

1. P^{ta} de Talcahuana
2. I. Quiriquina

CAMBIO CLIMÁTICO *y* DESASTRES NATURALES

*Una perspectiva
macroregional.*

Sergio Galilea O.
Instituto de Asuntos Públicos • Universidad de Chile



Autor: Sergio Galilea O.

Colaboradores: Samuel Garrido R., Ivonne Barriga C. y Cristóbal Ramírez V.

Diseño: Alejandro Peredo G.

CAMBIO CLIMÁTICO *y* DESASTRES NATURALES

*Una perspectiva
macroregional.*

Sergio Galilea O.

Instituto de Asuntos Públicos • Universidad de Chile

Índice

Presentación	6
Introducción	8
I. DESASTRES Y CAMBIO CLIMATICO: LA VISION MACROREGIONAL.....	15
II. EL CAMBIO CLIMATICO Y CHILE: LAS COMPLEJAS Y NUEVAS TENDENCIAS POST COP 25.....	41
<i>Los Desastres Naturales y el Cambio Climático en Chile desde 2014</i>	44
<i>La COP 25 y los acotados compromisos ambientales mundiales</i>	50
<i>La situación del Cambio Climático es crítica y sigue habiendo una década para responder: los desafíos de Glasgow y la COP 26</i>	58
<i>Los Desafíos y los Compromisos Chilenos entorno a las COP 25 y 26</i>	63
<i>Las acciones chilenas en la perspectiva de la COP 26</i>	66
<i>Los desafíos climático-ambientales de largo aliento</i>	69
III. DESASTRES Y CAMBIO CLIMATICO: LA MIRADA DEL TERRITORIO Y LAS MACROREGIONES.....	73
<i>Chile: sus macroregiones naturales y los esfuerzos de desagregación territorial</i>	76
<i>El Poblamiento Nacional y regional, los Asentamientos Humanos y las Macroregiones</i>	82
<i>La Cuestión Energética, el Agua y las Macroregiones</i>	88
<i>Las actividades productivas y sus dinámicas en las macroregiones</i>	92
<i>Los riesgos ambientales y de desastres naturales en las macroregiones</i>	96
<i>La escasez estructural del agua</i>	97
<i>La Gobernabilidad macroregional frente a desastres: una mirada esencial</i>	105

IV.	ACCIÓN PLANIFICADA MACROREGIONALMENTE PARA ENFRENTAR AMENAZAS Y RIESGOS NATURALES	107
	<i>Regionalización del Territorio Nacional. Una mirada histórica</i>	108
	<i>Planificación y Ordenamiento Territorial ante Amenazas y Riesgos Naturales</i>	112
V.	MACROREGIÓN NORTE.....	123
	<i>Amenazas Hidrometeorológicas</i>	135
VI.	MACROREGIÓN CENTRO.....	145
	<i>Amenazas Hidrometeorológicas</i>	156
VII.	MACROREGIÓN SUR.....	171
	<i>Amenazas Hidrometeorológicas</i>	190
VIII.	MACROREGIÓN AUSTRAL.....	203
	<i>Amenazas Hidrometeorológicas</i>	221
IX.	CONSIDERACIONES FINALES.....	235
	<i>La Idea de “lo territorial” en el centro del análisis, de las propuestas y de la practica en la gestión</i>	236
	<i>Las capacidades institucionales publicas plenamente desplegadas</i>	237
	<i>Los compromisos de largo aliento de los Gobiernos Regionales y Municipios</i>	238
	<i>La articulación de las capacidades regionales universitarias, no gubernamentales y sociales</i>	241
	<i>La asociatividad publico privada como clave de la acción climática</i>	242
	<i>La sistematización de las experiencias frente a los desastres naturales climáticos</i>	243
	<i>La Macrozona Norte: entre Aluviones y Marejadas</i>	244
	<i>La Macrorregión Central y el entorno del Gran Santiago: la amenaza de la desertificación y los megaincendios y sus ciudades frágiles</i>	245
	<i>La Macrorregión Sur: sequias, megaincendios forestales y riesgos crecientes</i>	247
	<i>La Macrorregión Austral: el riesgo precordillerano y oceánico</i>	248
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	251

Presentación

HUGO FRÜHLING EHRlich

*Director Instituto de Asuntos Públicos
Universidad de Chile*

El presente texto “Cambio Climático y los Desastres Naturales: una perspectiva macrorregional” del profesor Sergio Galilea continúa una serie de investigaciones aplicadas desarrolladas en el INAP sobre las políticas públicas referidas a la prevención sistemática de catástrofes asociadas a los efectos complejos del cambio climático, que ha afectado de modo notable nuestros territorios, ecosistemas y asentamientos humanos en la última década en Chile, como resultado del incremento de temperatura de la tierra y sus afectaciones de creciente evidencia en sus territorios y sistemas naturales.

Este libro continúa el esfuerzo llevado a cabo en “La Tormenta de Fuego y la Nueva Santa Olga” (2018) donde el autor relata vívidamente y de modo documentado y sistemático los grandes incendios que afectaron el secano costero central sur de Chile en enero y febrero de 2017 y los esfuerzos reconstructivos de esos territorios, con énfasis en la Nueva Santa Olga, asentamiento de 5000 habitantes que fue completamente destruido y que en dos años se yergue como una realidad

moderna y completa de urbanización en medio del espacio forestal de dicha zona.

En 2019 Sergio Galilea presentó su segundo libro “Cambio Climático y Desastres Naturales: Acciones claves para enfrentar las catástrofes en Chile”, en el que se refiere a la necesidad de articular los esfuerzos de diferentes políticas públicas en la renovación y optimización productiva forestal, el ordenamiento territorial de las zonas amenazadas y la articulación del sistema de protección civil general del país.

Las investigaciones anteriores complementan desde la perspectiva de las políticas públicas y las respuestas a implementar, los diagnósticos medioambientales de Chile, que se encuentran en el periódico Informe País sobre el Medio Ambiente en Chile desarrollado por nuestro Centro de Análisis de Políticas Públicas (CAPP), que configura una realidad crecientemente preocupante y que se ha acentuado con los efectos registrados del cambio climático.

Esta investigación busca desagregar territorialmente la problemática ambiental y climática, ahondando en precisas políticas y acciones públicas y concertadas con los privados en los diferentes territorios chilenos, marcadamente diferenciados y que exigen “soluciones propias del lugar” y una acción preventiva frente a desastres que convoca con eficacia y sinergia a los agentes públicos, privados y sociales.

El Chile del Norte con sus amenazas aluvionales cada vez más complejas y periódicas y con sus amenazas oceánicas en su extenso litoral. El Chile Central enfrentado a una sequía estructural grave de más de una década continua y que enfrenta riesgos productivos agrícolas severos y amenazas periódicas de temporadas de incendios forestales de alto riesgo, junto a los problemas estructurales de la Región y el Área Metropolitana de Santiago, que será objeto de una investigación el próximo año. El Chile del Sur, donde se han desplazado cultivos y producciones agrícolas hacia el sur, y en donde la sequía prolongada muestra los complejos riesgos a los que ha sido sometida la producción forestal de primera línea exportadora. El Chile Austral, con los riesgos oceánicos de sus territorios fragmentados, con sus lluvias más discontinuas y sus severas remociones en masas de origen cordillerano y la amenaza de deshielos antárticos, tan complejos como los del Ártico, que afectan nuestra Antártica, el más prístino de nuestros ecosistemas naturales.

Este libro presenta información sistemática y organizada de la realidad de cada macro territorio, con énfasis en su poblamiento, actividades productivas, ecosistemas naturales y factores de riesgo. Expone también las necesidades más urgentes en materia de ordenamiento territorial y de prevención sistemática de los riesgos y amenazas del cambio climático. Se exponen

las bases de Planes de prevención frente a desastres previsible, sobre la base de una coordinación superior de los servicios y entidades públicas, una colaboración explícita y precisa entre los sectores público y privado y una convocatoria social amplia para el aprestamiento y enfrentamiento de desastres naturales.

Estas propuestas fundadas se ponen a disposición de las nuevas autoridades regionales, que serán electas el próximo 11 de abril, y que abren una oportunidad para una descentralización efectiva. Ello complementado eficazmente con un Servicio de protección Civil regionalizado y un renovado Servicio Forestal, otorgaran un marco institucional propicio para que Chile mejor la calidad de sus acciones preventivas como de sus respuestas a desastres emergentes.

Este esfuerzo fue desarrollado y escrito entre Marzo y Septiembre, en el marco de la pandemia Mundial mas dura que ha enfrentado la humanidad en décadas y que ha afectado singularmente a nuestro país. Esta crisis sanitaria y sus inevitable secuelas económicas y sociales sin precedentes, han mostrado también nuestras debilidades y nuestras capacidades de respuestas. El mundo que ha de surgir deberá ser necesariamente mas respetuoso del medio natural , reforzador de nuestra Salud Pública y acentuador de acciones gubernamentales, privadas y sociales de carácter descentralizados.

Esta contribución universitaria deberá favorecer el dialogo de las políticas públicas nacionales y regionales sobre Cambio Climático, y favorecerá el diálogo informado y constructivo a las puertas de un nuevo ordenamiento constitucional y social.

Santiago, 12 de octubre de 2020.-

Introducción

SERGIO GALILEA OCÓN

Profesor Adjunto

Instituto de Asuntos Públicos. INAP

Universidad de Chile

Esta investigación continúa un esfuerzo llevado a cabo los dos años anteriores, con la publicación de la Tormenta de Fuego y la reconstrucción de Santa Olga (2018) y Cambio climático y desastres naturales (2019). En esta ocasión el tema refiere a la problemática del cambio climático y los desastres naturales consiguientes, se analizan cuatro macroregiones de Chile (norte, centro, sur y austral) principalmente por la particularidades que tienen cada uno de esos territorios: sus ecosistemas, heterogeneidad, vocaciones productivas, poblamiento y sus propias historias de riesgos naturales.

Se ha tratado de entregar, del modo más sistemático posible, una identificación de los riesgos naturales sistémicos que conlleva el Cambio Climático en Chile, una vez reconocido que nuestro riesgo climático es de primer orden a nivel mundial. Las características particulares de toda nuestra geografía, los desequilibrios acentuados en buena parte de nuestros ecosistemas naturales, la desigualdad estructural económica y social presentes en nuestros territorios y una historia extensa, variada

y compleja de catástrofes climáticas en la última década, han permitido presentar un análisis de situación macroregional que es fundamental para definir Estrategias de Prevención y Enfrentamiento de Desastres climáticos previsibles en cada uno de estos extensos territorios.

La opción de macroregionalizar Chile no es azarosa, se funda en los continuos geográficos de Chile, más allá de sus desagregaciones regionales institucionales actuales, sin cuestionarlas necesariamente. Enfrentamos una escala territorial más adecuada a grandes y extensos territorios, con características similares respecto de la temática estudiada y que podrán sostener estrategias de prevención y acción climáticas más específicas. También se vincula ello con las respuestas territoriales estratégicas, definidas como categorías más propias de una descentralización eficaz de la organización de lo público, privado y social. Es en una primera aproximación, la posibilidad de establecer respuestas específicas en cada gran territorio, superando el esquema abiertamente centralista que ha predominado en Chile al efecto.

El contexto mundial sobre Cambio Climático sigue siendo de extrema gravedad. La insuficiente COP 25 y la postergada COP 26 son expresión de lo modesto e incompleto de las respuestas gubernamentales, empresariales y sociales para enfrentar el aumento paulatino y continuo de la temperatura sobre la tierra. La falta de liderazgos mundiales estratégicos ha acentuado poderosamente los riesgos climáticos y presagia desastres naturales aún más graves, intensos y continuos. Sin duda que el negacionismo climático del presidente Trump se ha constituido en un obstáculo principal para la acción climática mundial reclamada cada vez más angustiosamente por las Naciones Unidas. La cooperación internacional ha mostrado mucha insuficiencia y se acentúan las responsabilidades de los países con mayor responsabilidad en la emisión de gases de efecto invernadero.

Es cierto que existen diversos y numerosos ejemplos de una acción climática responsable en los ámbitos gubernamentales, empresariales, científicos, que se sitúan en el marco de una mo-

vilización social cada vez más extensa y potente internacionalmente. En particular, la comunidad científica, especialmente a través de los comités de expertos convocados por Naciones Unidas, han efectuado periódicos informes que dan cuenta de la creciente gravedad de la temática del Clima en el mundo. Con especial énfasis se efectúan alertas sobre el comportamiento oceánico y se observa con preocupación urgente la situación del deshielo Ártico y Antártico. No aparecen, a ojos de investigadores rigurosos y sistemáticos, avances de significación en la disminución de los gases de efecto invernadero y más bien se acumulan los diagnósticos graves sobre los problemas climáticos. Recientemente una nueva oleada de megaincendios afecta diferentes países con catástrofes cada vez más significativas y recurrentes.

Ciertamente han surgido acciones desde el ámbito empresarial productivo comprometidos con el medio Ambiente, y existen contribuciones significativas al efecto. Avanzan modos de producción más sustentables, ahorrativos del Agua, diversificados

en favor de nuevas energías no convencionales y con mayor respeto sobre los ecosistemas naturales y sus comunidades pobladas. Son ejemplos importantes que dan cuenta que existen posibilidades de avance hacia formas productivas y tecnológicas más auspiciosas en cuanto a sustentabilidad.

Aun así, es difícil proyectar con optimismo la actual situación mundial climática. Las comunidades científicas observan cada vez con mayor distancia sus diagnósticos y propuestas con los planes de acción que comprometen los Gobiernos, particularmente aquellos con mayores compromisos sobre sus negativas emisiones. Ello es respaldado por la aparición cada vez más relevante de movimientos ambientalistas y de acción climáticas que reclaman urgentes propuestas y proyectos de acción. A nivel de opinión pública, la temática ambiental y del clima, comienza a atraer a vastos contingentes de población consciente de esta problemática y a exigir con mayor fuerza nuevas propuestas gubernamentales con dicha orientación.

Chile asiste a todo este debate, sus contradicciones, prácticas y particularidades. La Cumbre Climática de la COP 25 sesionada en Madrid debía haberse desarrollado en Santiago, sin embargo, las circunstancias del Estallido Social hicieron que debiera trasladarse. Llevada a cabo, los avances del Evento fueron de una gran modestia, y cierta decepción se apoderó de las comunidades científicas y del movimiento social climático internacional. Es cierto que en Chile la organización de la COP 25 convocó a diferentes actores científicos, empresariales y sociales de relevancia, bastante se sugirió sobre una estrategia de acción climática innovativa. Insuficiente por cierto, en relación al problema que se enfrenta, pero con avances al fin, especialmente hacia una acción empresarial más comprometida

con la Carbono neutralidad “cercana”, la diversificación de la matriz energética y nuevos tratamientos a la compleja situación del recurso Agua, temática climática y ambiental fundamental.

Es evidente que constatamos también circunstancias promisorias, primeramente en el campo de la comunidad científica, la que ha comenzado a ser escuchada cada vez con mayor intensidad. Se acumulan diagnósticos, la más de ellos graves y urgentes, que nos muestran un mundo “difícil de ser vivido” y que la forma de vida de la humanidad será necesariamente otra. Es notable observar desde el amplio espectro de los científicos e investigadores un “llamado urgente a la acción”. Son muchos de ellos los que interpelan a los poderes político-institucionales, y están cada vez más dispuestos a que sus “laboratorios y hallazgos” contribuyan a urgentes políticas públicas.

Una “segunda línea” de optimismo comienza a configurarse desde el ámbito empresarial. Cuando escribo estas líneas introductorias, el presidente de la CMPC llama a un urgente diálogo sin exclusiones y lleno de consecuencia para afrontar el drama de nuestra Araucanía y nuestros pueblos originarios, afianzando la idea del diálogo por sobre la militarización. Friosur, empresa conducida por la familia Del Río, decide entregar el 20% de su activo patrimonial a sus trabajadores cooperados, en una innovación inédita y esperanzadora. Se abren también voces empresariales que, a nivel internacional y nacional, sostienen la necesidad de aportes patrimoniales e impositivos superiores a los del pasado reciente. “Super ricos defendiendo los tributos a los super ricos”. No es menor, porque también desde estos ámbitos, se defiende con fuerza la nueva matriz energética y la proyección cada vez más promisoriosa de nuestro “hidrógeno verde”. Un mundo empresarial abierto a la innovación, a su contribución

maciza al desarrollo y a planes de acción climática y ambiental verdaderamente innovadores y concretos.

Pero por sobre todo se configura un “nuevo mundo de la movilización social por el Clima y la Sustentabilidad. Greta Thunberg nos interpela con audacia y presión sobre que es la hora de actuar. Los movimientos de la Acción Climática se multiplican y ejercen influencia cada vez mayor sobre las urgentes políticas públicas. La actuación excepcional de Angela Merkel para hacer de la Unión Europea el solitario actor por el salvataje de la COP 25 y la fuerza oceánica de Jacinda Arden ejercen una influencia responsable en un mundo aparentemente desconcertado frente a una crisis climática que nos cae encima. Los objetivos estratégicos de movimientos verdes, con una fuerza social expresada en las nuevas generaciones, comienzan a penetrar con fuerza en una “opinión pública internacional” que habrá de superar las dinámicas conservadoras y nacionalistas de los liderazgos populistas.

Es la hora del Optimismo Climático y de nuevas oportunidades para el Desarrollo Sustentable. Es por ello que el propio secretario general de Naciones Unidas nos invita a “actuar o morir” en esta, la última década para la acción posible. En dicho contexto aparece este texto, para aportar a la confección de Planes de Acción Estratégicos en las macroregiones de Chile para enfrentar “lo que se viene”, para prepararnos, para prevenir y para actuar.

Estas páginas comenzaron a escribirse los primeros días de este marzo para terminar antes de las Fiestas Patrias. Esa era la programación. Se ha cumplido, pero en circunstancias del todo extraordinarias. Desde esos mismos días el Mundo vive la Pandemia más compleja en décadas, que ha afectado con fuer-

za inusitada a nuestra América. Chile enfrenta tasas altísimas de contagio y de víctimas fatales. El país ha debido enfrentar durísimos momentos, que están lejos de ser abatidos. Envueltos en la dinámica del Zoom, continúan mis clases, mis reuniones y muchas de las aportaciones que se expresan en estas páginas.

Entrar en el “modo Pandemia” nos ha llevado a rescatar lo principal de un nuevo modo de vida. Ojalá más sustentable, más solidario, más humano y cercano. Todos los países, y el nuestro muy en particular, deberán extraer lecciones a fuerza de la dureza pandémica. Una salud pública fortalecida, integrando gestiones públicas y privadas, nuevos modos de protección social y laboral frente a una crisis productiva y de empleo sin precedentes, una descentralización decidida que nos acerque a “soluciones en el lugar”, una sociedad más fecunda en la colaboración social e intergeneracional. En nuestro caso chileno, todo ello se habrá de desarrollar a las puertas de un nuevo Acuerdo Constitucional, de una nueva carta de navegación para las próximas décadas.

Estas páginas están impregnadas de estas vivencias complejas y duras, pero cargadas de la esperanza en un mundo mejor. Futuro donde en cada uno de nuestros territorios seamos capaces de actuar preventivamente, de ordenar y consensuar entre actores gubernamentales, empresariales y sociales, de convocar a una Acción Climática de magnitud y sustentable. Donde la innovación energética, productiva, de protección social y de mejora de calidad de vida para todos, estén presidiendo los esfuerzos gubernamentales y sociales.

Estoy muy agradecido de quienes han colaborado en este esfuerzo: Samuel Garrido, Ivonne Barriga, Cristóbal Ramírez y Alejandro Peredo, muy especialmente. También el noble equi-

po profesional del Centro de Análisis de Políticas Públicas del INAP, especialmente con sus periódicas y completas actualizaciones sobre el Estado del Medio Ambiente en Chile, y al Grupo de Descentralización del INAP que anima un esfuerzo superior para el protagonismo de los Gobiernos Regionales y Municipios en Chile.

Estas Páginas están dedicadas especialmente a los Gobiernos Regionales chilenos, muy próximos a elegir sus Ejecutivos superiores. Ojalá sean una contribución a la descentralización chilena y al enfrentamiento conjunto de nuestros desastres por parte de los actores gubernamentales, empresariales y sociales.

Con alta probabilidad, un texto posterior sobre el Área Metropolitana de Santiago completará el Estudio sobre los Territorios Macroregionales chilenos, que junto con presentar problemáticas específicas, hable de las capacidades de respuestas territoriales propias.

Con todo, las insuficiencias del presente texto son de mi entera responsabilidad.

Santiago, 4 de septiembre de 2020

Créditos: Agencia Uno





CAPÍTULO I

DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO: LA VISIÓN MACROREGIONAL

Los desastres naturales en Chile han estado en la última década fuertemente asociados a las variaciones complejas del cambio climático. El calentamiento global, que se ha expresado más fuertemente en Chile que en la media mundial, ha generado condiciones crecientemente extremas para incendios forestales de magnitud, inundaciones graves en territorios inhabituales, deslizamientos y deslaves de alta complejidad, aluviones en quebradas sin precedentes y marejadas oceánicas permanentes.

Estos desastres han adquirido en este tiempo una intensidad y violencia inusitada sin precedentes. Están correlacionados estrictamente con la elevación de la temperatura media de la

Tierra, han ocurrido en nuestra amplia y extensa geografía y comienzan a llevarse a cabo con una secuencia relativamente habitual. Todos son fenómenos que confirman que Chile haya sido definido internacionalmente como país particularmente riesgoso frente al cambio o crisis climática.

En trabajos anteriores, se ha analizado la catástrofe de la Tormenta de Fuego que asoló el territorio del secano costero entre Pichilemu y Tirúa, constituyéndose en un megaincendio de “escala y dimensión mundial”. También se analizaron los esfuerzos posteriores reconstructivos en todo ese extenso territorio, concentrándonos después en la destacada reconstrucción



de Santa Olga. Este texto estableció, después de un exhaustivo análisis de la información disponible y de más de un centenar de entrevistas a informantes claves, que la “respuesta chilena” a esta catástrofe fue más que aceptable, comparándolas con las respuestas de países de mayor desarrollo en eventos similares. Del mismo modo, en materia reconstructiva, es aún más destacable la acción nacional, tanto por la recuperación de servicios esenciales, viviendas y caminos en una muy amplia extensión rural, como por el enfoque, diseño y materialización de la reconstrucción del poblado de Santa Olga, un ejemplo a escala mundial. A tres años de esta catástrofe, esta reconstrucción tiene aproximadamente un 75% de avance en materia de viviendas y urbanización, y ha culminado la materialización de toda la infraestructura de servicios esenciales. En este análisis se ha destacado especialmente las diferentes formas de coordinación innovativas entre las diversas agencias públicas, los vínculos estrechos y colaborativos con el sector privado y el trabajo sistemático con las comunidades locales. Prácticamente esos mismos territorios sufrieron el desastroso efecto del terremoto y tsunami del 27 F de 2010. En dicho caso el esfuerzo reconstructivo ha cubierto prácticamente una década y con esfuerzo casi totalmente de inversión y responsabilidad pública. Es en ese contexto comparativo que los especialistas y las poblaciones afectadas reconocen ampliamente la reconstrucción después de los megaincendios del 2017.

Ese trabajo señaló simultáneamente importantes deficiencias estructurales en la agencia forestal pública, el precario sistema de emergencias y de protección civil, las insuficiencias materiales, institucionales y de equipos especializados para el enfrentamiento de incendios de envergadura y un precario trabajo de prevención de este tipo de desastres. Ello, no obstante, el

destacable rol desempeñado por las agencias públicas especializadas como CONAF y ONEMI. De allí que el texto propone acciones, políticas y programas de refuerzos estructural de dichas entidades.

Se efectuó en 2019 un trabajo de orden más general sobre la relación en Chile entre desastres naturales y cambio climático. El objetivo era trabajar en propuestas de políticas e innovaciones esenciales para avanzar en la superación de muchas de las definiciones reconocidas. Para ello, se trabajó con una cantidad significativa de antecedentes sobre “estado de arte” en el país, y también con informantes claves al efecto. Dicho análisis reconoce la probable ocurrencia de estos desastres en Chile, dada su naturaleza, geografía, alteraciones climáticas y fragilidad de sus ecosistemas naturales. Del mismo modo, se identificaron las deficiencias, insuficiencias y precariedades que el país tiene para afrontar esta perspectiva venidera de alta peligrosidad. Entre las dimensiones a reforzar, urgentemente se concluyó la necesidad de especializar a la brevedad una institución forestal pública, profesionalizada y bien dotada de recursos humanos, equipos y materiales. Se enfatiza en su carácter público que supera la actual estructura público-privada de la CONAF, una descentralización sostenida de la institución en diferentes entes territoriales y una capacitación sistemática y permanente de la función de privados. También se conoce la necesidad imperiosa de construir un Sistema Nacional de Protección Civil que sea una versión cualitativamente mejorada de la actual ONEMI y que genere externalidades conjuntas positivas de la acción concentrada entre agencias públicas, privadas y las organizaciones de la sociedad civil. Este sistema buscaría afianzar un rol profesional eficiente de las FFAA y las policías, generaría mecanismos de ajustamiento y alarmas en la institucionalidad

pública, se abriría a una corporación estructural y permanente con el sector privado empresarial y trabajaría esquemas de colaboración activos con las organizaciones de la sociedad civil y el voluntariado.

Particular importancia se le señaló a la urgente concreción de instrumentos de ordenamiento territorial que son absolutamente indispensables para el trabajo sistemático de la prevención ante desastres. Las ausencias de instrumentos elementales de ordenamiento territorial en zonas que han sufrido catástrofes sucesivas, es una muestra palpable de esta insuficiencia estructural chilena.

La presente investigación buscará profundizar el análisis de la relación entre desastres y crisis climática, desplegando una mirada a nivel de cada macroregión de Chile.

La afirmación es que las particularidades territoriales requieren una desagregación en grandes macrozonas especiales, para ahondar la capacidad de entender los desastres específicos y optimizar las respuestas particulares.

La desagregación territorial de esta problemática es sumamente relevante, porque da cuenta de situaciones específicas y particulares, porque el tipo de amenazas y riesgos son diferentes en cada territorio y porque las posibilidades efectivas de acción también se presentan diferencialmente en cada espacio geográfico, social e institucional. Esto es especialmente relevante en Chile donde las diferencias climáticas, ecológicas, poblacionales y de actividades productivas tienen mucha influencia. La

Fuente: AFP





desagregación zonal nos permitirá “visualizar” de mejor manera “problemas y soluciones” y abrirnos a la tendencia descentralización fundamental de la gestión desastres.

En los hechos, los desastres asociados al cambio climático tienen siempre una expresión territorial específica que los define, los explica, da cuenta de sus desarrollos efectivos y genera respuestas institucionales y sociales diferentes. Todos los autores relevantes y las aportaciones apreciables sobre estos desastres, privilegian la expresión territorial de ellos y definen unánimemente que la prevención, las respuestas y la acción reconstructiva se debe dar en cada espacio social y territorial específico. El carácter local del desastre es parte de su esencia. Permitirá apreciar fortalezas y debilidades frente a la catástrofe y ponderará más precisamente las respuestas. Ese mismo espacio territorial específico será escenario fértil para la acción asociativa pública, privada y social.

Ello plantea dificultades estructurales adicionales en la experiencia chilena, tan arraigadamente centralista y que habitualmente rigidiza y dificulta el tratamiento preventivo, la acción directa frente a los desastres, las respuestas asociadas público privadas y las relevantes acciones comprobadas de la sociedad civil organizada en cada territorio. Sobre todo, frente a catástrofes surge una respuesta chilena esencialmente centralizada y se desprecian las particularidades territoriales y las capacidades institucionales “en el lugar”. De allí nuestra larga trayectoria de “Delegados Presidenciales” en el territorio y no del acuerdo institucional regional propio que recibe apoyo central. Ello en Chile no sólo es propio de la organización gubernamental, porque en el ámbito privado, la centralización es igual o superior.

Este texto busca profundizar precisamente en estas particularidades macroregionales que se expresan en los distintos riesgos, amenazas, prevenciones y respuestas frente a los desastres cuyo origen principal es la crisis climática producto del calentamiento global, que en el caso chileno tienen un muy particular riesgo. Aquí la desagregación en grandes territorios (macrozonas o regiones) busca definir una dimensión con identidad y particularidad propias, una similitud problemática y una escala de respuestas que sea eficiente. De paso, se avanza territorialmente respecto de las “regiones institucionales”, en un planteamiento que también se asoma en Europa. (Francia).

Las reflexiones y los análisis aquí presentados se dan en un contexto de razonable expectativa descentralizadora para Chile, donde se ha establecido un avance legislativo no menor para dotar de mayores competencias, recursos, facultades y capacidades a los Gobiernos Regionales. Incluso es más, a la altura de la presentación de estas notas se habrán realizado las primeras elecciones directas de Gobernadores Regionales, lo que abre una oportunidad significativa para el tratamiento “territorialmente diferenciado” de los desastres, su prevención, su enfrentamiento y su acción reconstructiva. Hablamos de una “cierta esperanza” porque se trata de un proceso de alta complejidad, que implica cambios culturales, legales, políticos y organizativos muy significativos en Chile, los que se resisten bien sistemáticamente. Se trata de un debate y una confrontación paradójica en nuestro país, tan diferenciado territorialmente, pero con una raigambre centralista cultural, política e institucional muy establecida.

Adicionalmente, desde el 18 octubre del 2019, Chile vive un escenario sociopolítico crítico, lo que muchos especialistas describen como una “ruptura institucional” citar de enorme gra-

vedad, donde han surgido reivindicaciones muy fuertes por una sociedad más justa y equitativa, menos “desigual y abusiva”. Chile cambió gran parte, en este tiempo, de un sentido común creciente, que reconoce el agotamiento de una envergadura económico social que ha enfrentado desigualdades sociales que deben superarse. Este también denominado “estallido social” ha tenido notable notables expresiones diferenciadas en el territorio. Este verdadero estallido social se ha dado en Santiago y en el conjunto de los asentamientos humanos de Chile con una convocatoria social enorme, al tiempo que han estado acompañados de episodios muy graves de violencia sin parangón anterior. Se fue gestando una crisis estructural nacional de proporciones, que ha derivado en un calendario constitucional impensado hace pocos meses. El país está entrando en un cronograma constitucional que, aún con incertidumbres, vislumbra un “orden institucional, social y político” más abierto a una intervención pública mayor, a un ajuste severo de la economía social de mercado y a prioridades irrenunciables de justicia social, empleo, salarios, pensiones y servicios sociales garantizados. La situación es fluida y compleja, de proyecciones difíciles de configurar. Sin embargo, los objetivos de cambio ya señalados, cuentan con un apoyo social y político de amplio aspecto. Aún con todas las incertidumbres de un debate constitucional extenso, y con severos problemas actuales de gobernabilidad, es sorprendente que las encuestas de opinión más confiables, hablar de una esperanza muy mayoritaria por la democracia y su perfeccionamiento social redistributivo, con una eventual economía social de derechos, como ha sido reafirmado en el Plebiscito Constitucional del 25 de Octubre.

Este texto también busca contribuir modestamente a dicho debate sobre el nuevo orden social y constitucional chileno. Esta

oportunidad histórica para el país implica avanzar en una Nueva Constitución que sea por primera vez debatida, redactada y reafirmada por la soberanía popular efectiva. Se trata también de un “momento sociopolítico” prometedor pero acompañado de muchas expresiones de violencia y convulsión, donde el crecimiento productivo, el empleo y las actividades económicas enfrentan muy severas restricciones. La sola afirmación preliminar en estas líneas es que existe una oportunidad para este nuevo orden económico y social, que enfrente las desigualdades socioeconómicas tan estructurales en nuestra sociedad. Es altamente probable que de esta “coyuntura histórica” surja un Estado más activo, garante de derechos sociales e interinarte principal en el desarrollo productivo. En dicho contexto, es posible “esperar” un sistema más eficaz de protección civil y también modalidades de gestión más descentralizado de la gestión pública, empresarial y social.

Es en ese complejo momento histórico del debate constitucional y de la oportunidad abierta a los Gobiernos Regionales reforzados, que se escriben estas notas. En la perspectiva de la elección de Gobernadores Regionales de octubre 2020 la ocasión de estas reflexiones es fundamental, a pesar de que la competencia institucional actual sobre emergencias debe ser ejercida por la figura del Delegado Presidencial y no del Gobernador. Toda esta construcción teórica e intelectual se funda en la necesidad urgente de una visión territorial desagregada sobre los desastres del cambio climático. En consecuencia, se hace necesario desde el principio abordar las cuestiones que fundamentan esa hipótesis de trabajo.

Nuestra geografía y sus ecosistemas frágiles.

Chile tiene características geográficas y ecológicas muy particulares. Nuestra configuración territorial da cuenta de ello. Nuestra extensa franja vertical presenta las variaciones propias de los paralelos que comprende, dando lugar a climas altamente diferenciados, estaciones bien marcadas y ecosistemas bastante variables. Nuestro estrecho ancho territorial debe reconocer el agravante de un longitudinal central activo económico y poblacional, una franja costera de poblamiento medio e incluso considerar la poderosa cordillera de la Costa y un longitudinal precordillerano de poblamiento variable y habitualmente escaso.

Esa geografía es necesariamente riesgosa aluvionalmente hablando, como queda cada vez más demostrado por la experiencia de la última década. Ello es especialmente severo en las diferentes cuencas y quebradas del Norte Grande y Chico, tiene particular riesgo sobre la propia área metropolitana de Santiago y comienzan a presentar riesgos crecientes en zonas del sur y australes. Las quebradas y cursos de los ríos de cordillera al océano se constituyen en un riesgo cada vez mayor.

Ello históricamente ha ocurrido, sin embargo, ha adquirido en los últimos años una peligrosidad mayor y prácticamente habitual en toda nuestra geografía. En todos los casos anteriores, y en condiciones de clima propensos a las lluvias irregulares (menos eventos, mayores intensidades y en épocas no habituales), transforman a Chile en un país de riesgo aluvional severo. Como se desarrollará posteriormente ello tiene una expresión bastante diferenciada por macrozona de Chile.

Estos regímenes alterados de lluvias más cálidas, en tiempos no habituales y con cantidades importantes por eventos, transforman a Chile en una larga y extensa zona riesgosa a la remoción en masa, a aluviones en quebradas existentes (con precedentes) y en otras quebradas que se comienzan a activar y que se encuentran inactivas por centenares de años como ocurrió en Atacama en 2015. El enfrentamiento de estos riesgos llevaría a tener que diseñar y materializar obras de enorme magnitud y probablemente en no menos de un centenar de quebradas a lo largo de nuestra geografía. La sola limpieza de dichas quebradas



Fuente: Rodrigo Saenz | Agencia UNO.

ya constituye un problema severo para entidades técnicas y Municipios en periodos de riesgo estacional mayor. En el caso del invierno altiplánico, anualmente el riesgo se expresa en desastres periódicos de magnitud diversa. Las inversiones insuficientes para enfrentar estos riesgos, que son de una envergadura muy cuantiosa, hacen que solo se hayan efectuado faenas y construcciones mitigatorias en ciudades emblemáticas. Esta situación tiene habitualidad para la estación del “invierno altiplánico” en el norte grande y en zonas australes donde las características de una geografía riesgosa existen como en buena parte del trazado de la Carretera Austral entre Puerto Montt y sur de Aysén.

Hace décadas se podrían configurar una heterogeneidad de ecosistemas como zonas predominantemente desérticas, con algunos ecosistemas de entre los más áridos del planeta; la emergencia de ecosistemas agrícolas excepcionales en el norte chico; una importante zona central de base agrícola con regímenes de estaciones bastante marcadas; un conjunto de ecosistemas forestales de gran valor en el centro sur y un sur y un territorio austral con ecosistemas prístinos de enorme valor ecológico. Desierto y Antártica configuran ecosistemas “extremos” de una geografía sumamente rica y variada que respondía a las regularidades de una climatología relativamente predecible.

Hace algunas décadas ya que esa configuración manifiesta variaciones de gran significación, como resultado de la elevación de la temperatura media de la tierra en el conjunto de nuestra geografía, con el consiguiente fenómeno de una desertificación hacia el Sur, un desplazamiento paulatino y sostenido de múltiples cultivos agrícolas también hacia el Sur y los consiguientes desequilibrios en los ecosistemas macroregionales como en los que corresponden a subsistemas específicos al interior de ellas. La tendencia de

los últimos 30 años es muy sostenida en el agravante de la situación señalada y las proyecciones futuras son más bien pesimistas, porque no se han configurado “políticas de contención” y, por el contrario, el aumento de la temperatura de la tierra en Chile continúa con tendencias superiores a la media mundial.

Otro caso lo constituyen los ecosistemas oceánicos de un muy extenso litoral con un poblamiento menor y actividades productivas asimilables a las economías campesinas que comparten con localidades de pesquerías artesanales básicamente de subsistencia. Ello acompañado de una utilización intensiva de la industria pesquera de extracción con escasas regulaciones ambientales, definen un litoral costero pobre, con desarrollos turísticos de temporada y una provisión estructuralmente escasa de bienes y servicios públicos básicos para su población. Estos diversos ecosistemas costeros, de una fragilidad elevada, han acentuado dicha condición con el calentamiento oceánico, el aumento de su acidez y un comportamiento marítimo más proclive a marejadas cada vez más numerosas y otras alteraciones a la producción pesquera. Las últimas investigaciones mundiales, acentúan la preocupación por la amenazada línea costera, como resultado de la erosión y el aumento del nivel del mar. Estos cambios en la línea de costa tendrían apuntaciones especialmente graves en Australia, Canadá, Chile, México, China y USA.

A lo anterior se agrega en el caso chileno de la debilidad estructural de los diseños de control de marejadas y sobretodo de inversiones que son cuantiosas. La amenaza efectiva es que en las próximas décadas tendríamos la desaparición o disminución drástica de nuestras playas y efectos de invasión marítima sobre las ciudades costeras de dos a tres cuadras, como los que se han mostrado en los últimos años en Viña del Mar.

La vulnerabilidad creciente de nuestros ecosistemas naturales.

Se ha ido agregando una importante fragilidad en nuestros ecosistemas naturales y es proyectable una acentuación de estas tendencias, como bien ha sido mostrado por el Informe periódico de la Situación ambiental de Chile del Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile.

Esos mismos informes hablan de una evolución estructural histórica que van gestando las vulnerabilidades crecientes. La crisis climática ha acentuado los fenómenos críticos anotados, y se explican por los tipos de producción extractivas agrícolas, el tratamiento insuficiente de los suelos y la escasez fundamental del Agua. El aumento inusual y creciente de la temperatura de la tierra, la modificación constatada de los regímenes de lluvias “más cálidas”, irregulares y con menor frecuencia, pero con episodios más intensos y sorpresivos, han agravado las tendencias estructurales. Se manifiesta también una brecha creciente entre el agravamiento de la problemática expuesta y la debilidad de las acciones, fuerzas y políticas públicas al efecto. Ella afecta a la totalidad de los ecosistemas naturales frágiles del país.

Estas conductas históricas están fundadas en procesos productivos tradicionales, la adaptación compleja de mecanismos de preservación de zonas de riesgo y de fragilidad evidente y modalidades productivas que sólo excepcionalmente muestran avances tecnológicos, uso razonable y renovación periódica de los suelos, plantaciones cuidadosas de los equilibrios ambientales y un uso riguroso y priorizado del esencial recurso del Agua para requerimientos de riego. Estos procesos productivos arraigados requieren ser modificados severamente. La introducción de nuevos modelos productivos de mayor sustentabilidad implicará compromisos simultáneos para las agencias públicas de capacitación y asistencia técnica, capacidades fiscalizadoras y los desafíos empresariales consiguientes.

Es la escasez cada vez más crítica del Agua la que se ha constituido en el factor explicativo clave de la acentuación de fragilidades ecológicas en nuestros distintos ecosistemas. La disponibilidad de Agua es un factor explicativo central de la crisis actual, especialmente cuando se trata de un fenómeno sostenido

y creciente. Las napas subterráneas se encuentran en muchos territorios agotados o fuertemente disminuidos, los pozos profundos deben ser cada vez de mayor magnitud y constatamos una disminución drástica de las fuentes superficiales de agua. Este fenómeno en Chile se da prácticamente en el conjunto del territorio, adquiriendo perfiles críticos en las macrozona central y sur. Muestra de ello es el aumento exponencial en la última década del abastecimiento a través de camiones aljibes en a lo menos la tercera parte de las comunas rurales del país y el debilitamiento estructural en el abastecimiento de los sistemas de agua potable rural. En los últimos años se ha declarado a más de un tercio de las comunas rurales en condición de escasez hídrica y el Estado ha debido subsidiar la distribución con aljibe por nuestros recursos que superan los 60 mil millones de pesos. La temporada 2019-2020 ha sido de especial gravedad y se constatan problemas “cada vez más al sur”.

Todo lo anterior contribuye a acentuar de un modo muy significativo y creciente en la última década, la vulnerabilidad de nuestros ecosistemas naturales, especialmente de aquellos que han presentado estructurales fragilidades fundadas en esquemas productivos altamente extractivos y en territorios donde los procesos de desertificación avanzan de modo sostenido y creciente.

Las políticas y acciones públicas para fortalecer los ecosistemas frágiles en alto riesgo se han mostrado muy insuficientes, ya sea en nuevas plantaciones nativas, en la ampliación de nuevas fuentes de agua, en el reforzamiento de los sistemas de agua potable rural (APR) y en la asociatividad de pequeños productores agrícolas y/o forestales que enfrenten programas eficaces de fortalecimiento productivo sostenibles.



Los sistemas productivos y el camino de una mayor sustentabilidad.

En el territorio nacional se presentan modalidades productivas de alta heterogeneidad, predominando las formas extractivas que trabajan insuficientemente la sustentabilidad ambiental. En estas formas productivas predomina una visión de corto plazo, y por lo tanto se hacen evidentes el uso inadecuado de las fuentes energéticas, del agua y de los recursos naturales, generándose condiciones que ahondan la fragilidad ambiental de sus ecosistemas naturales de pertenencia. Este diagnóstico es particularmente grave en las zonas con predominio de económicas con relación entre pobreza campesina y/o costera y precordillerano de subsistencia. Allí se muestra la fuente con relación entre pobreza significativa y deterioro ambiental.

De todo lo anterior existen antecedentes y evidencias importantes en la minería, las pesquerías, la actividad forestal y silvícola, el amplio campo de las industrias manufactureras y los desarrollos inmobiliarios propios de la expansión urbana. Una evidencia importante la tenemos en las dificultades cada vez mayores para la certificación ambiental de proyectos productivos, especialmente de aquellos de la minería extractiva y sectores vinculados, de las gran-

des inversiones inmobiliarias, de los proyectos forestales, de madera y de celulosa y de las explotaciones acuícolas como la salmonicultura. Si se analizan las observaciones y el condicionamiento ambiental a través de la gestión del Sistema de Evaluación Ambiental, están reiteradas aquellos requisitos de inversión complementarios para disminuir los daños ambientales.

En la última década en Chile se han comenzado a observar algunos “cambios de tendencia” no menores en estas materias, en la medida que se introduce el concepto de la industria verde, las producciones sustentables, el ahorro y la diversificación energética, el uso racional y sostenible del agua, la economía circular, y el énfasis en el reciclaje y la reutilización de productos. Estas actividades productivas fundan sus tecnologías y gestiones operacionales en diversos sellos de ahorro energético, uso de energía solar y eólica, impactos responsables sobre los ecosistemas naturales y los asentamientos humanos, utilización de recursos y fuerza de trabajos locales y compromisos comunitarios. Estos cambios prometedores en su esencia no alcanzan a constituir la dinámica productiva prin-

cial del país en todos los sectores. Sin embargo, existen avances importantes, ya sea gatillados por una mayor responsabilidad empresarial, por una legislación ambiental y certificaciones más exigentes, por las demandas y dinámicas del comercio internacional o por la creciente (aunque insuficiente) presencia de un mercado de consumidores ambientalmente más conscientes y responsables. Probablemente su entorno las actividades de exportación que se producen las mayores innovaciones pro-sustentabilidad, forma cuestión de competencia internacional y porque la calidad de los productos se asocia crecientemente a la huella de carbono, a formas de producción limpia y a altos estándares laborales y sociales.

Esta tendencia hacia una mayor sustentabilidad productiva comienza a tener más fuerza en los últimos años. A veces ha ocurrido con las grandes empresas influida por los propios desastres, como aconteció con las grandes empresas forestales posterior a los megaincendios de 2017, en donde no solo se han innovado e invertido en la prevención y control de incendios, sino que avanzan en el ahorro energético, el uso racional del agua en los procesos productivos y en cambios fundamentales en la logística, zonificación y metodologías productivas para los planteles forestales de mayor tamaño. El desafío más relevante es que las inversiones propias de procesos productivos sustentables que se encuentran en las grandes empresas pueden “difundirse” hacia el conjunto de las cadenas productivas de esas empresas y, por otra parte, se afiance una cooperación para con las empresas medianas y pequeñas del sector. En esos casos, el rol de apoyo técnico y financiero de las agencias públicas especializadas es vital. Quizás en un tono menor, las actividades de producción mineras, especialmente con posterioridad a los gravísimos aluviones de Atacama del 2015, han avanzado y mejorado sus sistemas de transporte y abastecimiento, el ahorro energético y del agua, abriéndose decididamente hacia el uso del

agua oceánica, y tratando sus desechos de manera más sustentable y segura. Nuevamente en estos casos, las innovaciones hacia procesos productivos más sustentables están limitados a las grandes empresas y se observa el desafío pendiente hacia los emprendimientos mineros de menor cuantía.

No es éste un camino productivo de cambio evidente, puesto que aún no se consolidan las tendencias en todos los ámbitos productivos, y en ocasiones son las empresas de envergadura las que avanzan con mayor énfasis, por cuestiones de exigencias hacia las exportaciones en mercados rigurosos como la Unión Europea, como por su creciente conciencia ambiental y de responsabilidad empresarial. También comienza a penetrar la idea de que lo sustentable es también más rentable, sobretodo en el largo plazo, donde productos certificados aseguran mejores precios, y los ahorros energéticos y el uso racional del agua, rebajan costos. Es ese camino de una “lógica productiva empresarial moderna y sustentable” el que debe irse imponiendo. Es la cuestión “de la calidad” de los productos lo que se va imponiendo. Ese camino conduce a una especialización productiva en bienes y servicios sustentablemente certificados, como garantía de una competencia internacional exitosa. Ello debe ser acompañado de exigencias equivalentes de los mercados consumidores internos, como también nuestra crecientemente la situación chilena.

Lo anterior requerirá un fortalecimiento de las directrices de política públicas y las consiguientes capacidades fiscalizadoras, una difusión más fuerte de los procesos tecnológicos innovativos y sustentables hacia los sectores de la mediana y pequeña producción, organizaciones productivas asociadas por ramas donde cada sector productivo asuma colectivamente estos desafíos, y un decidido y creciente compromiso del sector laboral en cada rubro productivo.

El tipo de asentamiento humano chileno pro-concentración urbana y despoblamiento rural.

El sistema de asentamientos humanos de Chile muestra connotaciones arraigadas a favor de una creciente urbanización (incluso metropolización), que se extendió desde los 50 del siglo pasado y se ha ido consolidando en el tiempo, con el consiguiente despoblamiento de las zonas rurales. Al observador internacional le sorprende que aun en nuestra angosta faja, la población viva en más de sus dos terceras partes de la “franja central de ella”, con un escaso poblamiento costero y precordillerano. Salvo en el Norte predominantemente desértico, donde la costa es poblacionalmente activa y concentra las ciudades, tenemos un patrón de poblamiento general como el señalado. De allí que surgen espacios vacíos o semivacíos, amplios territorios desconectados y una pobreza con gran asociación a determinadas potencias territoriales, como ocurre con buena parte de nuestro secano costero centro sur y en importantes zonas de precordillera. Esas migraciones internas sólo han disminuido la fuerza con que se expresaron entre 1940 y 1970 pero sigue siendo una tendencia dominante, que también se expresa en una diferencial estructura por territorios.

Es este esquema de poblamiento el paulatinamente va despoblando el medio rural, con características bastante propias de cada subterritorio o microrregión de Chile. En gran parte del Norte tenemos el poblamiento costero ya descrito que concentra entre el 80 y 90 por ciento de la población existente. Allí el sistema de ciudades, casi sin excepción, va adoptando una creciente especialización en servicios y comercio, que suele estar combinada de la actividad portuaria tradicional. Las actividades productivas mineras adoptan un comportamiento de enclave y difícilmente encontramos un sistema integrado de asentamientos humanos vinculados, con predominio de ciudades intermedias. Las ciudades de rango medio suelen expresar un buen fundamento para un sistema equilibrando de asentamientos humanos y en Chile expresan desde los 70' la base de no expectativa para enfrentar desarrollos regionales más variados y diversas y para poner pausa a la incesante metropolización.

El poblamiento del Chile Central está fuertemente determinado por el rol de Santiago capital, establecido hoy como una



Fuente: "Fase 2: nudos críticos de Santiago y Estación Central", *La Tercera*. 13.08.2020.

metrópolis internacional de envergadura y que juega un rol fundamental en lo productivo, lo institucional y político y en las capacidades administrativas propias de un país centralizado. En el bien entendido que el Gran Santiago ejerce una indudable primacía e influencia nacional su rol en el Chile central es aún superior y el conjunto de los asentamientos humanos de este territorio juegan un rol subordinado al de la Ciudad capital. Santiago es una metrópolis que concentra el 40% de la población nacional y más de la mitad de la producción nacional, teniendo un crecimiento muy sostenido y estando caracterizada por la segregación y la desigualdad social, al tiempo que expresa un fuerte agotamiento en su ecosistema natural y muestra graves afectaciones producto de la contaminación y la congestión. La situación del Gran Santiago tiene tantas particularidades que serán objeto de un libro especial, porque se estructura segregada es de enorme complejidad, los riesgos socioambientales muy significativos, son gobernabilidad muy difícil y los márgenes de acción frente a desastres naturales bien estrechos. El tener tantas ciudades diferenciadas socialmente en su interior exige un análisis muy formalizado.

El variado sistema de asentamientos del Chile Central se da principalmente en el entorno de la Ruta 5 (como lo fue antaño la red ferroviaria), con la excepción del eje transversal hacia los puertos nacionales de Valparaíso y San Antonio. Respecto del eje longitudinal costero general este expresa un poblamiento diseminado de localidades menores, donde predomina la explotación de pesquerías artesanales y la agricultura campesina, con el agregado adicional de la cordillera de la Costa que define un ecosistema de secano costero de gran fragilidad ambiental y pobreza. Respecto del eje longitudinal precordillerano destaca el paso Los Libertadores, principal eje de la integración con

Argentina. El poblamiento de la precordillerana es escaso, más allá de los pasos cordilleranos del Maule y el proyectado de Las Leñas en O'Higgins.

En el Chile del Sur el eje longitudinal central juega un rol aun de mayor relevancia. Cada entre 80 y 100 km aparece una ciudad intermedia que ejerce influencia importante sobre sus áreas de irradiación rurales, siendo muchas de ellas “estación intermedia” del incesante proceso migratoria hacia la Capital. Destaca nítidamente el rol que juega la ciudad de Concepción en la cuenca del BIOBIO, prácticamente el único desarrollo y poblamiento costero relevante de esta geografía del Sur. Aun así, el territorio entorno al Biobío es muy relevante con un poblamiento más sistemático “de cordillera a mar”. Las actividades agropecuarias del Sur se combinan con el surgimiento de una emergente y ya consolidada industria silvícola donde la producción de celulosa y madera juega un papel esencial. Destaca también el desplazamiento hacia esta macroregión Sur de actividades de agricultura que buscan mejores suelos y riego más seguro. Existe en este Chile del Sur las particularidades de la Araucanía, con un poblamiento originario mapuche relevante y con una estructura más diseminada de sus asentamientos y la centralidad de Temuco como ciudad emergente de fuerte dinamismo. Valdivia, ciudad de gran fuerza cultural y emprendimiento es la otra expresión de un desarrollo costero otrora competitivo de Concepción. Este es el Chile “antiguamente lluvioso” que presenta hoy características climáticas mucho más cálidas, con su consiguiente efecto sobre sus principales ecosistemas naturales. En términos más generales el poblamiento del Sur es de gran riqueza y variedad. Expresa el continuo geográfico nacional de mayor densidad y posee un conjunto extenso de asentamientos humanos de mucha variedad. Concentra zo-

nas de desarrollo exportador importantes en conjunto a vastos territorios con predominio de agricultura de subsistencia y altos niveles de pobreza.

El Chile Austral que nace en Puerto Montt y se extiende hasta los confines antárticos es un territorio más desintegrado con problemas severos de conectividad fundamental. Se trata de un territorio muy extenso y de escasa y muy compleja interconexión. Coexisten el Chile vial, marítimo y aéreo, con un poblamiento menor en la escala nacional, el que ha reconocido distintos aleados “colonizadoras”. Está compuesto de subsistemas bien definidos y autónomos entre sí. El fin de Los Lagos y en Puerto Montt metropolitano, el subsistema Chiloé, el de la vasta región de Aysén y el de la región más autónoma de Chile Magallanes, con Punta Arenas de cabecera y el enorme desafío antártico. El también el Chile más marítimo, donde los mares interiores desempeñan papeles fundamentales. Su poblamiento es necesariamente disperso en ciudades de rango intermedio y vastos territorios “desocupados” con ecosistemas prístinos de la mayor relevancia. En este territorio muy extenso juega un papel fundamental Puerto Montt como “avanzada histórica de la colonización, con una influencia significativa hacia Chiloé, Palena (Chiloé Continental) y hasta Aysén. Allí en terrenos de propia colonización nacional aparece Aysén y su enorme territorio. En toda esta zona y cada vez más australmente se desarrolla la salmonicultura que junto al turismo de intereses especiales marcan el desarrollo productivo del Chile Austral. Magallanes y su ciudad capital Punta Arenas, establecen el poblamiento más austral del planeta, incluyendo su clave proyección antártica. Con mucha identidad e impronta propia, se trata de asentamientos humanos muy aislados y en donde la integración y actividad complementaria con Argentina es muy

vital. También este Chile Austral da cuenta de nuestros territorios geológicamente más jóvenes en esta fragmentada geografía. Las lluvias y la nieve tradicional han ido dando lugar a climas significativamente más cálidos, con efectos notables sobre los ecosistemas naturales prevalecientes. La proyección antártica tiene importancia como “tierra ignota”, pero también porque como en el Ártico, se están produciendo creciente desprendimientos de masas de hielos “eternos” con efectos oceánicos de especial gravedad.

En suma, el poblamiento chileno da cuenta de cuatro territorios o microrregiones de identidad diferencial y propia, más allá de los ajustes respecto de sus límites y el tratamiento especial que debe ser hecho del Gran Santiago (o Área Metropolitana). Esta desagregación territorial geográfico-ecológica y expresada en distintos sistemas de asentamientos humanos, hace necesario avanzar en caracterizar los Riesgos de Desastres acentuados por el Cambio climático a cada uno de estos territorios. Es el objetivo principal de estas Notas. Aunque la identidad y los límites de estos cuatro Chiles sea muy discutible, la visión más gruesa de nuestros territorios, se geografía y sus variables climas, su poblamiento y sus especializaciones más productivas, debería ser el crecimiento para una desagregación territorial como lo que aquí se propone.

Los desastres asociados al cambio climático en las macroregiones de Chile.

En la última década se ha acentuado en Chile la fragilidad de sus ecosistemas naturales y sus asentamientos humanos, como resultado del incremento de la temperatura sobre la tierra, que en nuestro caso ha sido registrada como superior a la ya preocupante cifra que muestra la Tierra como conjunto. Ello unido a la fragilidad de nuestros variados ecosistemas naturales y características de nuestra geografía de estrecho territorio “entre Cordillera y Mar” hace de Chile uno de los países más riesgosos para la ocurrencia de Desastres de envergadura. Lo mostrado desde 2015 evidencia la existencia de desastres particularmente graves y enteramente inéditos en nuestra “historia de desastres”. Los desastres chilenos están asociados fuertemente a nuestra historia sísmica y la peligrosidad notable de los tsunamis asociados más una estructura volcánica activa bastante notable a nivel mundial. En los hechos, en los últimos años, hemos padecido una secuencia de desastres complejos que cambiaron los “históricos” con los recientes asociados al cambio climático. Gran parte de nuestra institucionalidad y cultura de enfrentamiento de desastres, debieron irse adecuando a las nuevas tendencias.

Las catástrofes chilenas se asocian a nuestra geología estructural y a la existencia de la “falla del Pacífico” que hace que seamos sísmicamente de los países más riesgosos del mundo. Aquí ocurrió el terremoto más poderoso del que se tienen registro en la historia humana (Valdivia - Chiloé, 1960) y más recientemente en 2010 un 8,8 en Cobquecura también de una inusitada violencia. En ambos casos catastróficos, los tsunamis asociados fueron de una enorme destrucción. También tenemos una historia volcánica compleja, porque Chile posee un número no menor de volcanes activos en el recorrido de los Andes chilenos hasta que la cordillera se hunde en el Pacífico Sur. Nuestra historia habla de erupciones volcánicas muy destructivas y periódicas.

En esta trayectoria de desastres naturales Chile posee una historia de duros aprendizajes, que ha ido afianzando una “cultura sísmica y de respeto al mar” que es cualitativamente superior a la que teníamos hace 30 años. Ello se expresa en una conducta de la población y en capacidades de respuesta que, en general, son de estándar medio a alto en la comparación internacional. Ciertamente las

lecciones de cada catástrofe fueron dejando nuevas normas constructivas, la necesidad de usos del suelo que consideren los riesgos naturales y una cultura para el poblamiento costero. En cada ítem podemos observar avances, aunque marcadamente insuficientes, como ocurre con los instrumentos de ordenamiento territorial, especialmente en la zonificación de zonas de riesgo que cada tsunami efectivo ha dejado marcadas bien precisamente. Claramente, los avances en construcciones antisísmicas y en las metodologías de mediación exactas, son evidentes y valiosos, pero Chile es un país que suele “tropezar varias veces con la misma piedra”.

El año 2015 marcó un hito en nuestra historia de desastres naturales y desnudó de un modo durísimo nuestras deficiencias, la falta de previsión y la insuficiencia de nuestras respuestas nacionales. Tenemos en nuestra historia desastres asociados a deslizamientos cordilleranos de quebradas con resultados gravísimos de víctimas fatales, como ocurrió en Antofagasta en 1991 y en Alto Macul en Santiago en 1998, cuando frente a lluvias inusualmente fuertes y concentradas se precipitaron aluviones sorprendentes e inéditos que arrasaron con poblaciones importantes en dichas ciudades. Aluviones y deslizamientos cordilleranos han sido constantes en nuestra historia, pero los aquí referidos comienzan a mostrar fenómenos cualitativamente más intensos y complejos. En ese instante no había una reflexión que sistemáticamente nos remitiera al cambio climático, a las lluvias irregulares y cálidas y a temporadas inhabituales. Chile aprendió a lo menos en lo referido a efectuar diseños y construcciones preventivas en las quebradas afectadas, buscando hacer inversiones que, en las quebradas, se materializaran piscinas decantadoras y otras inversiones que buscaran amainar los efectos de los torrentes aluvionales. El MOP comenzó a convocar y movilizar a especialistas en ingeniería hidráulica y en cursos de ríos y quebradas, que tuvieron que irse abriendo a nue-

vas metodologías porque los últimos episodios de sus trazos desmintieron mucha de la continuidad hidráulica tradicional. Desde los primeros diseños de construcciones disipadoras de energía, se llegó al convencimiento que los requisitos de inversión eran muy cuantiosos. Incluso en esos años se habló de inversiones discutibles que tuvieron que pasar con muchas dificultades la evaluación positiva de las instancias de planificación sobre inversiones públicas. Sin embargo, sobre todo en Antofagasta, Taltal y Mejillones estos “elefantes blancos” han sido fundamentales para salvar poblaciones numerosas de aluviones que hubieren arrasados dichos poblados. El caso de Taltal es emblemático. En 2015 enfrentó una sucesiva aluvional de magnitud superior a la prevista en el diseño de las obras proyectadas y materializadas, lo que permitió una “inundación paulatina”.

Hacia finales de marzo de 2015 se constató un fenómeno meteorológico especialmente peligroso, respecto de lluvias que podrían tener fuerte intensidad y que con una isoterma alta (lluvia desde mayores alturas) podrían generar dificultades severas. La alarma preventiva de la ONEMI se quedó evidentemente corta. Lluvias torrenciales que cubrieron simultáneamente por más de dos días un territorio longitudinal norte afectaron desde Antofagasta a la altura de la quebrada de Vicuña por el Sur; o sea 800 km de afectación directa, con epicentro en las quebradas de Atacama, vale decir la quebrada de Chañaral, la de Copiapó (que colapsó simultáneamente con la de Paipote) y la que nace en Alto del Carmen hacia el valle de Vallenar. O sea, en el desierto de los más árido del mundo, una lluvia torrencial sin precedente alguno, desde potente altura, generó aluviones enormes y sucesivos en una extensa geografía. La conjunción de la quebrada activada del río Copiapó con la proveniente de Paipote generó un torrente sin precedente que dejó inundó Copiapó y colapsó todo su sistema de agua potable y alcantarillado por 20



días. Asistimos allí a un conjunto de Aluviones (más de una decena) gravísimos. Por primera vez el aumento de temperatura de la tierra, la modificación de los ciclos de lluvias y otras consideraciones climáticas se hacían presentes en Chile en una catástrofe de escala mundial. La experiencia de Colombia en Sudamérica es, con alta probabilidad, aún más compleja que la chilena, por la sociedad de alturas geográficas y de cadenas montañosas variadas. Allí existen precedentes para situaciones como las vividas en Atacama en 2015.

No se trataba de un fenómeno acotado a una geografía específica, sino de una muy extensa área de nuestra geografía, con una intensidad y fuerza sin precedente alguno. Un fenómeno de estos que ocurren cada “200 años”, pero que se reiteró, con alguna menor intensidad es cierto, en el 2017. Afortunadamente varias de las inversiones efectuadas en las respectivas quebradas afectadas lograron que la catástrofe de dos años después ya tuviera inversiones en infraestructura en las quebradas afectadas y ayudaron decisivamente a disminuir los efectos destructivos.

Fuente: Ordenes, Anita. Biobío (26.03.2015). Extraído de: <https://www.biobiochile.cl/noticias/2015/03/26/nuevo-aluvion-se-registra-en-la-comuna-de-taltal.shtml>

Otro ejemplo de Catástrofe a escala mundial fueron los megos incendios forestales de enero de 2017, que afectando a una superficie forestal de unas 600000 hectáreas en la geografía del secano costero entre “Pichilemu y Tirúa”, generó estragos en las regiones de O’Higgins, el Maule y Biobío. También estamos hablando de una extensión longitudinal de unos 800 km en el centro sur del país. Los especialistas mundiales bautizaron este megaincendio como “La Tormenta de Fuego” y la ubicaron entre las mayores 10 catástrofes de este tipo de los últimos cinco años. Nuevamente nos enfrentamos a un problema de “escala de desastres”. En Chile ha habido incendios forestales habitualmente, para este suceso es “20 veces lo que ocurría” y allí las respuestas se tienen que empezar a construir. Aun así, la respuesta chilena, como en el caso de los aluviones del Norte, fue

internacionalmente destacada. Al mismo tiempo, quedaron al desnudo todas nuestras carencias estructurales.

Teníamos precedentes de incendios fuertes en temporadas estivales y la CONAF ya había comenzado a “extender” sus tiempos de operación, pero de ningún modo para enfrentar unos desastres de estas magnitudes y cobertura territorial, puesto que hay días (de esos 23 días) en que se llegó a un registro de más de 500 focos simultáneos de fuego activo. Una catástrofe horrorosa que supero la norma del 30-30-30 definida como crítico, vale decir 30 grados de temperatura una humedad de 30% y vientos de 30 km a la hora. Aquí se registró en periodos curativos (varios días del periodo) más de 40 grados de temperatura, con 20% de humedad y vientos variables superiores a 40 km a la hora. Evacuaciones de importantes poblaciones, defensas heroicas de muchas localidades, más de 500 km de cortafuegos construidos por

el MOP (Vialidad), brigadas simultaneas de CONAF, el Ejército y las empresas forestales, apoyos aéreos nunca antes conocidos, un trabajo heroico de Bomberos, las poblaciones afectadas comprometidas y laborando en la extinción. Un trabajo frenético y angustiante. Las urgencias se suceden y el asombro es permanente. Como en caso de la catástrofe aluvional de Atacama, la TV trasmitió más de una semana continuamente desde los diferentes frentes de los siniestros. Ciertamente que se quemó la totalidad de Santa Olga (en tres a cuatro horas), un poblado forestal de 5000 habitantes que no pudo defenderse por el fuego cruzado, que hubo víctimas fatales (11, la mayoría combatientes) y que se perdieron unas 200000 hectáreas forestales de especial calidad. Pero, qué duda cabe, estábamos frente a “otra escala” de incendios forestales. Acudió ayuda internacional muy extensa de países con alta especialización en combates forestales de esta naturaleza y se contó con una inédita y esencial colaboración



pública privada que incluso se extendió con marcado éxito en la etapa de la reconstrucción. Numerosas lecciones se han obtenido de esta catástrofe, a nivel de las empresas asociadas en CORMA, de la institucionalidad pública, de los Municipios y Gobiernos Regionales y sobretodo de la acción conjunta y colaborativa como clave de las acciones futuras.

Es posible agregar otros fenómenos asociados a la crisis climática, como ocurre con las marejadas oceánicas que desde hace unos cinco años afectan a buena parte de nuestro litoral, generando efectos graves en el funcionamiento de las ciudades costeras, en las actividades portuarias y en el desarrollo de las pesquerías artesanales. Estas marejadas han sido cada vez más recurrentes, unos 70 días al año como promedio, y sus efectos cada vez más severos en la disminución drástica de las zonas de playas arenosas, en el paulatino aumento de la superficie oceánica, en las afectaciones graves de las



especies marítimas habituales y en las variaciones negativas sobre toda la operación y gestión los bordes costeros.

Es apropiado señalar también la afectación que el cambio climático ha tenido en el aumento de la desertificación, en la disminución de las tierras agrícolas de buena calidad, en la disminución drástica de las fuentes de abastecimiento de aguas de fuentes superficiales y de las napas subterráneas en agotamiento. Un conjunto de situaciones que acentúan la gravedad de estos fenómenos o que directamente ocasionan desastres naturales tan graves como los expuestos.

Los desastres y catástrofes analizados ocurren diferencialmente en el territorio y es altamente probable que desde cada nueva región se desarrollen con mayor precisión acciones preventivas, paliativas, de enfrentamiento directo y de reconstrucción posterior. Por otra parte, dada la variabilidad geográfica y ecológica de nuestro territorio, los riesgos asociados a estos desastres tienen una expresión muy diversa en el país.

De allí que es indispensable desarrollar un análisis y propuestas que consideren las macroregiones Norte, Centro, Sur y Austral de Chile. Ello permitirá especificar los riesgos de desastres vinculados a la crisis climática en cada uno de esos diferentes territorios. Sumando al conocimiento exhaustivo de la red vial de importancia, fuentes energéticas, principales ecosistemas específicos y los subsistemas de asentamientos humanos, permitieron estudiar específicamente los riesgos de desastres climáticos, las propuestas de prevención y las estrategias de gestión de dichos riesgos.

Las capacidades de prevención y respuestas macroregionales frente a los desastres esperables por la crisis climática.

Cada una de las cuatro macroregiones establecidas dan cuenta de una realidad nacional compleja, diferenciada y diversa. Será importante construir Mapas de Riesgo definidos para cada macro territorio. Tanto con este instrumento aplicado a nivel macroregional, se podrán desagregar territorios más específicos y sus riesgos asociados. Será fundamental desarrollar una estrategia preventiva en cada macrozona, lo que probablemente optimizará las respuestas nacionales frente a los desastres. Esto es clave en la gestión de los riesgos y buscando minimizar los efectos previsibles y potenciar acciones activas y precisas para una prevención eficaz. Será prioritario definir los roles específicos para el conjunto de las agencias públicas podrán desarrollar en cada territorio. De este modo cada agencia pública tendrá roles específicos, se potenciará la acción conjunta de estas entidades y no podrá potenciar una respuesta pública eficiente. Será clave disponer desde ya de formas asociativas para maximizar la acción conjunta público privada en cada territorio. Las experiencias en catástrofes recientes muestran un gran potencial de respuesta asociada público-privada, que ha generado un incremento notable de los recursos disponibles y oportunidad de

movilizarlos en los tiempos críticos. Será posible activar desde ya a las instancias ciudadanas organizadas y las instituciones de cooperación y solidaridad. Estas entidades, que tienen una especial fuerza, eficacia y convocatoria en la experiencia chilena, puedan ver amplificado su rol, si se trabaja con anticipación dichas acciones y se simulan diferentes escenarios de desastres.

Es por ello que fundamos estas Notas en desagregar territorialmente la cuestión de los Desastres asociados al cambio y la crisis climática. Esta distinción territorial macroregional se funda en las similitudes y diferencias de cada territorio agregado a nivel nacional y no se debe vincular de manera alguna la actual desagregación institucional regional del país. Debe entenderse que el enfoque macroregional corresponde a un nivel de planificación y gestión, que contempla esfuerzos conjuntos de los Gobiernos Regionales comprendidos en cada territorio. Esa acción institucional cooperativa y conjunta será otra conducta deseada en el enfrentamiento de desastres. Ciertamente que, en cada macroregión, estas entidades deberán actuar cooperativamente. Lo que se busca superar es el manejo muy centralizado de los



Desastres, desde el diagnóstico hasta la acción directa y posteriores acciones reconstructivas. Disponer hacia el futuro de cuatro entidades territoriales diferenciadas puede ser mucho más útil que la actual burocracia centralizada, donde producir planes, estrategias y acciones a nivel de cada una de las 16 regiones administrativas puede ser costoso, burocrático y redundante. Esa

es la naturaleza de la propuesta y estas Notas buscan contribuir a descentralizar la problemática de los Desastres en grandes territorios similares que reconozcan sus respectivas especificidades sus riesgos y sus prevenciones eficaces en cada macrozona.

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y CHILE: LAS COMPLEJAS Y NUEVAS TENDENCIAS POST COP 25

En la última década y particularmente en los últimos años se han acentuado crecientemente los efectos desastrosos que tiene el cambio climático.

A nivel mundial, en lugar de proyectarse una reducción a la mitad las emisiones de los GEI a 2030, las acciones y programas climáticos de mitigación han sido insuficientes, por lo que incluso se puede presagiar hasta un leve avance al respecto. Ello se funda en los análisis de la información que emite en la última década los informes sobre Brechas de Emisiones del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)¹. Lo positivo, sin embargo, es que más países, regiones, ciudades y empresas están llevando a cabo acciones transformadoras significativas, que complementan una perspectiva más prometedora. Se constata un incremento de temperatura media de la tierra que ha aumentado más que el promedio mundial, se han presentado una secuencia de Catástrofes directamente vinculadas a la crisis climática y se comprueban las proyecciones de los especialistas que tienden a ubicar a Chile entre los países de mayor riesgo en la

1

Véase Desafío Tierra, Acuerdo de París. Una década perdida.

escala mundial. Un muy completo análisis se entrega en la publicación sobre cambio climático de la Universidad Católica², donde se observan efectos complejos, entre otros, están en la degradación de los ecosistemas, los graves efectos oceánicos, la pérdida de biodiversidad y provisión de agua. La Universidad de Chile, en sus periódicos informe País sobre el Estado del Medio Ambiente del Instituto de Asuntos Públicos³ confirma la gravedad de la problemática ambiental, agudizado por el cambio climático, con macro presiones sobre el medio ambiente físico y el deterioro del patrimonio natural, especialmente con efectos graves de las actividades mineras, silvoagropecuarias industriales, y acuícolas.

Chile tuvo la oportunidad de ser la Sede mundial de la COP 25, en diciembre de 2019, aunque tal evento tuvo que ser trasladado a Madrid debido a la fuerte convulsión social y política que afectó al país. No obstante, es evidente que el tema de la crisis climática en Chile convocó a una cantidad significativa de investigadores, entidades universitarias, no gubernamentales, y los medios de comunicación desempeñaron un rol importante para destacar la crisis ambiental climática mundial y la situación de particular fragilidad de Chile al efecto. Se sucedieron encuentros de diferente naturaleza que congregaron a personeros del mundo empresarial privado, investigadores universitarios, representantes de entes privados y organizaciones de sociedad civil, que fueron gestando una “importante masa crítica” de conocimiento que además tuvo mérito de reunir y congregar a la anteriormente dispersa realidad de esfuerzos aislados.

2 P. Universidad Católica de Chile, Cambio Climático en Chile: Ciencia, mitigación y adaptación, Santiago, julio de 2019.

3 Universidad de Chile, Informe País 2018, Estado del Medio Ambiente en Chile, Resumen, Instituto de Asuntos Públicos, Centro de Análisis de Políticas Públicas, noviembre 2019.

Entre otros esfuerzos nacionales destacados está: la política energética, la acción agrícola, la estrategia de acción nacional de cambio climático e incluso las propuestas para el uso estratégico del Fondo Verde del Clima. Estas iniciativas, programas y acciones, han convalidado alianzas bastante prometedoras de acción asociativa público-privada y a una convocatoria extensa y eficaz de la comunidad científica. El investigador Eduardo Sanhueza da cuenta de ello en numerosas y actualizadas contribuciones⁴.

Adicionalmente, se llevó a cabo una importante tarea Internacional, dado el carácter de la COP -reunión mundial de países-, la que busca reafirmar, precisar y comprometer a la comunidad mundial en acciones específicas, con foco en que a finales de siglo la temperatura media de la Tierra no supere los 1,5 °C. Allí destacaron los comités científicos de naciones unidas y de otros países que comprometieron esfuerzos de mayor envergadura en el combate a los efectos del cambio climático. Particular importancia ha tenido el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que nació del acuerdo en 1998 entre la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con informes periódicos de gran acuciosidad. Muchos comités sectoriales, al amparo de la ONU, se han ido constituyendo en materias de biodiversidad, efectos catastróficos y la problemática oceánica.

La Reunión de Madrid estuvo muy bajo las expectativas creadas, ya sea por: la ausencia de liderazgos mundiales con fortaleza y convicción, por la escasa receptividad de los Gobiernos a los informes

4 Sanhueza, Eduardo, Crecimiento económico en los tiempos del cambio climático, en El Mostrador, 19 febrero 2018 y Sanhueza, Eduardo, A utilizar el “momentum” para pensar más allá de la COP25, en el país que queremos en los tiempos del cambio climático, PAIS CIRCULAR, Santiago, 20 agosto 2019 y Sanhueza, Eduardo, Hay que valorar mucho el proceso de las COP, en Revista Mensajes, enero febrero 2019.

de los comités científicos, debilidades de la coordinación chilena internacional y por la dura ausencia de las agrupaciones de países que en las COPs anteriores jugaron roles de vanguardia respecto de la urgencia de los compromisos ambientales mundiales. Ello lleva a la propia Ministra Schmidt a reconocer un grado importante de frustración, especialmente por el no acuerdo sobre los mercados de carbono (Art. 6 del Acuerdo de París) y que los demorados acuerdos finales generaron decepción y un sabor agridulce (según reconocieron las ministras de España y Alemania al respecto), reformándose sólo la renovada acción científica colaborativa sin haberse ecualizado el Acuerdo de París⁵.

En síntesis, el mundo aprecia con estupor mientras los problemas ambientales ligados al cambio climático se agravan. Como es prácticamente unánime en el juicio científico las decisiones políticas gubernamentales permanecen de tono menor; los compromisos de escasa relevancia y los acuerdos casi inexistentes. Hubo que postergar por días los debates conclusivos de la COP25 para llegar a declaraciones más bien formales, que dilataron decisiones urgentes y claves para la COP26 en Glasgow, Escocia (suspendida por Pandemia del Coronavirus). Ello ha sido destacado por el Presidente Ricardo Lagos⁶ con elocuencia después de la decepción de Madrid, donde no se habría considerado suficientemente la voluntad efectiva de grandes países contribuyentes de los GEI. Contrasta esta inacción gubernamental, con una perspectiva de desarrollo sustentable que es asumida por el modo científico y empresarial. Sobre todo, destaca el espíritu de colaboración de más de un centenar de empresas multinacionales que son responsables de más de la mitad de las emisiones mundiales⁷.

5 El Mercurio, 16-12.-2019 También analizar La Tercera, COP25: Crónica de un resultado mínimo, 16-12-2019.

6 Lagos, Ricardo, Presidencia COP25, Tareas por cumplir, EM, 05-01-2020.

7 Texto “Unidos por el Acuerdo de París”, presentado en Madrid, diciembre 2019.

Muchos aspectos esenciales, como: la reafirmación de los compromisos nacionales adquiridos en París (que debieron haber sido especificados en detalle), surgimiento de la urgente problemática oceánica de especial gravedad, fortalecimiento del Fondo Verde de cooperación para la acción de los países de menor desarrollo relativo, fueron básicamente eludidos. Sólo se logró un avance importante, aunque insuficiente, en el texto final sobre Océanos, donde se proyectó un trabajo colaborativo con el Reino Unido en la perspectiva de la COP 26. También se aprobó un texto específico sobre el Plan de Acción de Género en materia de Cambio Climático. Particularmente, es complejo que se postergaran materias claves como el referido Artículo 6, el financiamiento de largo plazo, los esfuerzos por transferencia y la gestión del Comité de Adaptación.

La COP 25 se suma a aquellas reuniones internacionales frustradas respecto de sus propios objetivos y constituye, en opinión de numerosos especialistas una gran oportunidad perdida. Contrasta sobre todo con la opinión científica generalizada de especialistas y expertos que han seguido la “historia de las COPs”. En la práctica, esta cumbre no constituyó un “hito histórico” respecto a su trayectoria, como si fuera en Kioto o París, o las que precedieron dichos acuerdos internacionales claves en la historia de las COPs. La postergación de la COP 26 de Glasgow por la pandemia del Coronavirus, abre un espacio significativo para las materias pendientes y requerimientos vigentes de acción internacional colaborativas sobre la acción climática. El nuevo tiempo, para muchos analistas, podría abrir un prometedor “nuevo tiempo climático”, pero acompañado de una recesión mundial generalizada y de gran complejidad⁸.

8 Entre otros, véase Ryder, Guy “La fragilidad de las economías”, El País, España, 28 marzo 2020; Yural Noah Harari “The world after the coronavirus”, Finalion Times, 20 marzo 2020; Haine, Moisés, “Sin precedentes”, El País, España, 29 marzo 2020; Reinhart, Carmen “Esta vez es realmente diferente”, El País, España, 26 marzo 2020 y Bitar, Sergio y Zovatto, Daniel, “El Impacto del Coronavirus en el futuro de América Latina”, Fundación por la Democracia, Santiago, abril 15, 2020; Barcelona, Alicia,

Los desastres naturales y el cambio climático en Chile desde 2014.

Prácticamente desde 2014 en Chile hemos observado a un conjunto extenso, sucesivo y crecientemente complejo de Desastres Naturales atribuibles directamente al Cambio Climático. Ello ha sido trabajado en las investigaciones anteriores y sus publicaciones respectivas⁹. Allí se sistematizaron el conjunto de los desastres naturales asociados al cambio climático en Chile entre 2014 y 2018. El aumento constante y peligroso de la temperatura de la tierra en Chile, en estos años supera lo esperado y comprometido, a lo cual, en caso de seguir estas tendencias y condiciones actuales, Chile no solo no contribuiría en este siglo a un incremento máximo de 1,5 °C, sino que el incremento sería cualitativamente superior. Producto de lo anterior hay ciertos fenómenos que en

Chile se han acentuado con la crisis climática, como es la creciente y sistemática desertificación que ya alcanza niveles críticos en la macroregión central y cada vez más en la macroregión Sur. El año 2019 ha quedado registrado en Chile como el año más seco desde que se tiene registro, superando hoy complejas sequías de 1969 y de 1998, donde se presentaron 13 olas de calor y 12 tornados en todo Chile, donde había registro nacional de solo uno. La Sequía se ha constituido en un fenómeno estructural y permanente, con consecuencias variadas y complejas en los diferentes ecosistemas de prácticamente el conjunto de nuestro país¹⁰. La escasez hídrica es el fenómeno que se ha acentuado con el cambio climático, de modo cada vez más peligroso para los ecosistemas naturales, producción básica agrícola y el agua de bebida para el abastecimiento de nuestra población. Desde 2014 unas 100 comunas (la tercera parte del territorio nacional) debe ser provista por camiones aljibes, en condiciones que difícilmente aseguran abastecimiento permanente en condiciones de calidad y seguridad. Esta disminución hí-

CEPAL, en El Mercurio 29-03-2020 y Schmidt, Carolina, "Pandemia Mundial", La Tercera, 14-04-2020.

Véase Ministerio de Medio Ambiente, Tercer Informe Bial de actualización de Chile sobre cambio climático ante la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre cambios Climáticos, Santiago, 2019.

9 Galilea, Sergio, Cambio Climático y Desastres Naturales, Acciones para enfrentar las catástrofes en Chile, Instituto de Asuntos Públicos U, de Chile, Santiago, diciembre 2019 y Galilea, Sergio, La Tormenta de Fuego y la Nueva Santa Olga, Instituto de Asuntos Públicos U, de Chile, Santiago, diciembre 2018.

10 El Mercurio, 08-01-2020, Véase complementariamente, Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2, Informe a la Nación, la Mega Sequia 2010-2015; una lección para el futuro, Santiago, noviembre 2015.

drica sostenida es especialmente grave y se expresa en los caudales de los ríos, la capacidad de los embalses, la disminución drástica de las precipitaciones y el complejo estado y desplazamiento de los glaciares. Esto ha llevado a un complejo estrés hídrico en Chile¹¹, que ha sido analizado pormenorizadamente en la Mesa Nacional del Agua en aspectos como la gestión del agua (en las mareas) y las modificaciones requeridas en el marco legal e institucional¹².

Esto implica un “desplazamiento hacia el Sur” de muchas de nuestras plantaciones agrícolas e incluso una misma orientación para predios forestales de especies exóticas como aquellos donde priman las especies nativas. Ello explica varios de los Desastres Naturales más complejos de pero que se extendió prácticamente en un millar de kilómetros de longitud entre Antofagasta y Coquimbo. En el mismo sentido, las Lluvias “calientes” que han presentado en cantidades, oportunidades e intensidades inusitadas, generaron Aluviones sin precedentes y una catástrofe calificada internacionalmente como de “escala mundial”. Se constataron tormentas y de alto nivel destructivo y simultáneo, aproximadamente 15 de notable peligrosidad y efectos catastróficos en 36 horas de ese marzo 2015.

Estos Aluviones, remecieron con una violencia sin precedentes los ecosistemas predominantemente desérticos de macrozona norte de Chile. Se constata allí un “cambio de escala” en estos nuevos regímenes aluvionales. Se debe agregar que estos Aluviones tan destructivos y complejos, comienzan a repetirse en años posterior-

11 Véase Capítulo Aguas Continentales en Informe País 2018, of. cit.

12 MOP, Primer Informe, Mesa Nacional del Agua, Santiago, enero 2020. toda nuestra historia nacional. Se ha instalado un nuevo régimen de lluvias asociado al calentamiento global, lo que en una geografía tan variable y estrecha entre Cordillera y Mar, transforma a nuestras quebradas y cursos naturales de ríos en “peligros inminentes” para aluviones de alta intensidad. Ejemplo de aquello, la remoción de masa ocurrida en marzo de 2015 donde un enorme aluvión afectó a la región de Atacama (principalmente).



Lago Peñuelas. Autor: Martín Bernetti.

res, cubriendo prácticamente el conjunto de la macroregión Norte e importantes sectores de la macrozona central.

Una situación similar se da en los Incendios forestales y urbanos, por ejemplo el caso de Valparaíso de 2014 y particularmente en los megaincendios forestales de enero y febrero del 2017 que asolaron más de 500 mil hectáreas de valor forestal en una extensión de unos 800 kilómetros entre “Pichilemu y Tirúa” afectando la ya disminuida y crítica franja de nuestra costa. Es prácticamente ese mismo ecosistema del secano costero Sur el que sufrió el gran terremoto y los tsunamis del 27 febrero 2010, cuya gravísima afectación incrementó aún más la pobreza rural expulsiva de esa franja del territorio nacional.

En 2017 se desenlazó una “escala de catástrofe”, fenómeno sin precedente alguno, que se prolongó en su extinción unos 23 días

y que comprometió directamente unas 200 mil hectáreas de primer valor forestal exportable. Esta catástrofe asoló una localidad completa (Santa Olga) y amenazo a lo menos a una decena de otras localidades en las regiones de O'Higgins, el Maule y Biobío, afectó severamente los distintos ecosistemas frágiles del secano costero Sur de Chile resultando 11 víctimas fatales directas, principalmente combatientes. Se vivió una combinación de factores climáticos extremos, temperaturas medias de 37°C a 38 °C entre el 15 enero y 5 febrero (con máximas superiores a 40 grados C en varias ocasiones). Humedades siempre inferiores al 30% establecido internacionalmente como crítico (del orden medio de un 20%) y velocidades de vientos variables con una media de 40 km hora. El fatídico 30-30-30 fue superado con creces. La afectación fue gravísima en el conjunto de los asentamientos humanos (predominantemente rurales) del vasto territorio afectado. Al colapso de los servicios fundamentales debemos agregar un gravísimo efecto sobre las actividades productivas, principalmente la producción forestal y de silvicultura en general, las actividades de agricultura campesina de subsistencia y el comercio y los servicios privados. Establecida esta catástrofe sobre una enorme zona con notables indicadores de pobreza e incluso de pobreza extrema, se trató de una catástrofe gravísima, incluidos efectos importantes de desplazamiento de población hacia otras localidades induciendo una peligrosa y acelerada migración.

Sin duda que las variaciones especialmente climáticas están a la base de la explicación de este enorme desastre, que incluso las grandes empresas forestales no pudieron prever. Hoy en día, como resultado de esta catástrofe, tenemos nuevos estándares productivos forestales, alteraciones importantes en el tipo y características de las grandes plantaciones forestales y cambios notables en el conjunto de la “cadena productiva de la madera” en todo este territorio. Ello ha sido abordado por las grandes empresas asociadas en la

CORMA, por los especialistas forestales del colegio profesional es por la CONAF, generando por una sinergia muy valorable, que ha aumentado significativamente la capacidad de respuesta nacional a los graves incendios forestales¹³.

Como las condiciones climáticas siguen siendo extremas, en todos los periodos estacionales de “fuego forestal” se han dado problemas de esta naturaleza, aunque es en la temporada 2019 en que la situación adquirió gravedad importante. También se observa, hoy en día, un desplazamiento de estos macro siniestros hacia zonas cada vez más del Sur y Australes. Los megaincendios forestales se han incrementado peligrosamente a nivel mundial, como ha quedado de manifiesto en los graves siniestros en Australia, Nueva Gales del Sur, con afectaciones gravísimas en millones de especies valiosas de Koalas, Canguros, Marsupiales y Aves. En Siberia, Rusia los megaincendios se expanden por meses afectando miles de hectáreas valiosas de esos ecosistemas¹⁴.

Los ingenieros forestales chilenos han efectuado contribuciones macizas para unificar los modos de producción forestal prevalentes, afianzando el repoblamiento forestal nativo, disminuyendo la destrucción y degradación de los bosques y controlando las pérdidas en la biodiversidad¹⁵.

Otra expresión simultánea son los macroincendios forestales que

13 Véase Colegio de Ingenieros Forestales, Desafíos del sector forestal ante el cambio climático, en El Mercurio, 13-12-2019; CONAF, Conaf proyecto entre 80.000 y 12.000 hectáreas podrían ser afectadas por incendios, El Mercurio 13-12-2019; CORMA, CORMA duplica la inversión en recursos técnicos y humanos para fortalecer el combate a los incendios, en El Mercurio 13-12-2019.

14 Véase, Incendios en Australia, El Mercurio. 08-01-2020.

15 Astorga, Luis y Burschel, Heinrich (editores), Chile necesita un nuevo modelo forestal: ante los desafíos climáticos, sociales y ambientales, Ediciones LOM, Santiago, diciembre de 2019.



se constituyen en Incendios Urbanos, como el que aconteció en Valparaíso en el 2015. También allí se sucedieron temperaturas muy altas en zonas costeras (fenómeno nuevo y propio de la variación climática), con húmedas muy bajas para la época y fuertes y variables vientos, establecieron una “combinación crítica”, lo que sumado a una Topografía de gran complejidad terminó afectando a prácticamente la tercera parte de los cerros porteños. Con numerosas víctimas fatales, el fuego arrasó con más de 5.000 viviendas en pocas horas y solo un titánico trabajo comandado por Bomberos, con el concurso de las FFAA y la propia población y el esfuerzo municipal, impidieron una tragedia aún de proporciones mayores. En los años siguientes, fenómenos y riesgos similares han estado presentes, sin las consecuencias del megaincendio relatado, pero con graves y complejas afectaciones. Las características topográficas de la ciudad en los cerros determinan una trama urbana

construida sobre “la precariedad y el riesgo”, con normas urbanísticas muy insuficientes y capacidades reguladoras urbanísticas escasas. Un conjunto de factores de inminente riesgo, donde el cambio climático ha gatillado este grave fenómeno de los megaincendios urbanos. La reiteración de fenómenos similares muestra el avance insuficiente en las normativas urbanísticas elementales, la persistencia de la vulnerabilidad de territorios en franco abandono, el reiterado poblamiento posterior en zonas de quebradas y otras áreas de riesgo y el escaso avance del proyectado estudio integral de dichas quebradas¹⁶.

Nuestro litoral marítimo, prácticamente en toda su extensión, ha experimentado constantes marejadas de gran tamaño y violencia,

16 Véase, Valparaíso, Megaincendio de 2014 dejó lecciones que fueron totalmente asimiladas, en El Mercurio, 05-01-2020.

con afectación notable de las costas pobladas en ciudades y localidades menores, con una frecuencia preocupante de unos 100 episodios anuales en los últimos años. A ello le agregamos que estos fenómenos, que han aumentado en frecuencia e intensidad, provocan un daño erosivo en la costa, han significado un daño significativo de la línea costera y han afectado a 28 de las 35 principales playas del Norte y Centro del país¹⁷. Adicionalmente tenemos una disminución importante de los recursos biológicos marinos y un proceso de acidificación oceánica con efectos graves en los recursos marinos y sus respectivos ecosistemas¹⁸. En Viña del Mar, por ejemplo, se ha hecho frecuente que, muchas veces al año, se inutilice la operación normal de la ciudad a dos cuadras de distancia de la costa. Ello ha dañado estratégicamente la actividad de las pesquerías artesanales y presagian aun fenómenos más delicados con el aumento relativo de la masa oceánica, su acidez creciente y otros efectos invasivos de especial gravedad. Esta vulnerabilidad de los emplazamientos costeros es particularmente grave en los más de 4.200 Km de fachada costera, como señalan investigaciones recientes el Océano es la zona más desconocida del planeta y está siendo sometida a grandes variaciones de temperatura por el cambio climático¹⁹.

Chile ha sufrido estos importantes desastres climáticos en estos años recientes. Han estado acompañados de terremotos, tsunamis y erupciones Volcánicas, las que tendemos a identificar como “catástrofes habituales” de nuestra geografía y de nuestra geología. El punto principal es que las variaciones climáticas del calentamiento de la tierra están ampliando la fragilidad nacional crítica de un

país que ha visto incrementar de un modo notable, sorpresivo y en breve lapso, su “espectro” de catástrofes naturales. Es especialmente útil el reporte sobre el Clima y sus efectos complejos, donde la Agencia del Océano y de la Atmósfera de USA (NOAA) nos muestra que el año 2020 tiene la probabilidad en un 48,76% de ser el año más cálido de la historia mundial²⁰.

Desastres que, por lo demás, no tienen aún un aprendizaje socio cultural como el propio de nuestra cultura sísmica y nuestro venerable respeto al Mar. Un completo análisis sobre riesgos y mitigaciones de infraestructuras costeras han sido desarrollados por la Ingeniería Civil Estructural en USA. Se ha tenido que ajustar, en consecuencia, nuestro espectro de Desastres, teniendo el país que ir preparándose para hacer frente a fenómenos inéditos, violentos, sorpresivos y con escasos precedentes²¹. En el mismo sentido, la experiencia internacional comparada es también insuficiente, en el sentido que no existe un conocimiento sistemático y aplicado como en los desastres sísmicos y de tsunamis. Tenemos una cantidad significativa pero insuficiente para nuestras particularidades, de aluviones y de megaincendios en distintos territorios del mundo, como los aluviones en Colombia y en el Perú y los megaincendios en la Amazonia brasileña y en países europeos y de Oceanía, pero en todos ellos hay “explicaciones locales” y una “historia continua” de desastres relativamente similares, aunque aumente su escala catastrófica.

Los nuevos regímenes de lluvias hacen que observemos precipitaciones sorpresivas por su tiempo y estación. El volumen recio de estos eventos cada vez más escasos y sobre todo la aparición de lluvias “cálidas” (con isotermas cada vez más altas, vale decir donde

17 Véase, Capítulo Ecosistemas Marinos y del Borde Costero, en Informe País 2018, of.cit.

18 Véase, Campos R., Análisis de marejadas históricas y recientes en las costas de Chile, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, 2016.

19 Winckler, Patricia, et.al., Impactos y adaptación en Océanos y zonas costeras, en P. Universidad Católica de Chile, Cambio Climático, Of.cit. (pp, 423-457)

20 Sánchez-Lugo A, C. Movice, P. Berris and A. Arquez, Global Climate, 2018 y Global Climate Report, Global Annual Temperature Rankings Outlook, January 2020.

21 Silvia, R., Coastal risk mitigation by green infrastructure in Latin American, en Proceeding of the Institution of Civil Engineers, 140 (2), pp 39-54, 2017.

llueve desde más arriba) están generando fenómenos de inundaciones y aluviones con poco precedente, pero que causan estragos crecientes y significativos y que se desenvuelven en casi la totalidad de nuestra geografía variable. También hemos observado peligrosas “trombas marinas”, fenómenos más bien caribeños y asociados a ciclones y similares, que son expresión evidente de una variación climática que los explica.

Por otra parte, hemos constatado el desprendimiento de hielos oceánicos permanentes de la poderosa y extensa masa antártica, fenómeno que está destinado a incrementar el volumen oceánico y a aumentar peligrosamente los efectos costeros anteriormente reseñados. En ese caso la experiencia de los deshielos del Ártico y las amenazas sobre el conjunto de países y ciudades subárticas nos marca una cierta pauta de comportamiento. En el caso del Ártico, la capa de hielo se derritió a un ritmo récord en 2019, especialmente en Groenlandia, donde fue identificada una zona persistente de alta presión que explica dicho deshielo²².

El grupo interdisciplinario de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) no consideraron inusuales estas condiciones atmosféricas (las que de volverse a dar altas presiones), el próximo deshielo duplicaría lo previsto con un consiguiente aumento del nivel del mar²³.

Así también se han observado temperaturas récords durante el último tiempo en la Antártica. Como señala Juan Carlos Aravena Director del Centro de Investigación Antártica GAIA, esas temperaturas provocarían un derretimiento de la plataforma de hielo marino que conduciría a un peligroso incremento del nivel del mar:

22 Futuro 360, Turner, Estudio confirma drástico deshielo en Groenlandia, 15-04-2020.

23 Futuro 360, Turner, IPCC asegura que los campos de hielo se están derretiendo 6 veces más rápidos que en los 90, 12-03-2020.



En suma, Chile expresa una “variación de desastres naturales” producto directo de la modificación climática, que tiene expresión diferenciada en un territorio con tantas diversidades geográficas y climáticas, lo que obliga a una “desagregación territorial” de la mayor importancia (es el sentido principal de estas notas).

La COP 25 y los acotados compromisos ambientales mundiales.

Las Conferencias Mundiales entre las Partes (COP) nacen desde Rio de Janeiro en 1992 con ocasión del Encuentro Mundial de la Tierra que suele rescatarse como un evento trascendental para establecer una preocupación estratégica de los países sobre la problemática de los ecosistemas, los recursos naturales y sus restricciones y/o agotamiento progresivo, los sistemas de asentamientos humanos, la metropolización y las migraciones crecientes campo ciudad, los niveles críticos de desigualdad social, pobreza y carencias críticas y el conjunto de otros problemas asociados a modelos de desarrollo escasamente sustentables. El encuentro de Rio, dio lugar a la constitución de la Red de Acción Climática de América Latina, como como regional del Climate Action Network. De allí, todos los países congregados en CEPAL contribuyeron a la gestación de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCE), que incorpora posteriormente al Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) que recopila y sintetiza el conjunto de la reformatión científica sobre Cambio Climático.

En estas diferentes instancias se recupera la idea de una cooperación internacional que surja de compartir diagnósticos sobre: la problemática ambiental, económica y social asociada, que se prioricen políticas, programas y acciones nacionales y/o continentales que conciten acuerdos internacionales crecientes y mejoren la “calidad de vida de la tierra” amenazada de modo evidente por prácticas productivas muy extractivas, por esquemas con gran desigualdad social y por la ausencia de perspectivas de largo aliento capaces de sustentar acuerdos publico privados de carácter estratégico.

De un modo importante la Reunión Mundial de Río estuvo precedida y ha estado coexistiendo con los Encuentros Mundiales de HABITAT (como el de Vancouver en 1976 que marcó una preocupación universal similar), aunque con énfasis en el poblamiento y los sistemas de asentamientos humanos y las Ciudades. Especial relevancia tuvo para América Latina y El Caribe, la conferencia Mundial Hábitat II en Estambul en 1996, donde el Grupo Grolac presentó y expuso una primera estrategia Latinoamericana de acción sobre los asentamientos humanos y el hábitat

regional, destacando la problemática de la estructural desigualdad socioeconómica y la segregación consecuente como claves de su problemática ambiental y de necesaria gestión territorial conectora²⁴. En 2016 se efectuó Hábitat III en Quito, donde la relación entre la problemática de los asentamientos humanos se vinculó estrechamente a la realidad emergente del cambio climático, reivindicándose la urgencia de instrumentos de ordenamiento y gestión territorial en los países de la Región, con énfasis en los asentamientos y las economías informales y la necesidad de la cohesión e integración social como clara de las políticas públicas al efecto. Las ciudades fueron definidas estratégicamente por seis características fundamentales: Compactas, Inclusivas, Participativas, Resilientes, Seguras y Sostenibles²⁵.

Como en todos los eventos internacionales de Naciones Unidas los; acuerdos y planes de acciones continentales y nacionales; las formas de cooperación internacional, metas y compromisos adoptados; están fundados en el “consenso entre países” del denominado “acuerdo entre las partes”. Adicionalmente, los fenómenos y manifestaciones más graves del medio ambiente como los ecosistemas naturales y el poblamiento mundial requieren de un Plan de Acción coherente, preciso y acordado. A pesar de reconocerse el papel principal que los países de mayor tamaño y economías más avanzadas desempeñan en el logro efectivo de metas (como

la reducción de la contaminación mundial y los temas del ambiente), urge la preservación de los principales ecosistemas naturales, la generación de nuevos esquemas y modelos productivos apremia la necesidad de una concepción y valoración ambiental principal que comprometa a la comunidad de Naciones.

Por otra parte, estos Foros Mundiales han conllevado la realización de eventos subcontinentales de grupos de trabajo específicos asociados a problemáticas de especial relevancia y una convocatoria científica permanente de Comités de Trabajo de Naciones Unidas. Esto ha implicado un avance en los sistemas de Información, conocimiento exhaustivo de problemas y alternativas de solución. La sección científica de estas instancias mundiales ha debido coexistir con el Foro en su expresión más propiamente política de los países de la ONU. Desde el inicio, se fue observando el aporte principal y sustantivo de los Foros de visión científica, más que el de las decisiones políticas donde la prevalencia de diversos y antagónicos enfoques debilitaron y hasta paralizaron los Acuerdos de Acción Mundial y los Compromisos de los países. El científico y experto chileno en Cambios Climáticos, Eduardo Sanhueza, ha presenciado y documentado buena parte de la historia de las COP, con sus altibajos de expectativas y frustraciones, poniendo énfasis en el habitual divorcio político-científico y la falsa dicotomía entre ecología y economía²⁶.

En consecuencia, Las Conferencias de las Partes (COP) se han constituido en las instancias donde se van produciendo y registrando los avances en los acuerdos internacionales y los compromisos gubernamentales. Así también, se han ido registrando los informes de los diferentes Comités Científicos que Naciones Unidas ha ido gestando en estas décadas.

24 Revisar el efecto CEPAL; Panorama del desarrollo territorial en América Latina y El Caribe, Documento de Proyecto, LC/W.345, Santiago, Octubre 2010; Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, UCLG, Carta - Agenda Mundial de Derechos Humanos en la Ciudad, Barcelona, 2012; CEPAL, América Latina frente al espejo: Dimensiones objetivas y subjetivas de la Seguridad Social y el bienestar en la Región, LC/G, 24/9/E, Santiago, 2010. Habitat II, Grupo Latinoamericano y El Caribe, GRULAC, Plan de Acción Regional sobre asentamientos Humanos, documento de trabajo, Estambul, 1996.

25 Hábitat III, Documento final de la Conferencia, Quito, 21 noviembre 2016; Hábitat III, Nueva Agenda Urbana, Quito, septiembre 10, 2016

26 Sanhueza, Eduardo, COP 25: La mirada de un chileno que ha ido a todas las cumbres del cambio climático, El Mercurio, 20-05-2019.



Fuente: *La Tercera* (16.12.2019). Extraído de: <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/cop25-chronica-resultado-minimo/940763/>

Desde “Berlín 1995”, las COPs se han constituido en el órgano superior de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). El objetivo fundamental de esta instancia es la regulación y disminución sistemática de la emisión de los Gases de Efecto Invernadero (GEI). Por ello en Berlín (una primera COP bastante esperanzadora), se definió el primer catálogo de compromisos señalando que la reducción sería vinculante y establecida cuantitativamente. Estos compromisos se especificaron en 1996 en Ginebra (COP 2) e incluso se definió un calendario de reducciones proyectadas para 2005, 2010 y 2020. En estas COPs iniciales se entendía que los compromisos de reducción de los GEI eran materia principal y hasta única de la casi totalidad de las emisiones a controlar y aminorar.

El protocolo de Kioto (1997) se dio ante un encuentro que concitó una importante expectativa. En este se especificaron reducciones vinculantes para los 37 países más industrializados del mundo y se estableció que dichos compromisos deberían entrar en vigor para

2008. Estos acuerdos establecieron la necesidad de avanzar en planes subcontinentales y nacionales para la reducción de los GEI, de dicha COP surge un “clima de avance y compromiso” internacional. Así es que la problemática del cambio climático y la urgente reducción de los GEI ha sido visualizada como un compromiso del conjunto de países, siempre manteniendo las responsabilidades principales en las naciones industrializadas, y abriéndose a una cooperación sistemática internacional al efecto.

Una cantidad importante de países concurrentes ratificaron el Protocolo de Kioto. Sin embargo ni USA ni China lo suscribieron formalmente, lo que limitó severamente los objetivos estratégicos del compromiso mundial definido y aprobado. Este es uno de los retrocesos más graves en la lucha mundial contra el cambio climático e iba a marcar un conflicto presente, con matices, en las COPs posteriores. Es evidente que si los mayores generadores de los GEI no institucionalizan sus compromisos de reducción, hacen estériles los propósitos mundiales de la acción climática. Ello explica, y sigue explicando hasta nuestros días, los principales dificultades para el avance en los acuerdos y compromisos climáticos, las frustraciones recurrentes y el divorcio creciente entre los avances de los comités científicos y la debilidad y renuncia de países industrializados claves en la reducción de los GEI la actitud variable de USA y la resistencia de China a tener que reducir emisiones en la fase actual de su despliegue industrial, están a la base de las dificultades en la historia de las COP.

Hasta 2007 con ocasión de la COP de Bali, las Conferencias sucesivas no alcanzaron avances concretos de significación. Es cierto que cada una de las COP de este periodo concitaron cada vez mayor asistencia de países integrantes y que: se avanzó mucho en los informes de los comités científicos especializados de Naciones Unidas, se fue observando una creciente organización y demanda

de los países en desarrollo se congregaron cada vez con más fuerza las organizaciones no gubernamentales y que el impacto comunicacional y mediático mundial fue significativo. Pero en materia de acuerdos sustantivos y de compromisos a firme, todo ese precioso tiempo es definido por los especialistas como un “tiempo de incertidumbre”. Mientras ello transcurría, la crisis climática mundial se agravaba crecientemente y los trabajos científicos iban registrando más fenómenos complejos asociados, entre los que comienzan a destacar Desastres Naturales inéditos y directamente asociados al calentamiento global en distintivas regiones en el mundo. Es en este periodo que comienza a desplazarse la acción de la Oficina de las Naciones Unidas para la reducción de Riesgos de Desastres (UNISAR), que ha ido llevando un registro constante completo de las experiencias de desastres naturales asociados al cambio climático, a sistematizado las lecciones al respecto y ha promovido acciones de cooperación internacional en favor de los países más carenciados y riesgosos del planeta. Las inundaciones, las sequías, los incendios forestales, los aluviones y las marejadas comienzan sistemáticamente a tener características de “mega episodios” que fueron cambiando cualitativamente sus características desastrosas.

La COP 15 en Copenhague se inició un “cambio de tendencia” respecto de los anteriores Encuentros mundiales. Allí se estableció la obligación para todos los países de presentar una propuesta de reducción de sus GEI, buscando la ambiciosa meta de bajar en un 50% dichas emisiones a 2050 en referencia al 1990, como instrumento concreto y preciso que asegure que el “calentamiento adicional” de la tierra no supere la temida cifra de un 1,5 °C. Aun así, se presentaron las reservas de China, USA, Brasil, India y Sudáfrica respecto al carácter vinculante de dicha meta. El debate científico y político mundial se concentra, desde esa fecha, en la meta máxima de 1,5 grados versus la proyección del límite hasta 2 grados de incremento adicional de la temperatura de la tierra.



Fuente: La Tercera (01.12.2019). Extraído de: <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/la-vispera-la-cop25-secretario-general-la-onu-pide-cesar-guerra-la-naturaleza/922122/>

Muchos expertos reconocen que esta meta de no sobrepasar los 2°C de aumento, implica una reducción de un 50% a 2030 de las actuales emisiones, y eventualmente llevarlos a 0 en la segunda mitad del siglo. Ello requerirá transformaciones productivas y tecnológicas de gran significación en la energía de los rubros económicos, un drástico avance en las energías renovables y un constante en toda la línea respecto de las energías carbónicas, junto a modificaciones cualitativas en las formas de consumo prevalecientes. Se analizan con cada vez mayor detalle los efectos previsibles en los Océanos, las fragilidades crecientes de muchos ecosistemas frágiles y las consecuencias del término de muchas especies vivas en el planeta²⁷. Nuevamente la opción científica contrasta con la capacidad política de los países para acordar agendas consecuentes con el diagnóstico científico fundado al efecto. En Copenhague se acentúa la distancia entre científicos y políticos, con avances de

27 Véase Vicuña, Sebastián, Escenarios futuros y políticas internacionales de mitigación, en P. Universidad Católica de Chile. Cambio Climático, of. Cit. (pp-235-274).

gran significación en los comités científicos ad-hoc de Naciones Unidas y una creciente participación y gestión de las organizaciones no-gubernamentales. Los medios de comunicación masivos tienen un rol cada vez más vital en mostrar la urgencia de la acción ambiental climática de los países frente a los estancamientos de los compromisos y metas establecidas. Eduardo Sanhueza considera que allí, por primera vez, China y USA se sientan en la mesa e inician las bases de lo que sería el posterior acuerdo de París²⁸.

La COP 16 en Cancún (2010) marca una innovadora tendencia y supera el formalismo y la “tregua climática” de los encuentros anteriores. Especialmente, porque se establece El Fondo Verde Climático, un instrumento fundamental para vehiculizar la cooperación internacional hacia los países de menor desarrollo relativo. Se trata de un instrumento que finalmente hace posible que los países pobres y/o en desarrollo accedan a recursos que permitan mejorar el conocimiento de su problemática ambiental climática y sobretodo que permitan solventar formas institucionales adecuadas y financiar acciones precisas y mensurables de reducción de los GEI. El Fondo Verde es también un instrumento esencial para la cooperación científica y técnica entre países que han permitido la divulgación y el conocimiento científico ambiental climático que hasta ese instante era privativo de los países desarrollados. Este instrumento de cooperación está llamado a jugar un papel relevante en la asistencia científica, tecnológica y financiera internacional. En paralelo se han ido desarrollando instrumentos como los denominados Bonos Verdes, un mecanismo de financiamiento de alto impacto climático.

Este instrumento se ha expandido a muchos países y moviliza crecientes y millonarios montos de recursos. El atributo verde ha con-

citado el interés creciente de inversionistas, ya sea en el caso chileno emisiones gubernamentales por más de 6 mil millones de O\$S y la CMPC que emitió en 2017 la primera emisión de bonos verdes, y ya contabiliza 10 operaciones corporativas posteriores²⁹.

En la COP 17 en Durban a la COP 20 de Lima se producen encuentros reafirmatorios de los compromisos antes expuestos. En dichos eventos aparecían cada vez con mayor nitidez la distancia entre los análisis, diagnósticos y propuestas de la comunidad científica y el rol creciente de organizaciones no gubernamentales asociadas que contrastaba con Gobiernos débiles e indecisos en sus decisiones y altamente “declamatorios” en sus planteamientos.

La COP de París de 2015 constituye un hito de particular relevancia en la temática ambiental climática. El Acuerdo de París se constituye en un documento que asume la especial gravedad de la crisis climática (ya se habla en esos términos) y donde la Comunidad total de Naciones debe enfrentar responsabilidades y compromisos precisos, a riesgo que “el camino al desastre climático se consolide”. Los 197 países allí reunidos establecieron el referido Acuerdo, que consiste en un conjunto amplio y desagregado de compromisos y responsabilidades para cada uno de ellos. Aun cuando sectores amplios de la comunidad científica señalaron que se trataba de un “acuerdo mínimo” para la gravedad de la crisis climática ya reconocida, es también evidente que se trató de un avance de gran significación, al punto que en estos días se recurre permanente al Acuerdo de París como hito estratégico de la acción global contra el cambio climático. Se refuerzan los compromisos específicos de cada país, se fija un cronograma de cumplimiento en el tiempo y se refuerza fuertemente el Fondo Verde de cooperación en favor de los países de menor nivel de desarrollo relativo.

28

Sanhueza, Eduardo, Actualizar el “momentum”, of. Cit.

29

La Segunda, 24-01-2020.

El Acuerdo de París fue un hito esperanzador en el mundo. Varios de los más importantes liderazgos políticos mundiales fundaron sus intervenciones en la investigación científica existentes, los que adquirieron también en notable nuevo impulso.

Allí es donde la actitud del Presidente Trump de USA es determinante en el curso de los hechos (se opone a la ratificación de su país), con lo que nuevamente estos “vetos calificados” terminan abortando parte de los buenos propósitos asumidos de la comunidad internacional. A la luz de la consigna de “América primero”, USA abandona o al menos lesiona gravemente los acuerdos ambientales y climáticos tan arduamente conseguidos. Ello también se expresa en una disminución de aportes a la cooperación científica internacional y a los apoyos para los países en desarrollo. También la actitud de Trump apoya, en los hechos, el retraimiento de otros países hacia Los Acuerdos. Es particularmente paradójico que ello ocurre, cuando la evidencia científica sobre los daños ambientales climáticos se consolida y fundamenta más sólidamente.

Precisamente las COPs siguientes a París son encuentros donde se especifican y pormenorizan sus logros. Buena parte de la negociación entre las Partes busca incidir e influir en un cambio de la posición norteamericana, lo que solo se ha conseguido en niveles más bien formales y de poca significación. En materia de los temas más relevantes, desde París adquiere una vital importancia la compleja negociación sobre los Bonos de Carbono y las modalidades de transacción, habida cuenta que se puedan transar captaciones de carbono en países de menor desarrollo e incluirlo en los mecanismos de contabilidad de países industrializados. La organización del sistema mundial de transacciones, cuyo objeto central es el de contribuir a la reducción significativa de la emisión de los GEI, supone la construcción de una arquitectura financiera transparente y eficaz y que incentive la reducción efectiva dichas emisiones. Lo

anterior implicó avanzar decididamente en la cuestión económica de la dimensión medio ambiental, siempre en el principio fundamental de un instrumento que permita transitar desde un mundo con utilización íntegra de combustibles fósiles a uno enteramente distinto. El tema de los mercados de carbono es una manera de movilizar recursos financieros hacia los países en desarrollo utilizando recursos privados. Estas compensaciones efectuadas en esos países se habrían de contabilizar en los países de origen. Chile lideró los primeros proyectos de esta naturaleza y las primeras ventas de bonos de carbono.

En las COP 22 de Marrakech y la COP 23 efectuada en Fiji y Boon, se profundizan los ajustes pormenorizados del Acuerdo de París. En esos años la comunidad internacional científica comienza a exteriorizar de modo nítido la enorme crisis ambiental climática que se ha ido acumulando. Comienzan a abrirse las convicciones científicas sobre la gravedad y urgencia de la problemática de los GEI, los que no muestran disminuciones globales significativas. Ejerce mucha influencia los Informes de Climate Action Tracker, ya a la altura de la COP 24 de Katowice, donde se fundamenta la existencia de una crisis climática en toda norma y se demuestran los incumplimientos generalizados de los compromisos nacionales. El Climate Action Tracker (CAT) proporciona información regular y sistemática sobre las reducciones de emisiones en los países y refleja el estado más reciente del progreso en las negociaciones climáticas internacionales sobre compromisos de mitigación. Un análisis actualizado de un último reporte que resumen los datos de buenas prácticas acaba de ser elaborado. Por otra parte, los avances del Fondo Verde son modestos y la información climática internacional nos habla de un incremento incesante y continuo de la temperatura media de la tierra, distanciándonos cada vez más de

los grandes objetivos comprometidos³⁰. La cooperación financiera internacional de fondo ha tenido intermitencias y dificultades de recursos de países cooperante, lo que ha complejizado sus acciones en los países de desarrollo más modesto.

Es en ese contexto e historia llegamos a la COP 25 en Santiago de Chile. Como sentencio el Secretario de la ONU Guterrez, es en estos diez años que se juega el futuro climático de la Tierra. Es la última oportunidad para evitar la irreversibilidad de una Tierra climáticamente resignada a un “modo distinto de existencia” donde muchísimas especies animales y vegetales y muchos de los ecosistemas principales comienzan a tener realidades de “otro tipo”. Mas allá de la retórica de Naciones Unidas, y haciéndose eco de la opinión científica fundada, nos aproximamos a una amenaza de tener “un mundo distinto al que conocemos”, con deterioros irreversibles para sus ecosistemas naturales y con efectos gravísimos para la población mundial. Se genera la idea y expectativa de “gran oportunidad” o “última oportunidad”. El Secretario de la ONU despliega enormes esfuerzos en Septiembre 2019 en la Cumbre del Clima de Naciones Unidas en Nueva York. Sin embargo, la idea de “un incremento de la ambición” no logró concesiones importantes y anticipaba negociaciones extremadamente difíciles para la COP 25 de Santiago. Como pocas veces se dispone para Santiago de un trabajo muy exhaustivo y sistemático de nuevas aproximaciones a problemas ambientales “nuevos” como la Cuestión Oceánica, se avanza en las complejas negociaciones sobre transacciones de Bonos de Carbono (el denominado artículo 6), se revaloriza y relanza el Fondo Verde con nuevas aportaciones y un nuevo concepto de cooperación internacional, entre otras ma-

terias³¹. Todo lo anterior incrementa las expectativas. Greta desde Suecia y sus “viernes climáticos” acentúa un movimiento ambiental mundial con enorme demanda por la “acción climática”. En la Cumbre del clima de Nueva York y en la reunión anual del Foro Económico Mundial en Davos, se producen unos “encuentros a distancias” entre Greta y Trump, que son de gran significación. Mientras Greta denuncia que no se ha hecho nada prácticamente por detener la emergencia climática, ya que las emisiones de CO2 no se han reducido y hay que hacer un esfuerzo por escuchar a la ciencia, Trump se pronuncia contra las características del Clima y sus predicciones apocalípticas.

Implícitamente se supone que las negociaciones entre los Países estarían avanzando, al calor de la mayor demanda y conciencia ambiental, pero que “en la interna” nunca fue demasiado prometedora. Sin embargo, atrás fue quedando la ambición proyectada desde la ONU y la COP25 comenzó a ser esperada con creciente escepticismo por los especialistas internacionales, la comunidad científica y la prensa especializada.

Chile como país anfitrión, desarrolla un trabajo organizativo interesante a nivel nacional, con una convocatoria destacable, aunque muy centrada en los aspectos propios de un evento, su logística y ciertos liderazgos internacionales a los que se apuesta. Se presenta hacia el país un enfoque optimista en que Chile protagonizaría un gran Encuentro que marcaría “un antes y un después” en materia ambiental climática. Nada de ello ocurrió. Incluso los avances de los 17 objetivos de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible que conceptualizaron hasta el concepto de una “economía verde” es que surgió del propio G-20, ni los considerables avances

30 Climate Action Tracker, Good practice database from new summary report. Evidence and Experience from new cases in the good practice database, Giz, Alemania, abril 2020

31 ONU, Sistema de Información, periódicos declaraciones del Secretario General Antonio Guterrez, en el entorno de la Cumbre del Clima, Nueva York, Septiembre 2019.



de las comisiones y comités científicos, ni la información cada vez más concluyente de la crisis climática, lograron afianzar una COP 25 que respondiera a “la nueva ambición climática de la ONU”.

El modo en que la organización leyó el Encuentro Mundial es bastante cuestionable, puesto que se debía reconocer que eran negociaciones sumamente complejas, con liderazgos mundiales poco propicios en general, y con una modesta gestión de los grupos continentales tradicionales (Europa, América Latina y El Caribe, las Naciones oceánicas) que históricamente han jugado un rol activo en acuerdos y definiciones estratégicas anteriores. A pesar del certero y completo diagnóstico y las propuestas de la comunidad científica internacional, ello no se tradujo en la posición de los países líderes en la Conferencia y los consensos fueron de tono muy menor.

Fuente: La Tercera. (25.08.2020). Extraído de: <https://www.latercera.com/la-tercera-pm/noticia/viajes-en-barco-y-discurso-en-la-onu-los-12-meses-de-greta-thunberg-fuera-de-la-escuela/>

El clima social y político chileno post 18 Oct. hace imposible el esperado Encuentro en Santiago y la sede se traslada a Madrid. La Conferencia 25 entre las Partes se empantana a breve andar; los eventuales acuerdos no se concretan (en los hechos debieran haberse concretado meses antes), se trata de “salvar los muebles”, la Conferencia se dilata en sus Acuerdos, ya modestos en su definición y con un texto sumario escueto y de compromiso: termina la COP 25 (dos jornadas después de lo programado) con un Acuerdo fundamental, que es que las materias substantivas se trasladan a la COP 26 en Glasgow.

La situación del Cambio Climático es crítica y sigue habiendo una década para responder: los desafíos de Glasgow y la COP 26.

Trasladadas o postergadas las definiciones fundamentales a Glasgow en la COP 26 es bueno hacer un listado de aquellas materias substantivas que deberán abordarse este año. Mas allá de la desagregación de tareas y compromisos específicos, debemos hacer referencia a aquellas cuestiones estratégicas que debieran presidir con realismo la gestación de un complejo, difícil y arduo acuerdo sobre la Crisis Climática Mundial.

a) Cómo es posible aumentar una inteligente y eficaz presión internacional sobre Trump (en un clima de la elección presidencial norteamericana con incertidumbre y donde la crisis climática es tema fundamental en Estados bisagras), sobre Bolsonaro (que tiene desde inicios del 2020 una disminución drástica de su liderazgo fulgurante del 2019) y sobre el Gobierno Chino con un compromiso internacional creciente, que han constituido las resistencias mayores a los Acuerdos programados y los compromisos a suscribir. Ello se entiende a países del Este Europeo como Checoslovaquia y Polonia que muestran severas resistencias a los compromisos climáticos, los países productores de petróleo que han desarrollado dis-

tancias importantes en las energías renovables y hasta Australia que ha dejado de tener el liderazgo climático anterior.

- b) De qué modo podemos alinear mejor la opinión científica y el rol decisional de los Gobiernos, especialmente las asociaciones subcontinentales, para que exista una aún más fuerte Unión Europea (el liderazgo de Merkel es lo más rescatable de la COP 25); una América Latina y el Caribe, GRULAC, que exista e influya; los países oceánicos y sobretodo los países insulares que levanten un compromiso efectivo con los Mares y una África que aparezca con sus reivindicaciones elementales de zona más dramáticamente afectada. Estas agrupaciones de países puedan ir liderando materias específicas que requieren definiciones, políticas y programas de acción. Especial importancia tiene que el GRULAC recupere una visión climática fundada en el enfrentamiento de la inequidad social y la ocurrencia cada vez más frecuentes de los desastres naturales.
- c) Cómo van confluyendo los diversos y variados movimientos sociales y otras expresiones comunicacionales de las socieda-

des civiles en el Mundo, que favorezcan la existencia de movilizaciones más organizadas, vinculando estrechamente a la comunidad científica y sus contribuciones, y que ayude a difundir cabalmente las amenazas reales y efectivas que se cierren sobre el planeta. Esta acción climática social tiene particular influencia en las decisiones políticas gubernamentales, especialmente en los países que se abren a nuevas formas de participación y protagonismo ciudadano.

Diplomacia, Ciencia y Sociedad Movilizada son las dimensiones inestables del “nuevo tiempo climático” que asumiendo la gravedad de los diagnósticos, sea capaz de crear, conservar y desarrollar una batería de acciones inteligentes, sostenidas y comprometidas definitivamente con la no superación del 1,5°C de aumento en este siglo.

El año 2020 es, sin lugar a dudas, un año estratégico para la humanidad. La pandemia desatada por el Coronavirus afecta al conjunto de las Naciones, con un dramatismo como poca veces expresado, denunciando de paso las fragilidades y enormes dificultades que enfrentamos en prácticamente todos los países para asumir desafíos de esta compleja naturaleza. La difusión del Coronavirus en todo el planeta ha llevado a una parálisis productiva universal y conllevaría inevitablemente una crisis y recesión internacional sólo comparable a la de los años 30, con proyecciones sobre actividad productiva y empleo sin precedentes históricos³². Se acumulan problemas en todas las áreas de la actividad humana, reclusa la Salud mental en las sociedades, que se agregan a la solastalgia, la suma de los efectos negativos

32 Véase en: Lagos, Ricardo, una solución global para una pandemia global, El Mercurio, 10.04.2020. Oppenheimer, Andrés, un mundo mejor después de la pandemia del Covid-19, El Mercurio 07.04.2020. Muñoz, Herald, Chile ante los coronavirus del futuro, El Mercurio, 08.04.2010.

del cambio climático, que ha sido caracterizado por el investigador australiano Glenn Albrecht recientemente³³.

Como señala Bitar³⁴ tenemos un fenómeno mundial que afecta simultáneamente a la oferta y demanda, y que consolida una situación psicosocial de permanente incertidumbre con grandes dificultades para construir escenarios futuros. En adición, quiebras masivas de empresas, aumentos desconocidos del desempleo y una crisis financiera sin precedentes. Nos estamos acercando inevitablemente a un nuevo tipo de relevancia y conciencia estatal en las relaciones sociales como señala Alain Touraine³⁵.

Los Sistemas Sanitarios, las capacidades predictivas, las respuestas complejas a desastres incontrolables, el rol clave de las comunidades científicas, las gestiones gubernamentales expuestas a crisis inéditas están todas puestas a prueba de un modo generalizado y universal. La escala mundial de esta Pandemia muestra el modo en que la humanidad toda se ve forzada a enfrentar una situación hipercompleja, pero que moviliza al conjunto de los actores gubernamentales, privados y sociales, y que fuerza a tipos de cooperación internacional no vistos anteriormente. La Pandemia obliga a rebarajar conceptos, metodologías y prácticas de política pública muy severamente. Ello ha introducido incluso el debate sobre las formas públicas de respuesta a la crisis que valorizan una descentralización eficaz en el contexto de una directriz única de salud pública, donde se ha valorado la experiencia alemana regional versus la experiencia francesa centralizada³⁶.

33 El Mercurio, 13.01.2020

34 Bitar, Sergio y Zovatto, Daniel, of. Cit.

35 Alain, Touraine, en entrevista radial con Manuel Antonio Garretón, Radio Universidad de Chile, 15-04-2020

36 La Pandemia examina el federalismo alemán y el centralismo francés, El País, España, 17.04.2020.

Con lo complejo que es establecer un paralelo, la Crisis Climática Mundial, asume características similares a esta pandemia. Tenemos amenazada la especie humana directamente en su sobrevivencia, la de muchísimas especies vivas, la de la mayoría de los ecosistemas naturales, la relación humana con los Océanos, las perspectivas de nuestra alimentación y subsistencias futuras. De esta manera, comienzan a analizarse los vínculos y relaciones con la temática del cambio climático. Lo pesimistas que sugieren la postergación de metas ambientales y productivas en función de la crisis sanitaria, con un correlato en la predestinación de recursos públicos, y una disminución en las donaciones climáticas en función del coronavirus. Por otra parte, los optimistas, como los 13 Ministros del Medio Ambiente de la Unión Europea, sostienen que la reactivación posterior debe ser compatible con la transición energética no carbonífera y la protección y restauración de la biodiversidad para controlar el tránsito de los virus desde la vida silvestre³⁷.

En consecuencia, disponemos de una “estrecha ventana de tiempo” para construir una respuesta universal básica y elemental, para generar condiciones efectivas para una acción de cooperación internacional de nuevo tipo y envergadura, para ser receptivos a los estudios y las investigaciones proyectivas de la comunidad científica y para generar condiciones para una respuesta de la humanidad toda.

Esas son las circunstancias dramáticas y particulares en la que se van desarrollando los trabajos hacia la COP 26 en Glasgow. Este “remezón mundial” que afecta tan esencialmente la naturaleza humana, es la oportunidad, quizás única, para articular respues-

tas efectivas a muchos de los problemas climáticos que se han dilatado demasiadas décadas. La Urgencia de la Acción deberá comprometer a los Gobiernos y a los Estados y a la creación de un ánimo decidido de colaboración renovado y esperanzador. Las consecuencias inmediatas de la Pandemia remecen a los sectores productivos consecuencias inmediatas de la Pandemia remecen a los sectores productivos empresariales, a la industria de todos los sectores, al comercio y al transporte internacional. También asistiremos a nuevas articulaciones económicas y financieras, a lógicas que vinculen estrechamente lo productivo con lo financiero, y a abrirse decididamente hacia el enfrentamiento de las desigualdades socioeconómicas como elemento clave en la construcción de sociedades inclusivas, estables y resilientes. Mientras escribimos este texto se desarrolla la Pandemia en todas sus dimensiones y es altamente probable que estemos asistiendo a un “cambio de época”, que nos lleve a formas organizativas sociales y productivas de nuevo carácter. Las sociedades a nivel global han tenido que asumir las lecciones de un “enfrentamiento colectivo”, con una enorme valoración de las sociedades organizadas y de políticas públicas “de nueva naturaleza”, que se abran positivamente a enfrentar también la batalla colectiva por el cambio climático.

La crisis climática mundial ha tendido a agravarse en los últimos años como muestran los antecedentes de que en varios meses del 2019 la temperatura media de la tierra alcanzó sus máximos mundiales y que, en opinión de círculos científicos de primer nivel, habría que “multiplicar por tres” los esfuerzos mundiales de reducción de los GEI para no sobrepasar los dos o el 1,5° C que se han establecido como límites claves de la acción humana este Siglo. Ello ha provocado de modo directo la acentuación de fenómenos de Sequia estructurales en muchos territorios y una alteración importante de los regímenes de lluvia, acentuando su disminución

³⁷ La crisis por la Pandemia podría afectar el combate al cambio climático, El Mercurio, 18.04.2020



en eventos, pero con mayores magnitudes en los episodios y un aumento de las precipitaciones más cálidas y “fuera de temporada”. Las alteraciones en los ecosistemas más frágiles son evidentes, continuas y de creciente magnitud³⁸.

Por otra parte cada vez existe más consenso sobre la problemática oceánica, en la cual se ha constatado un aumento de su superficie y acidez. De esta forma, se estaría comprometiendo severamente las playas naturales (disminuyendo su superficie drásticamente), generándose condiciones complejas y cada vez más recurrentes de marejadas y comenzándose a observar crecientemente fenómenos de deshielos árticos y antárticos de significación. Así también, se estaría comprometiendo a muchas especies marinas y generando natural afectación sobre la actividad pesquera. Las irregularidades climáticas explicarían también fenómenos de trombas marinas más frecuentes y algunas alteraciones significativas de ciclones y huracanes. Varios son los programas y políticas específicas para reducir los riesgos de inundación y la erosión costera, en acciones como la restauración de humedales, la rehabilitación de dunas y playas, la infraestructura de defensas costeras y la utilización de áreas verdes de protección³⁹.

Capítulo adicional lo constituye la constatación de numerosos y cada vez más frecuentes Desastres Naturales asociados directamente al incremento de la temperatura media de la Tierra. Los megaincendios forestales afectan variadas geografías en el planeta, comprometiendo cada vez más extensas superficies, en ocasiones en “tiempos no habituales”, de una voracidad muy superior a la media histórica y adquiriendo dimensiones inéditas. Los fenóme-

nos aluvionales han afectado también de modo más frecuente y en volúmenes y fuerza de arrastre superiores en muchos territorios. Estos deslaves, torrentes y aluviones se observan cada vez en zonas donde no había precedentes de significación. Por otra parte, las tormentas, ciclones y huracanes han mostrado mayores intensidades y un comportamiento menos estacional. Uno de los fenómenos más importantes de este tiempo ha sido la creciente y crítica escasez de Agua en numerosos y crecientes territorios. Aquello se expresa en la disminución drástica de las fuentes superficiales de agua y en las dificultades cada vez mayores de acceso a napas subterráneas (cada vez más agotadas). Esto lleva a consecuencias severas para el acceso al agua de bebida en muchas poblaciones y un debilitamiento grave de las faenas agrícolas, generándose verdaderas “guerras por el agua” en muchas zonas del planeta.

Todo lo anterior muestra una situación cada vez más crítica del Cambio Climático, lo que además ha llevado a importantes especialistas a hablar directamente de Crisis Climática. La Urgencia superior para la Acción Climática está sólidamente establecida. Es también éste el tiempo de la COP 26 y el Encuentro de Glasgow, que deberá reprogramarse en breve.

38 Ello se hace cada vez más evidente en diversos territorios. Véase, por ejemplo, La Antártica se derrite, La Tercera, 27.01.2020; Cambios de Color en bosques de la Campana por megasequia, El Mercurio, 20.02.2020.

39 Winckler, Patricio, et.al.

Los Desafíos y los Compromisos Chilenos entorno a las COP 25 y 26.

En este tiempo que se jugó la realización de la COP25 y de su continuidad hacia la COP26, Chile fue estableciendo una cantidad importante de compromisos ambientales entorno al cambio climático. Así también, fue asumiendo institucionalmente con luces y sombras (en opinión de importantes especialistas), obligaciones formales que correspondiendo a una problemática grave y creciente requiere respuestas nacionales robustas, que la más de las veces que van más allá de las acciones oficiales y comprometen a agentes privados, la comunidad científica y las distintas organizaciones de la sociedad⁴⁰.

Entre los aspectos más importantes de propuestas, que debieran incorporar una legislación específica frente al Cambio Climático y una coordinación superior intra gubernamental y maciza con el sector privado y las organizaciones sociales activas ambientales, que la Ministra Schmidt define como una transformación transversal, y que busca transformar a Chile en un país con bajas emi-

siones y resiliente al clima, incluyendo incentivos tributarios para el Fondo de Protección Ambiental y que define metas específicas para los distintos sectores para asumir la carbono neutralidad⁴¹.

Entre las tareas, programas y/o políticas de mayor significación, destacamos las diez que parecen de mayor relevancia:

- a) El compromiso de descarbonización energética y la consiguiente disminución drástica de las emisiones de carbono. Fijado en principio hasta 2040, ya ha comenzado a cerrarse cuatro termoelectricas relevantes y existe un calendario acordado con los entes privados. Se trata de un esfuerzo significativo y preciso, y al respecto, existen opiniones destinadas a tratar de adelantar el cumplimiento de estas metas al 2030.
- b) La necesidad imperiosa de diversificar la matriz energética nacional, incrementando la importancia de la generación

40 Por ejemplo la CPC (Confederación de la Producción y al Comercio) elaboró un Plan de Acción de ocho sectores para enfrentar el Cambio Climático. Véase El Mercurio, 13.12.2019.

41 Ley Marco de Cambio Climático propone incentivos para donaciones medio ambientales, El Mercurio, 10.01.2010.

- mediante energías eólica y solar. Iniciado el programa desde 2014, hoy más del 20% está operando bajo modalidad eólica o solar. Es posible avanzar en esta línea con mayor velocidad, especialmente con la integración del sistema eléctrico nacional, y existen proyectos posibles de ser anticipados⁴².
- c) Urgencia de sostener una plantación forestal anual cualitativamente superior a la media histórica y que implique una prioridad por las plantaciones en especies nativas. Existen compromisos de la gran industria forestal y es necesario incorporar a la mediana y pequeña actividad forestal. Es imprescindible desagregar territorialmente este objetivo y acelerar este compromiso vital para captar GEI⁴³.
- d) Establecer compromisos empresariales sectoriales que aseguren la carbono neutralidad, como ha ocurrido con buena parte del sector productor forestal, y que contemple nuevos sectores como la minería, el sector manufacturero, la actividad agroindustrial, las pesquerías y la acuicultura y los rubros terciarios de comercio y servicios. Enmarcado en el compromiso global de Carbono Neutralidad al 2050, varios especialistas sostienen que es posible anticipar este logro al 2040⁴⁴.
- e) Promoción intensa de la Electro movilidad, creando condiciones para que un porcentaje importante y creciente del parque automotriz (especialmente en el transporte público) sea con operación eléctrica. Avances parciales y menores en la importación de buses eléctricos, es un desafío muy relevante en el mediano plazo, que implica esfuerzos específicos en varias líneas de acción⁴⁵.
- f) Diseño de instrumentos legales, reglamentarios y financieros que permitan un uso racional y priorizado del agua, a través de acciones de ahorro al consumo, de disciplinar a los sectores productivos, mejorar el acceso a nuevas fuentes (incluso oceánicas) y particularmente asegurar el agua de bebida a la población y el riego agrícola en territorios con gran escasez y relevancia productiva. Esta materia es de gran controversia nacional por el debate constitucional pendiente para establecer que el Agua es un Bien Nacional de uso público⁴⁶.
- g) Plan de Acción Integral para la gestión oceánica y el tratamiento de los glaciares. Aún en versiones preliminares y con avances parciales en el establecimiento de áreas de preservación especiales (2014), los avances parecen insuficientes⁴⁷. El debate abierto sobre glaciares es especialmente complejo en diversas actividades productivas, aunque avanza la conveniencia de la preservación. Diversas intenciones como Greenpeace han propuesto avanzar hacia un Tratado Internacional de los Océanos, que protejan las aguas de altamar y el lecho marino bajo ellas. Se buscaría preservar la población de peces, los

42 Ministerio de Energía, *Energía 2050, Política energética de Chile. Plan de adaptación al cambio climático del sector energía*. Santiago, 2019.
Ministerio de Energía, *Plan de mitigación de gases de efecto invernadero para el sector Energía*, Santiago, 2017.

43 Astorga, Luis y Borschel, Heinrich, *of.cit.*

44 Véase, Center for Climate and the Resilient Research (CH)2, *Identificación de las reformas legales para alcanzar la carbono neutralidad de Chile a 2050*, Santiago 2020. Chile y su meta de ser "carbono neutral": el ambicioso caminar de los otros países que también se propusieron serlo, en *El Mercurio*, 18.06.2019. Chile necesitaría invertir US\$ 155 mil millones para alcanzar el carbono neutralidad al 2050, para beneficios serían mayores US\$ 185 mil millones. Chile Sustentable, en *El Mercurio*, 20.10.2019. Jobet, J. Carlos, *Sigue el avance para alcanzar descarbonización al 2040*, *El Mercurio*, 19.03.2020.

45 Terrazas, Pablo, *la electromovilidad es una gran oportunidad para Chile*, en *Minería Chilena*, Santiago, 17.02.2020

46 MOP, *Mesa del Agua*, *of.cit.*

47 Aimone A., Gustavo; *La política oceánica nacional y su programa oceánico*, *Revista de MARINA*, Mayo - Junio, 2019.

ecosistemas marinos y la biodiversidad y asegurar pesqueras sustentables en las localidades costeras. Se pretendería superar el urbanismo costero insuficiente, regular el tráfico marítimo y regular la presión sobre el litoral.

- h) Acciones de remediación del proceso activo de desertificación y recuperación de suelos degradados en zonas críticas, lo que tienen avances muy modestos y requiere de una acción de agencias gubernamentales integradas y de nuevas formas de cooperación público privadas. CONAF estimaba un 21,7% del territorio continental severamente afectado y casi 7 millones de habitantes involucrados. De hecho existe un programa de acción contra la desertificación operativo desde 2016⁴⁸.
- i) Programas de prevención integrados frente a Desastres Aluvionales y de combate a Megaincendios, a cargo de las entidades especializadas públicas y con una acción colaborativa con el sector privado y coordinados por ONEMI y el naciente Sistema Nacional de Protección Civil.
- j) Acciones y programas de prevención para enfrentamiento de Virus, post Pandemia, sacando todas las lecciones de Salud Pública, gestión pública central y descentralizada, del Coronavirus. En un contexto de desarrollo más inclusivo, sostenible y basado en las economías locales, que es el escenario más probable que visualiza CEPAL⁴⁹.

Como se ha reseñado de modo sumario en varias materias se llavan a cabo acciones y programas concretos, de desigual y discuti-

48 CONAF, Programa de Acción Nacional de lucha contra la Desertificación, la degradación de las Tierras y la Sequía, PANCA, Chile 2016 - 2030, Santiago, 2016.
-QUE PASA, La terrible desertificación que está asolando Chile, 08.08.2019.

49 Bárcena, Alicia, El Mercurio, 29.03.2020.



**UN CLIMATE
CHANGE
CONFERENCE
UK 2020**

IN PARTNERSHIP WITH ITALY

ble eficacia, pero está pendiente una superior dirección estratégica y una coordinación operativa gubernamental y de vínculos estrechas y eficientes con actores privados y sociales.

La prevención y acción frente a Desastres Naturales Climáticos sigue siendo una materia de importante interés gubernamental. Dada la trayectoria chilena en la materia y la secuencia de catástrofes en los últimos años, debe empatizarse un avance superior en la agenda chilena hacia la COP 26, sobre todo cuando nuestra experiencia muestra logros significativos a escala mundial, se han desarrollado asociaciones productivas con los sectores privados y particularmente existe un involucramiento activo y eficaz de las organizaciones de la sociedad civil, los Municipios y la participación ciudadana.

Ello es especialmente rescatable en la dimensión latinoamericana, donde hay fragilidades, riesgos y ocurrencias crecientes de Desastres Naturales como los chilenos, y donde la sistematización de las experiencias (con logros y debilidades) podría constituir la base de una cooperación eficiente en el Grupo Latinoamericana y del Caribe de Naciones Unidas, en la perspectiva de la COP 26.

Las acciones chilenas en la perspectiva de la COP 26.

Como se ha reseñado en acápite anteriores Chile desempeñó un papel relevante en la génesis, realización, logros y aportes definidos para la COP 25, en su rol de país anfitrión. Es muy deseable que, con dicha experiencia, las aportaciones chilenas en la fase preparatoria de la COP 26 sean aún más significativas.

Particularmente en la participación y agrupamiento de Comités científicos generales y específicos que se organizaron con ocasión de la COP 25. Existe allí una masa crítica relevante, sólidamente formada y que ha logrado una cooperación en red muy destacable. Ello ha ido fluyendo hacia la opinión pública y los medios de comunicación y ha ido generando mayores niveles de conciencia ambiental climática.

Parece imperioso que el país avance decididamente en materias como las señaladas en el acápite anterior, puesto que en varias de ellas los avances son insuficientes o recién comienzan los desafíos. Debemos pasar a una escala de acción más precisa, buscar los financiamientos, compartir responsabilidades entre públicos y privados y llevar a cabo sistemas de monitoreo que sean riguro-

sos y exigentes. Hay que “pasar del titular inicial” con decisión, coraje y perseverancia. Esto ha sido planteado con claridad por Marcelo Mena⁵⁰, reconociendo los aproximadamente 4.000 millones de US\$ de daño causado por desastres de raíz climático en los últimos años y la fuerza del compromiso nacional para reducir las emisiones nacionales de los GEI a la mitad en 2030 y a 0 en 2050 y que Chile haya sido país pionero en la actualización de sus compromisos entre los países en desarrollo. De paso, reitera que la reactivación productiva chilena debe estar alineada estrictamente con la descarbonización.

Especial importancia tienen aquellas iniciativas que buscan determinar la huella de carbono. No se trata de esfuerzos sencillos, por cierto, ni mucho menos hacer de ello una cuestión propagandística. Este desafío es clave porque en muchas actividades productivas directas, en materias de transporte, en la trazabilidad de la producción básica y manufacturera y en el tipo de consumo energético están los diferentes “campos de acción” ambiental climático. Las

⁵⁰ Mena, Marcelo, Centro de Acción Climática de la PUCV, la Meta Ce3ro Emisión de Chile, La Tercera, 17.04.2020.

seis ramas productivas de los gremios empresariales, agrupadas en la Confederación de la Producción y El Comercio (CPC), encabezan un plan de acción específico en el combate al Cambio Climático, que compromete al Transporte Aéreo y Marítimo, el Agua, la Minería, al Comercio, la actividad Agroforestal, la Energía, la Construcción y la Banca⁵¹.

El avance hacia una nueva Cultura Ambiental Climática debe presidir los esfuerzos generales y específicos de toda actividad en Chile. Esta cultura supone valores como la preservación de la vida, el desarrollo de comunidades sustentables, el mejoramiento diario en la disminución de nuestros GEI y sobretodo “formas de producción” sustentables, limpias, circulares, renovables, ahorradoras, en definitiva, de “nuevo tipo”. Esto implica importantes esfuerzos interministeriales, coordinados por el Ministerio Secretaria General de la Presidencia, como ha sugerido Eduardo Sanhueza⁵², compatibles con objetivos y metas específicas de cada sector para cumplir la carbono neutralidad⁵³. Ello está incorporado en los cuatro ejes inspiradoras de la secuencia entre Metas, Planes, Ciencia y participación planteados entorno a la ley Marco del Cambio Climático. Este esfuerzo supone avanzar decididamente en la educación hacia las nuevas generaciones, desde la etapa preescolar, requiere incluir materias ambientales como “la salud del planeta” en los currículos formativos universitarios, difundir logros por parciales que sean de nuevas formas de producción sostenibles y una valoración creciente por esa dimensión crucial de la innovación. Debemos multiplicar talleres de trabajo que busquen los cambios tecnológicos y la adecuación en nuestras prácticas productivas, de las conductas de nuestro consumo y de la acción climática y ambiental.

51 El Mercurio, 13.12.2019.

52 Sanhueza, Eduardo; Crecimiento económico en los tiempos del Cambio Climático, (minero), Santiago, 2020.

53 Schmidt, Carolina, Of.cit.

La experiencia dolorosa, compleja e inédita del Coronavirus ha generado en la sociedad chilena nuevas formas culturales de cooperación, un sentido superior de comunidad, la necesidad imperiosa de “cuidar unos de otros” y el establecimiento de seguros, preventiones y acciones de orden superior. Manteniendo la distancia (y también la cercanía) con las cuestiones climáticas y ambientales, lo que está en juego es la sociedad y un modo de vida por sobre las consideraciones individuales de la satisfacción de necesidades. Debemos impulsar una política de “nuevo tipo” entorno a la Crisis Ambiental y Climática, que nos fuerce a avanzar en una dirección colectiva consensuada para obtener logros efectivos, y con un cronograma de tiempo preciso de dichos propósitos y logros nacionales. Diversas personas relevantes han efectuado planteamientos de acción climática ambiental post Coronavirus que revaloran la adaptación climática como parte de los esfuerzos futuros para enfrentar la grave recesión mundial posterior a la catástrofe sanitaria⁵⁴. Al mismo tiempo un poderoso impulso a la inversión pública y privada en infraestructura como clave del desarrollo y el crecimiento futuro⁵⁵.

Con estos lineamientos estratégicos se podría avanzar al tipo de tareas sugeridas para la perspectiva chilena, en este tiempo de la COP 26, como las siguientes:

- a) Establecer relaciones prioritarias con diferentes países y agrupaciones de países, en la perspectiva de generar asociaciones para propuestas fundamentales para acuerdos en la COP 26. Para ello Chile debiera priorizar la conformación de alianzas efectivas en el marco del grupo latinoamericano (GRULAC), para proponer acuerdos regionales en cuestiones fundamen-

54 Badenier, Pablo, Adaptación al Cambio Climático post COVID 19, Diario Financiero, 22.04.2020

55 Lagos, Ricardo, Mensaje al Consejo de Políticas de Infraestructuras



tales como Programa de Innovación en materia de Agua, Acciones de Recuperación de zonas desertificadas, Programa de Forestación en especies nativas, y Propuestas de monitoreo en la gestión oceánica. Adicionalmente, con la Unión Europea, (y particularmente con Francia y Alemania), sería posible acordar apoyos latinoamericanos para fortalecer y mejorar la operación financiera y de cooperación del Fondo Verde.

- b) Suscripción final del Gobierno de Chile del Acuerdo de Escazú, donde participamos desde sus orígenes de esta iniciativa. Esto mostrará a la comunidad internacional una apertura en todas las materia concernientes a transparencia, gestión ciudadana y protagonismo social, que propicia esta iniciativa. Se recuperará así la continuidad chilena de compromiso ambiental por un desarrollo sostenible y participativo, y un liderazgo latinoamericano al efecto.
- c) Seguir fortaleciendo a los grupos de científicos y expertos nacionales, en su vínculo con otros grupos internacionales, expresando con ello lo esencial del conocimiento científico para las materias climáticas ambientales. Adicionalmente, favorecer un clima de cooperación interuniversitaria al respecto.

- d) Presentar sobre la base del trabajo exhaustivo efectuado el año anterior, un Programa de Acción Climática Ambiental que sea concertado con los representantes de los sectores privados productivos, incluyendo allí los compromisos de largo aliento en materia de diversificación energética: descarbonización progresiva, plantación forestal y otras acciones que favorecen productivamente esquemas de producción limpia, economía circular y de sustentabilidad ambiental.
- e) Llevar a cabo un esfuerzo sistemático para organizar con entidades representativas de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales y otras entidades independientes. Crear un Documento base que proponga acuerdos, medidas y propuestas en materia climática ambiental, afianzando el compromiso ciudadano respecto de dichas acciones. Dotar con ello a la acción estratégica climática del sostén participativo esencial.
- f) Constituir un grupo de expertos (públicos, privados y sociales) que definan una propuesta chilena para enfrentar los Desastres Naturales de raíz Climática. Por ejemplo, respecto a los megaincendios forestales del centro-sur y los grandes aluviones del norte; sistematizando dichas experiencias, con énfasis en las respuestas integradas de las agencias públicas, las inéditas y estratégicas alianzas con los sectores privados productivos y la participación municipal y de las organizaciones sociales.
- g) Generar una instancia con los Medios de Comunicación del país que permita: una difusión cualitativamente superior de los grandes objetivos de la lucha chilena contra los efectos del cambio climático, favorecer una pedagogía eficaz para el conocimiento sistemático de los problemas climáticos y sus estrategias de solución, que se destine especialmente a las generación más jóvenes de nuestra población.

Los desafíos climático-ambientales de largo aliento.

Parece importante, a esta altura, sistematizar los esfuerzos estratégicos que Chile debe enfrentar en la próxima década, para que se constituyan en una guía de acciones cada vez más precisas y que deberán tener expresión particular en las respectivas macroregiones de Chile.

Esa perspectiva estratégica supone modificaciones fundamentales de los modelos y esquemas de desarrollo prevalecientes, incorporando los conceptos de desarrollo sostenible, el respeto fundamental a nuestros ecosistemas naturales, la reducción sistemática de las emisiones de GEI de modo decidido y programado, un equilibrio superior entre los actores del capital y el trabajo y una cohesión social superior democrática. La fase Post Pandemia enfrentará los retos climáticos de siendo más ayuda.

En el lenguaje de Richard Bosshard de WWF Chile, la reactivación deberá ser “verde, justa, solidaria y resiliente” o como afirma Greta Thunberg, “necesitamos abordar la pandemia del Coronavirus al mismo tiempo que la energía climática. Hoy

todavía es más importante que escuchemos a los científicos, la ciencia y los expertos”⁵⁶.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) en su completo informe de los últimos cinco años (2015-2019) describe ese lapso como el período más cálido desde que hay registro. Incluso se observa un aumento de 0,2°C respecto de 2011-2015 y la contaminación en concentración de CO₂ subió un 15%. Ya los tres primeros meses de 2020 son con temperaturas superiores al 2019 medidos en sus estaciones de Hawái, Tasmania y Tenerife (España). Los efectos de Coronavirus proyectan una disminución anual de 5% en las emisiones de CO₂ proyectados para 2020, fenómenos asumidos como circunstancial⁵⁷ las proyecciones para 2020-2024 proyectan aumentos en la concentración de CO₂, aumentos de la temperatura oceánica, alzan en el nivel del mar y mayor derretimiento de hielos polares.

56 El Mercurio, 23.04.2020.

57 OMM, Informe quinquenal de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), Ginebra, abril 2020.

Estas sociedades y economías “de nuevo tipo” le darán sostén a un equilibrio ambiental superior y plantarán las bases de una lucha frontal y decidida contra los efectos devastadores del cambio climático. No son solo “acciones precisas” sino un conjunto de cambios estructurales que ajustarán severamente nuestras economías y nuestras sociedades.

- a) Avances en nuevas formas productivas, en los diferentes sectores directamente vinculados a ecosistemas naturales, afianzando explotaciones acotadas y cuidadosas de recursos naturales, con mínimos programados de uso del Agua, considerando sistemáticos ahorros energéticos (y con energías no carbono), que privilegien el uso de insumos locales, reduciendo sistemáticamente las demandas de transporte, haciendo efectivas cadenas de producción eficientes, sosteniendo relaciones laborales justas y en sintonía permanente y adecuada con sus comunidades locales y ciudadanas. Estas formas productivas en ocasiones han sido definidas como una “economía circular”, con plena eficacia de los recursos usados y su reutilización, o “formas productivas limpias”⁵⁸, con reducciones sistemáticas de las respectivas huellas de carbono, o como “economías solidarias”, donde lo productivo asume relaciones sociales y laborales justas y promueve la inclusión social.
- b) Promover en nuestras sociedades nuevas pautas de consumo, que hagan que la ciudadanía y los consumidores opten por productos “sustentables” y con menor huella de carbono, tecnologías renovables y respetuosas de los equilibrios de los ecosistemas, precios regulados por mercados justos y competitivos, promuevan insumos y mano de obra local, favorezcan

economías y dinamismo local, sean de calidad comprobada. Ese mercado exigente será la contraparte imprescindible de una producción sustentable, que con sus sellos de calidad y asociatividad sea capaz de captar nuevos mercados y fronteras. Un mercado centrado en la calidad, competitividad efectiva y modelos de negocios de “nuevo tipo”.

- c) Actuar con suma urgencia en la matriz energética diversificada y no carbonífera, adelantando el compromiso de cierre de las centrales a carbón en el 2030. Habida cuenta de la actitud favorable de los privados y definiendo un cronograma al efecto; crear todas las condiciones (certificación ambiental, facilidades constructivas, aprobación y recepción de proyectos) para que la matriz energética nacional tenga en 2030 a lo menos dos terceras partes de su generación en modalidad eólica y solar. Ejecutar un programa de ahorro energético preciso y comprobable en las actividades productivas. Avanzar decididamente en la cooperación internacional científica respecto del uso del hidrógeno como combustible para su aplicación en la realidad chilena⁵⁹. Establecer todos los mecanismos de control y manejo energético en contextos de crisis bajo dirección pública.
- d) Desarrollo de estrategias de desarrollo sustentables en las diferentes cuencas naturales, a objeto de preservar dichos ecosistemas naturales; reforestar y replantar especies naturales adecuadas; aprobar normativas específicas sobre ordenamiento del territorio, incorporando zonas de riesgo y restricciones a la localización de actividades productivas y habitacionales; definir un programa integral de infraestructura vial y energética y efectuar los arreglos institucionales para una gestión a cargo

58 Véase, País Circular, ONUDI, Albaladejo, Manuel “La economía circular es donde se encuentran la agenda productiva y ambiental, hoy no se entiende la una sin la otra”, 09.05.2020.

59 Véase, “El Hidrógeno será clave para la coaversión de Chile a la Carbono Neutralidad”, El Mercurio, 27.01.2020.

de los respectivos Gobiernos Regionales y la CONAF, readecuando los planos reguladores y otras normativas sancionadas por el MINVU.

- e) Diseño y puesta en práctica de un Plan Nacional y Regional de Aguas, que contemplando la disposición constitucional : defina el agua como recurso natural de uso público; señale lineamientos para su uso priorizado en agua de bebida y uso programado del agua de riego; establezca acciones específicas para la recuperación de fuentes de agua superficiales y de recuperación de napas subterráneas; favorezca los proyectos de desalinización oceánica a lo largo de nuestro litoral, sean públicos y/o privados, de modo que esta fuente cubra como mínimo el consumo minero, industrial y los requerimientos de riego en los respectivos territorios; fortalezca los programas de recuperación de aguas servidas y acciones de fomento al ahorro en el consumo industrial y familiar.
- f) Programa nacional y regional de recuperación de suelos degradados y de plantación forestal de gran alcance. A través de acciones concretas y comprobables en los diferentes territorios y ecosistemas del país, mediante; programas de capacitación y asistencia técnica a pequeños y medianos propietarios; compromisos anuales de envergadura de las grandes empresas forestales, que además prioricen la replantación en especies nativas; programa nacional de plantación y manejo de zonas degradadas con especies propias; ajustes de accesos a riego seguro en los territorios definidos y fortalecimiento de la acción de agencias públicas en apoyo en infraestructura y al emprendimiento.
- g) Establecimiento de un Plan Nacional para el enfrentamiento de los Desastres Naturales asociados al Cambio Climático.

Coordinado desde ONEMI y el futuro Sistema Nacional de Protección Civil, con énfasis en la prevención de catástrofes. Esta entidad requiere tener potestad y capacidad de dirección coherente para el conjunto de agencias públicas. También se refiere compromisos precisos de las empresas productivas privadas y del conjunto de organizaciones poblacionales de ciudadanos y de entidades comprometidas con la solidaridad. Es clave que se sistematicen los desastres chilenos recientes, sacando conclusiones sobre prevenciones futuras y las urgentes modalidades normativas. Adicionalmente se debe priorizar la capacitación de profesionales y líderes sociales en la prevención y acción frente a desastres.

Estos y otros programas-acciones debieran dar lugar a una Acción Nacional frente a los efectos del Cambio Climático, generando los consensos imprescindibles entre los diferentes actores políticos y sociales, generando un mensaje claro hacia la sociedad que se funda en la “acción conjunta, precisa y urgente” como respuesta hacia una cultura de la sustentabilidad.

La Pandemia del Coronavirus y sus enormes consecuencias en la recesión mundial han “abierto un tiempo distinto”. Valorizando los objetivos estratégicos anteriores, que buscan un orden natural más equilibrado y un desarrollo más sostenibles, tendremos que enfrentar grandes dificultades de recursos públicos y privados conllevando una agudización las capacidades innovativas de las políticas públicas al efecto.

DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO: LA MIRADA DEL TERRITORIO Y LAS MACROREGIONES.

Chile tiene una geografía muy especial en el mundo. Su vasta extensión longitudinal contrasta con su ancho estrecho y se trata en definitiva de una franja extendida entre la Cordillera de los Andes y el Océano Pacífico. Este país “largo y angosto” hace que no tengamos más de 150 kilómetros promedio entre cordillera y mar. De algún modo, es una geografía y un territorio muy delimitado y circunscrito. Las variantes entre los paralelos, sin embargo, ofrece particularidades geográficas notables, puesto que observamos un Norte marcadamente desértico, una zona Central seca templada, un Sur verde y diverso y un Chile Austral hasta sus hielos antárticos. Una geografía de notables diferencias que establece “franjas territoriales” muy diferenciadas en clima, vegetación, ecosistemas naturales, poblamiento, actividades productivas y hasta características culturales. Esta geografía tan particular y diversa, hace que el cambio climático propio del calentamiento global establezca una unidad importante de riesgos y amenazas, especialmente en los bordes enteros del Pacífico y la precordillera longitudinal hasta su hundimiento austral. Adicionalmente las fronteras de producción y especialización agrícola y forestal se van emplazando hacia el sur, en la medida que se generaliza y acentúa una sequía estructural.

Es esa diferenciación fundamental la que explica la existencia de cuatro Chiles muy bien establecidos, que se diferencian incluso en su integración histórica al territorio de la Nación. Nuestro histórico Chile central es el Chile de la Colonia y de los albores de la Independencia. Este Chile territorial diferenciado en regiones, zonas o provincias, que ha sido estudiado pormenorizadamente en una dinámica institucional centralista y que tiende a relajar los territorios aportados, por Armando Cartes M., en una perspectiva histórica muy completa y que da cuenta de un Estado Nacional Unitario desde sus inicios históricos⁶⁰. En este libro Armando Cartes subraya la idea que la historiografía liberal decimonónica y conservador de corte portaliano, impuso la visión de la no gravitación regional en la etapa de conformación del Estado Nacional. Esta situación, unida a la idea de la excepcionalidad chilena, conformó un carácter centralista – santiaguino – de la historia del país, no solo en el período de la independencia, sino proyectado a través del tiempo. En oposición a ello, Cartes piensa que fueron las provincias entre las cuales cuenta también a Santiago, los actores fundamentales que protagonizaron el proceso político en la temprana República⁶¹.

Esa Capitanía General Colonial que era fundamentalmente una institucionalidad militar de afianzamiento y conquista territorial, que en la larga etapa del dominio español cumplió un rol secundario en lo productivo y lo comercial, pero que jugaba papeles de defensa militar fundamentales. Es el Chile era la zona central y el eje Valparaíso Santiago con norte en La Serena y

sur en el Biobío⁶². Las avanzadas territoriales post Independencia buscan consolidar un territorio discontinuo y nacionalmente fragmentado hacia el sur, “más allá del Biobío”, es el resultado de los avances en esa frontera y la dominación y subordinación mapuche que se consolidara posteriormente con la integración ferroviaria con el Viaducto del Malleco⁶³. Más al Sur, la colonización de Pérez Rosales y los alemanes generan condiciones para consolidar un país hasta Puerto Montt que los FFCC consolidarán a inicios del 1900 con la integración territorial Sur⁶⁴. La conquista de Chiloé completara este esquema territorial. Una nueva colonización “más nacional” llenará el “espacio relativamente vacío” de Chiloé Continental y el Aysén. Magallanes y el Estrecho que jugó un papel de vía marítima estratégica mundial se desarrollarán como enclaves poblaciones aisladas, como lo que ocurre con Puna Arenas capital austral mundial y su proyección antártica. La expansión norte se funda en la Guerra del Pacífico, porque antes Chile limitaba históricamente con el valle de Copiapó y su extensión territorial norte estaba en Taltal. La anexión de Antofagasta y de Tarapacá completan un desarrollo norte propio (el denominado habitualmente Norte Grande). Esta Historia, rica, variada y diversa, da cuenta de estos Chiles estructuralmente tan distintos.

Esta historia que expresa tales diversidades territoriales contrasta abiertamente con un esquema institucional de Estado Unitario

60 Cartes Montory, Armando “Un Gobierno de los Pueblos. Relaciones Provinciales en la Independencia de Chile” Ediciones Universitarias de Valparaíso, Valparaíso 2014.

61 Cavieres, Eduardo, Prólogo de Cartes, Armando, of.cit, (pp.13-37).

62 Véase: Illanes, M. Angélica, Chile descentrado. Formación socio-republicana y transición capitalista (1810-1910), LOM Ediciones, Santiago, 2003. Góngora, Mario, Ensayo histórico sobre la noción del Estado en Chile en los siglos XIX y XX, Editorial Universitaria, Santiago 2003.

63 Véase, Santis A., Hernán, “Chile y su desarrollo territorial” Colección Tierra Nostra 4, Instituto de Investigaciones del Patrimonio Territorial, Universidad de Santiago, 1984.

64 Véase, Guarda Gabriel, La sociedad en Chile Austral antes de la colonización alemana 1645-1845, Ediciones Universidad Católica de Chile, 2006.

con un arraigado centralismo propio de una “capitanía general” que estableció un modelo de Estado y de Gobierno disciplinadamente único y nacional⁶⁵, subordinando esos diversos territorios a dinámicas nacionales únicas y muchas veces ahogando las particularidades territoriales tan diversas. Ese modelo de características unitarias y presidencialistas será parte esencial de la explicación histórica de un regionalismo menor que llegó al extremo de identificar regiones con “números romanos” y definidas en sus límites geográficos desde el nivel central de Gobierno⁶⁶. En síntesis, un país territorialmente diverso bajo una modalidad de gobierno y dirección unitaria férrea, y muy negadora de las identidades regionales genuinas. Ello no sólo se funda en un orden institucional nacional desde nuestra temprana historia republicana⁶⁷, sino también en el desenvolvimiento de nuestra economía productivo y las dinámicas del desarrollo primario exportador hasta 1930⁶⁸.

Como las respuestas y prevenciones a los Desastres Naturales requieren de “capacidades allí donde se generan”, ha ido surgiendo la necesidad de fortalecer procesos de descentralización complejos y difíciles en un Chile tan arraigadamente centralista y unitario. Como el proceso de descentralización que se afianzó desde 1990 en la reinstalación democrático y que efectuó significativas modificaciones a la Constitución Política y la definición

de la Ley de Gobierno y Administración Regional que creó los Gobiernos Regionales y fortaleció poderosamente la institucionalidad municipal⁶⁹. Tales reformas implicaron dinámicas crecientemente democráticas que fortalecen esa Institucionalidad subnacional en Chile. Estas páginas esperan ser una contribución en esa línea, cuando el país transita hacia la elección de autoridades propias en los Gobiernos Regionales, donde cada vez se valora más a la entidades Municipales y en donde el centralismo exacerbado comienza a ser apreciado como un defecto y no una virtud nacional⁷⁰.



65 Véase Tagle, Matías, Notas históricas sobre el centralismo Institucional chileno, en revista EURE, Vol. 12 N°s 34 y 35, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, P. Universidad Católica de Chile, Diciembre 1985.

66 Gobierno de Chile, Comisión Nacional para la Reforma Administrativa, CONARA, “Chile hacia un nuevo destino”, Santiago, 1976.

67 Véase Sanhueza, María Carolina “La primera división político administrativa de Chile 1811-1826” en Revista HISTORIA, Vol. II, N° 41, julio-diciembre 2008 (pp. 447-493).

68 Véase Cariola, Carmen y Sunkel, Osvaldo, Un siglo de historia económica de Chile 1830-1930, Editorial Universitaria, Santiago, 1991.

69 Véase Boisier, Sergio; Las regiones como espacios socialmente construidos revista de la CEPAL, N.º 35, Santiago, 1988.

70 Véase, Von Baer, Heinrich y Terralbo, Felipe, Chile descentralizado y desarrollado: fundamento y propuestas para construir una Política de Estado en Descentralización y Desarrollo Territorial de Chile, Universidad de la Frontera, Tenuco, 2012.

Chile: sus macroregiones naturales y los esfuerzos de desagregación territorial.

A las variaciones geográficas tan acentuadas de la situación chilena agreguemos que aun en estos vastos territorios (las macroregiones) existen diversos ecosistemas naturales, muchos de los que muestran fragilidades crecientes y complejas. Es posible, y así lo señalaremos en los capítulos sobre cada macro territorio, que esas debilidades y riesgos ambientales se habrán de incrementar por el aumento de la temperatura sobre la tierra. Ello ha sido analizado y actualizado en el Tercer Informe Bienal sobre Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente, Incluyendo efectos que se pueden desagregar territorialmente en las macroregiones señaladas⁷¹.

El nuevo régimen de precipitaciones, más disminuidas en total pero con eventos más cuantiosos y en épocas no habituales, está generando fenómenos climáticos especiales con consecuencias bastante diferenciadas por territorios. En el Norte tenemos una incidencia cada vez mayor del fenómeno del invierno altiplánico, cada vez más torrencioso en cauces habituales y nuevos, más pro-

longado en el tiempo y cubriendo un área de influencia de mayor magnitud. En el Centro y Sur tenemos una ausencia muy significativa de lluvias, disminuyendo a más de la mitad el agua caída, lo que acentúa de un modo ostensible los procesos de sequía y de desertificación. En las zonas australes tenemos una disminución de precipitaciones, menos intensivas pero significativas. Esta situación tiene ya más de una década de ocurrencia sistemática y había sido proyectada por diversos especialistas⁷².

La desertificación y la fragilidad y desequilibrios ambientales se expresan también de modo diferenciado en el territorio nacional, existiendo un efecto de “desplazamiento hacia el sur” del proceso señalado. Esta conducta está variando los climas efectivos, con un traslado importante del tipo de cultivos, que también se dan en la actividad forestal de mayor valor, de “norte a sur”, con los efectos graves sobre las zonas deterioradas y desplazadas y generando complejas adecuaciones en las zonas nuevas de implantación. Se

71 Ministerio del Medio Ambiente, Tercer., op. cit.

72 MOP, Dirección General de Agua, DGA, Informe final de actualización del balance hídrico Nacional, Santiago 2016. Ayala, Cabrera y asociados, Estimaciones de la demanda de agua y proyecciones futuras, Dirección General de Agua, MOP, 2007.

trata, en definitiva, de una traslación de actividades productivas, pero con el consiguiente deterioro de las zonas anteriormente más productivas.

El desplazamiento hacia “nuevos territorios” de actividades productivas asociadas a la calidad de las tierras agrícolas y forestales, es un fenómeno que redundará en fragilidades mucho más importantes de las “antiguas zonas” y una coexistencia compleja entre los emergentes y permanentes cultivos en los nuevos territorios. Ello ha ocurrido con el cultivo del trigo, muchas hortalizas y una cantidad significativa de frutales. Asistimos a una nueva geografía agraria de Chile y a variaciones entre regiones cada vez más importantes. Este elevado nivel de estrés hídrico, que se encuentra incrementado significativamente por el cambio climático, es especialmente grave en el caudal de seis ríos fundamentales para las actividades agropecuarias, que son el Choapa, Aconcagua, Maipo, Cachapoal, Teno y Maule. Adicionalmente la intensificación de la horticultura y la viticultura ha empatizado las crisis hídricas agropecuaria⁷³.

Esas variaciones climática y sus efectos geográficos y ecosistémicos van configurando un “país de territorios diferenciados”, cada vez más preciso y dividido a través de su longitud tan especial en el Norte, el Centro, el Sur y el Chile Austral. Son esos grandes territorios los que definen precisamente nuestro espacio nacional. Tras esas regiones grandes, sólidas y consolidadas geográfica y productivamente que, se establece el Chile Regional y sus macroregiones.

A cada una de estas grandes regiones, les corresponden ecosistemas naturales específicos y diferentes. Más allá de las variaciones producidas en las últimas décadas, a ellas les corresponden tipos de climas que, aún con variantes, siguen predominando; en esos

73 Ver Informe País sobre el Medio Ambiente, Capítulo 2 Aguas Continentales, op.cit.

territorios se distinguen formas de relación urbano-rurales diferentes; observamos sistemas de asentamientos humanos propios; en cada una de ellas hay un “tipo de relación” entre cordillera y mar y para cada macroregión, podemos establecer identidades geográficas propias.

Ciertamente se hace referencia aquí a cuatro macroregiones cuyos límites geográficos y administrativos pueden ser algo imprecisos. Estamos tomando aquellas referencias territoriales de la actual división político-administrativa del país como base, e identificando la macroregión Norte desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Coquimbo; a la macroregión Centro desde la región jurisdiccional de Valparaíso hasta la de O’Higgins; la macroregión Sur desde el Maule hasta la región de Los Ríos y la macroregión Austral desde la región de los Lagos y Magallanes y la Antártica Chilena. Como ocurre con todas las divisiones geográficas, en los bordes o límites de ellas habrá siempre algún grado de “arbitrariedad”. Ello dio lugar a un ensayo, ya lejano en el tiempo, que configuró una propuesta de división macroregional de Chile⁷⁴, que a su vez se pueda conceptualmente en un enfoque integrado del sistema de asentamientos humanos en Chile⁷⁵.

Esta afirmación de estos “cuatro Chiles” se funda adicionalmente en el sentido común de la identidad territorial histórica, la que reconoce pertenencia para las grandes mayorías de la población. Ello es especialmente notable cuando se le contrasta con la división político-administrativa actual de 16 regiones con tan diversas, variadas y discutibles elementos de identidad. Así ha ocurrido en

74 Galilea, Sergio “Propuesta de reorganización regional para Chile; una propuesta de descentralización regional efectiva” en revista de la Sociedad Interamericana de Planificación, SIAP, Vol XXIII, N°91 y 92, México, julio-diciembre 1990.

75 Galilea, Sergio “Planificación de los asentamientos humanos en América Latina y El Caribe: teorías y metodologías”, CEPAL-CNUAH (Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos en Nairobi), Santiago, julio de 1983.

las diferentes instancias en que Chile ha abordado su división político-administrativa regional, a lo menos desde 1925 cuando se establecen las 25 provincias del país, sobre la base de un reconocimiento de las diferentes agrupaciones territoriales contiguas. Es cierto que no hay ningún principio descentralizador en esta propuesta, puesto que dicho marco constitucional se planteó la “buena organización territorial del Gobierno del país” y en donde las identidades territoriales juegan un rol menor. Es bastante probable que post las 25 provincias, se hayan desarrollado identidades provinciales, con diferentes expresiones y fortalezas⁷⁶. El marco institucional presidencialista, severamente unitario y con esencia en el mando único como factor de gobernabilidad, de modo alguno alienta dinámicas territoriales con fortalezas y mucho menos intentos federalistas o autonómicos, los que expresamente están fuera “de todo debate”. Lo que teníamos era “una estructura y delegación del mando central” expresado en el territorio con sus Intendentes provinciales y sus eventuales delegados en el territorio de sus jurisdicciones⁷⁷.

Tampoco el reconocimiento de las Municipalidades como entidades territorialmente desagregadas, es expresión de proceso de descentralización alguno. Valga recordar que “la comuna autónoma” como “el federalismo” son episodios menores y casi desconocidos de nuestra historia. El municipalismo chileno es bastante menor si tomamos incluso la historia latinoamericana, e incluso hasta la ruptura internacional de 1973, las Municipalidades eran entidades con competencias limitadas y adscritas a servicios locales y al “aseo y ornato”⁷⁸. Es más, para nuestros liderazgos

políticos el cargo de regidor y/o Alcalde era el “inicio” de una carrera política hacia el Parlamento. Otro tanto ocurre con las Intendencias, que a la misma fecha, eran autoridades de estricta dependencia de la Presidencia de la República, y con atribuciones vinculadas estrechamente a funciones de Gobierno Interior⁷⁹. En consecuencia, las preocupaciones y demandas por el desarrollo productivo y la inversión pública regional y local no se vinculaban significativamente con las autoridades subnacionales. Como se puede observar en importantes estrategias de desarrollo territorial definidas al margen de “Intendencias y Municipios”⁸⁰.

El Gobierno Militar en 1974 estableció a través de la Comisión Nacional de la Reforma Administrativa, CONARA⁸¹, un nuevo esquema de distribución regional, provincial y comunal del país, desagregación territorial como un modo que refuerza aún más el entender este esfuerzo como un modo de reforzar el “control centralizado” de la gestión pública. El contexto autoritario de este esfuerzo institucional no hace sino insistir y reforzar los esquemas “centralizados” de una desagregación territorial formal, que en este caso coordina y precisa las categorías de regiones, provincias y comunas, bajo una autoridad central que nombra, dirige y controla al conjunto de las autoridades de cada entidad subnacional. Hasta 1925 hubo diferentes divisiones políticas administrativas

76 Chile, Constitución Política de la República de 1925, Santiago, 1925.

77 La Constitución del 25 creó Asambleas Provinciales como una instancia de participación y representación ciudadana, las que nunca tuvieron expresión concreta.

78 Aylwin, Arturo, et.cit., Análisis crítico del régimen municipal y proposiciones para una nueva legislación, Edit. Jurídica de Chile, Santiago 1971

- Antúñez, Ivonne y Galilea, Sergio “Servicios Públicos labores y gestión local en América Latina y El Caribe: problemas, metodologías y políticos”, CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 69, Santiago, 2003.

79 Véase: Erlbaum, Joaquín El federalismo en Chile 1826 - 1827 memoria de prueba, Escuela de Derecho, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1964. Eyzaguirre, Jaime, El alcalde del año diez, Editorial Andrés Bello, Santiago, 1968. Martínez B., Sergio El federalismo en Chile, Revista Chilena de Historia y Geografía, N°138, Santiago, 1970. (pp. 104 - 133).

80 Véase: ODEPLAN, El desarrollo regional de Chile en la década 1970 - 1980, Santiago, 1970.y ODEPLAN, Plan nacional indicativo de desarrollo 1979 - 1984, Santiago, 1979.

81 CONARA, Chile hacia..., of. Cit.



territoriales en Chile, desde que en 1810 se establecieron 25 capitanías; en 1811, tres departamentos (Coquimbo, Santiago y Concepción); en 1826, seis provincias y en 1856 se crearon 13 provincias, 2 colonias y 51 departamentos⁸². Es la primera vez que, se vincula lo regional con lo local (a través de un esquema de subordinación, eso sí). Es más este esfuerzo institucional que es reforzado en la Constitución de 1980 es planteado como un esquema de regionalización y como se puede observar en las comisiones específicas de CONARA, consideraciones geopolíticas fueron importantes en la definición de las regiones y sus ciudades capitales, cuyo ejercicio de dirección superior estaba encargado al oficial superior de las FFAA en cada región.

82

Véase, Slideshare, El proceso de regionalización de Chile, 14.09.2009.

Es verdad que existen otros esquemas de análisis como los efectuados desde los 50 por la Corporación de Fomento de la Producción CORFO⁸³, que definió territorios o zonas específicas para esfuerzos nacionales especiales, particularmente en las zonas extremas del país. Coincidió ello con la preocupación geopolítica especial del Gobierno del Presidente Ibáñez. En algunos esquemas nacionales observamos un fuerte énfasis territorial, como fue en el denominado Plan Nuble, una iniciativa pionera nacional para desarrollar el riego y la agricultura en el Sur de Chile. Los esfuerzos institucionales de CORFO implicaron adoptar un esquema de regionalización de cuatro macroregiones geoeconómicas, las que posteriormente llegaron a seis con-

83

CORFO, Geografía Económica de Chile, Santiago, 1950.

figuraciones territoriales. El convenio suscrito por CORFO con la Universidad de Chile, dar cuenta de una preocupación nacional creciente por la regionalización, la que fue acompañada de los nuevos Comités Provinciales de Desarrollo. Se sentarían las bases para el ODEPLAN del Gobierno de Frei Montalva, especialmente por la gran tarea de reconstrucción de la infraestructura del sur de Chile posterior a los terremotos de mayo de 1960 en el Gobierno de Jorge Alessandri.

La creación de la Oficina de Planificación Nacional ODEPLAN en la década de los 60 en el Gobierno o de Frei Montalva definió “regiones de planificación” es decir agregados territoriales no necesariamente vinculados con la organización territorial del Gobierno Interior del país. Estos nuevos territorios de planificación, que en 1966 constituyeron 12 regiones, se fundaron en principios metodológicos que definió el profesor Walter Stohr, uno de los principales asesores de la regionalización chilena en ese periodo⁸⁴. Estas áreas de planeamiento dieron lugar a los iniciales esfuerzos territoriales de Chile, como fue la elaboración de la primera estrategia regional del Biobío y posteriormente el Maule. Esta desagregación territorial de Chile comenzó con diagnósticos entre los sectores productivos, los primeros análisis sobre el poblamiento y las migraciones (en esos años la migración campo ciudad alcanza sus máximos niveles), se precisaron también las necesidades y brechas sociales más graves de cada territorio y se buscó vincular también en los esfuerzos del desarrollo regional al sector privado empresarial. Con todo, es una muy interesante experiencia de “coexistencia” entre esquemas de regiones de planificación con la estructura de provincias y autoridades del Gobierno Interior. Este esquema que operó hasta 1973 hasta incorporó estudios sobre la Macro-

zona Central de Chile, y la subdirección regional de ODEPLAN manejó el concepto de gran territorio o “macrozona”, donde destacan los completos estudios llevados a cabo desde el CIDU de la Universidad católica de Chile sobre la Macrozona Central⁸⁵ y las primeras estrategias de Desarrollo Regional del Biobío y del El Maule. Ello fue dejado de lado de modo drástico por el Gobierno Militar y el esfuerzo de la CONARA.

La recuperación democrática estableció desde 1990 un cambio radical en materia de desarrollo regional y municipal del país, coincidente con la restauración democrática. Se acordó (Acuerdo Político Nacional)⁸⁶ una reforma estructural de las dimensiones regionales y locales en Chile, que consagró la creación de los Gobiernos Regionales y fortaleció y democratizó los Municipios. Se puede hablar desde esa transformación de un camino de descentralización. Este modelo de descentralización, que utiliza por primera vez este concepto, superando las formas de la regionalización, buscaba entroncar la democratización de Chile con una estructura subnacional activa de gobiernos regionales y administraciones municipales, como requisito esencial de la diversificación económica productiva, del programa de superación de las necesidades básicas de la población en el territorio y de una participación y gestión ciudadana creciente. Implicó la superación neta de las propuestas regionalizadoras y municipales del Gobierno Militar⁸⁷ y el comienzo de una difícil travesía para enfrentar el centralismo chileno ancestral⁸⁸.

84 Stohr, Walter, Congreso “Metodología para la delimitación de las regiones en Chile” en Manual de Planificación Regional, Centro Interdisciplinario de Desarrollo Urbano y Regional, CIDU, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1969.

85 CIDU, Universidad Católica de Chile, Equipo macrozona Central, Estrategias de desarrollo para la macrozona central de Chile, Santiago, 1971.

86 Congreso Nacional, Acuerdo Nacional por la descentralización y la reforma regional y municipal, Valparaíso, 1991.

87 Raczyński, Dagmar, La regionalización y la política económico social del régimen militar: el impacto regional, Notas Técnicas N°84, CIEPLAN, Santiago, 1986.

88 Veliz, Claudio, La tradición centralista de América Latina, Ariel Ediciones, Barcelona, 1984. Boisier, Sergio, Descentralización en un estado unitario: la doctrina

Ello abre campo a la idea de manejo y gestión de los territorios específicos, señala competencias y cubre una sección significativa de los recursos de inversión pública y establece funciones a los GORES sobre cuestiones ambientales y de ordenamiento territorial, de fomento productivo y de gestión de la inversión pública vía en Fondo Nacional de Desarrollo Regional. Es eso lo que ha permitido desplegar un “actor público territorial” significativo⁸⁹.

Otro tanto ha ocurrido con los Municipios. Ellos manejan, vía Fondo Común Municipal entre otros, de acceso a recursos públicos importantes para su funcionamiento y para la inversión pública, especialmente vinculado a sus roles reafirmados en la salud pública y la educación municipal. Tratándose de una entidad que elige periódicamente autoridades (Alcalde y concejales) el Municipio es visto como la entidad estatal más cercana a la ciudadanía y allí las organizaciones plantean y procesan sus demandas⁹⁰.

Gobiernos Regionales y Municipios son, en consecuencia, entidades claves de la “governabilidad territorial”, embrión fundamental de un proceso descentralizador complejo, puesto que debe coexistir, sin dificultades gruesas, con el Estado Unitario, sus instituciones y la cultura centralista aún prevaleciente en Chile, en todos los ámbitos y en todos sus actores.

En la medida que se afianza un proceso descentralizador, “en cámara lenta” según muchos especialistas, se abre paso a un “poder

regional y local” capaz de convertirse en actor principal de las demandas ciudadanas y, a lo menos, en cogestor del proceso de desarrollo. Ello se amplía cuando existiendo liderazgos territoriales de importante reconocimiento ciudadano, dichos liderazgos proyectan acciones comunes con el sector privado y la ciudadanía organizada. Ello fue captado de modo muy completo en un señero documento de la SUBDERE en 2001⁹¹.

De modo que constata una diferenciación territorial evidente en Chile por consideraciones geográficas, ecosistémicas, productivas, históricas y culturales, el país debiera avanzar decididamente en una descentralización acorde con esas realidades. Si ello ocurre, las entidades del “gobierno territorial” serán actores muy influyentes en el desarrollo y el acontecer social y económico regional y nacional.

Eso es precisamente lo que ha ocurrido en torno a los Desastres Naturales gatillados por el Cambio Climático. En los últimos años, estas entidades de “gobierno subnacional” han ido imponiendo una voz, generando acciones en su ámbito de competencia, gestando cooperaciones con los Municipios, creando alianzas bastante destacables con el sector privado y, como no podría ser de otra manera, siendo expresión de los movimientos y organizaciones sociales de su comunidad territorial.

(oculta) de la descentralización chilena, Revista DRd, Desarrollo Regional en Debate, Vol I, N°1, Sao Paulo, Diciembre 2011.

89 Véase, Dazarolla, Gabriela, Descentralización en Chile: avances y tareas pendientes, Asesoría Técnica Parlamentaria, Biblioteca del Congreso Nacional, Valparaíso, 2011

90 Véase Jiménez de la Jara, Marcela, Antecedentes sobre el origen y la evolución del Municipio en Chile, Revista de Trabajo Social, P. Universidad Católica de Chile, 1983. Ahumada, Jaime y Fuenzalida, Carlos, El proceso de planificación municipal: actualidad y futuro de lo local, E/CEPAL/ILPES/R.36, Santiago, 1981.

91 Ministerio del Interior, SUBDERE, El Chile descentralizado que queremos: un proyecto de fondos, Santiago, 2001.

El Poblamiento Nacional y regional, los Asentamientos Humanos y las Macroregiones.

La historia del poblamiento y la consolidación de Estado Nacional en Chile han sido esbozadas en el acápite anterior. Es de toda evidencia que el asentamiento humano nacional muestra características específicas en la actualidad: una primacía metropolitana significativa con un Gran Santiago que concentra aproximadamente el 40% de la población nacional; asentamientos intermedios superiores que ejercen influencias en áreas de irradiación importantes en sus territorios; una estructura de asentamientos menores diseminados en el conjunto de cada geografía, con influencias acotadas y un poblamiento rural cada vez más disminuido. Estas tendencias hacia una urbanización (y hasta metropolización) aceleradas, se dan aproximadamente desde 1950 comienza un proceso migratorio campo ciudad explosivo y sostenido. Estas tendencias se han ido estabilizando en las últimas dos décadas, sin adquirir el carácter explosivo que tuvieron entre los 60 y los 80 del siglo pasado. Adicionalmente una cantidad importante de ciudades de tamaño intermedio fueron adquiriendo crecimientos poblacionales significativos, como ocurre con Antofagasta e Iquique en el norte, Temuco en la zona sur y Puerto Montt en la zona sur austral. Razones predominantemente, aunque no exclusivas,

productivas explican este mayor dinámicos y frecuencia nacional de ciudades intermedias mayores. Con todo, el proceso de urbanización chilena es incesante llegando a captar prácticamente el 90% de la población⁹².

Las migraciones campo ciudad han sido explicadas en la segunda mitad del Siglo XX desde la perspectiva tanto de la expulsión rural como de la atracción urbana. La disminución de la productividad de las actividades agropecuarias como la realidad de una precaria situación de los servicios sociales básicos, combina factores expulsivos muy notables de la población especialmente la más joven, estableciéndose cada vez con más fuerza una estructura demográfica rural con acentuada población de mayor edad. Los procesos de reforma agraria y posteriormente el avance sostenido de una agricultura de alta productividad y predominantemente exportadora fueron generando avanzados los 70 un incremento de la actividad frutícola y agroindustrial en territorios importantes del país (sobre todo en la Macrozona Central), lo que ha re-

92 Véase Informe País sobre el Medio Ambiente, Capítulo 8 Asentamiento Humano, op.cit.

dundado en el fortalecimiento poblacional de algunas zonas y el énfasis en ciudades intermedias de los respectivos territorios. No obstante, el poblamiento rural estricto sigue estando disminuido y las brechas de calidades de servicios siguen impulsando procesos migratorios no necesariamente tan explosivos como los del pasado. Estos comportamientos poblacionales se muestran como tendencias estables en los últimos Censos de Población, con todas las últimas variantes de la creciente inmigración a Chile, de la urbanización incesante, preminencia del gran Santiago y una metropolización destacada de las ciudades intermedias superiores⁹³.

También observamos que los procesos migratorios reconocen “etapas de desplazamiento” diversas con localización intermedia en ciudades medias de zonas rurales y desde allí, la migración casi siempre se lleva al Santiago metropolitano o ciudades intermedias superiores, ya sean de especial actividad minera en el Norte o salmonea en el Sur Austral, o en aquellas ciudades que están en zonas agrícolas altamente expulsivas de población como Temuco o Talca. En cualquier caso, la tasa de urbanización crece incesantemente y explica de importante manera, la metropolización santiaguina.

Existen también tipos de poblamiento que dan lugar a asentamientos humanos de enclave, como en importantes territorios del Norte de actividad predominantemente minera, y ciudades intermedias cuyo desarrollo y fortaleza se fundan en un más o menos jerarquizado subsistema de asentamientos humanos en el territorio, como ocurre con las zonas de predominio de labores agrícolas o forestales de alta productividad, como acontece en la macrozona central y sur del país.

93 Véase: INE, Cuanto y como cambiamos los Chilenos: balance de una década 1992-2002, Santiago, 2003. INE, Memoria Censo 2017, junio 2018. INE, Censo 2017, Síntesis de resultados, junio 2018. INE, Censo 2017, Características de la inmigración internacional, junio 2018. Biblioteca Congreso Nacional, Información Territorial, Chile y la migración: los extranjeros en Chile, Información 2005-2015, Valparaíso, 2016.

Los avances en infraestructura, especialmente de carreteras, han ido generando condiciones cada vez mayores para que el poblamiento en los diferentes territorios adquiera una estructura más integrada e interdependiente. El gran salto adelante en materia de infraestructura, desde finales de la década de los 90’, especialmente en carreteras, autopistas y aeropuertos, ha implicado aumentar significativamente la movilidad de la población⁹⁴. Ello determina sistema de asentamientos humanos vinculados con relaciones variables y de distinta dinámica, que hace que cada vez más población “resida en un lugar, estudie en otro, comercie en otro lugar y tenga atención de servicios especializados en aún otra localidad principal. Este incremento de la “movilidad poblacional” se ha acentuado en los últimos años con el incremento de los viajes aéreos, especialmente con las líneas de bajo coste, lo que redundará en un fenómeno de “población flotante” no menor en muchos asentamientos humanos intermedios superiores y en el Área metropolitana de Santiago. Hay fenómenos significativos de “segundas viviendas” y esta creciente movilidad de las personas, que se dan en simultáneas con realidades de fuerte marginalidad poblacional y harta acentuación de la pobreza y desigualdad. Estas circunstancias deben apreciarse con urgencia en medio de la pronosticada recesión estructural internacional y nacional con la mayor intensidad en 100 años. Una caída del crecimiento neto de significación, de entre 4 y 5%, un aumento dramático o más de un millón de cesantes y una situación de stress crítico de las unidades empresariales, anticipan avances dinámicos complejos en la movilidad de las personas.

En los últimos años se aprecian respecto del poblamiento nacional y los movimientos principales de población algunas nuevas tendencias importantes, como es el significativo aumento de la

94 Véase: MOP, Cuentas públicas anuales desde el año 2000 del Ministerio y de la Dirección General de Concesiones.



Fuente: La Tercera (01.09.2017). Extraído de: <https://www.latercera.com/noticia/nuevo-numero-la-poblacion-chilena-abre-debate-17-373-831/>

esperanza de vida, una disminución fuerte de las tasas de natalidad, una mayor movilidad territorial de la gente y un incremento importante de la población migrante. Todos estos fenómenos poblacionales últimos tienen también una dimensión muy diferenciada en las secciones o franjas horizontales de nuestra geografía y en nuestras macroregiones. Destacan fenómenos como centros poblados de influencia regional, más allá de las circunstancias de las ciudades medias superiores que ejercen más intensa irradiación sobre sus entornos rurales, en medio de inversas dinámicas de mayor interrelación urbana.

En la sección de la franja costera nacional estamos hablando de un poblamiento marcadamente diferenciado macroregionalmente. De todos modos, salvo las ciudades costeras y puertos principales, los centros poblados del litoral son escasos, muy marcados por economías cercanas a la subsistencia y aún con alta conducta migratoria. Muchos de estos ecosistemas, como la amplia franja del secano costero, concentran una población de estructural pobreza y conductas expulsivas de su población joven. Por otra parte, la falta de comunicaciones viales estructurantes costeros, salvo excepciones como la ruta entre Tirúa y Carahue, o la recuperación del camino costero entre Paposo y Antofagasta, establecen una desconexión entre localidades costeras y acentúa su carácter de enclaves. La pequeña escala poblacional conspira respecto de la

provisión de servicios esenciales, como del acceso al agua potable y la conectividad generalizada.

En la sección de la franja central del país sigue dando la gran concentración de la población nacional y también la mayor intercomunicación e integración entre asentamientos humanos, con la presencia dominante de la metrópolis de Santiago y un sistema más integrado de ciudades intermedias mayores. Ese poblamiento es estable y creciente, captador de población joven de costa y cordillera y, sobretodo últimamente, muestra una movilidad esta fuerte de interregional población mayoritaria de Chile. Del mismo modo esta franja central ha captado muy mayoritariamente la población emigrante al país, porque sigue concentrando gran parte del crecimiento productivo, la provisión de servicios especializados, el acceso a necesidades esenciales y buena parte de la economía informal de comercio y servicios.

En la franja precordillerana observamos el menor poblamiento del país. Esta dinámica se da en la mayoría de las secciones transversales de nuestro territorio. La excepción está dada en el Norte con la presencia de algunos enclaves de producción minera y en el Sur en la importante continuidad de la red Interlagos que explica un poblamiento significativo y tiene un desarrollo estival activado por la actividad turística. Esta franja precordillerana tiene poblados integrados internacionalmente como otra de sus particularidades, especialmente en el Norte Grande y en las Zonas Sur y Austral en su relación con la Argentina.

Las interconexiones “entre franjas” en Chile es escasa, como muestra la estructura de poblamiento que salvo en la región y cuenca del Biobío es de “cordillera a mar”, pero que es una excepción nacional. Es más, solo programas especiales en los últimos quince años como la pavimentación de los caminos transversales

(programa de caminos básicos del MOP)⁹⁵, y el mejoramiento de los sistemas de agua potable rural⁹⁶ y las mejoras de infraestructuras de las caletas pesqueras⁹⁷, han permitido sostener calidades de vida mejores en las franjas costeras y precordilleranas y una integración más eficiente a la franja central de Chile. Estas inversiones infraestructurales requieren ser incrementadas significativamente para generar un sistema de integración efectiva, lo que requerirán un buen sistema eficaz de telecomunicaciones y un aumento de los servicios elementales de salud, educación y seguridad.

Con los elementos de análisis anteriores surgen formas de poblamiento y estructuras de asentamientos humanos muy diferenciadas en cada una de las nuestro macroregiones.

En la macrozona Norte hablamos de un poblamiento altamente urbanizado, con una presencia muy menor “del mundo rural”, afectado de modo importante por amplias superficies desérticas y otros ecosistemas de gran fragilidad. Tenemos una estructura de ciudades costeras, bastante distanciadas entre sí, con una densidad de ciudades, poblados y localidades muy menor en el litoral. En estos territorios priman muchos espacios vacíos sin población y desérticos. Las comunicaciones terrestres son dificultosas, las distancias muy significativas y la relación entre los asentamientos humanos existentes son bastante menores. Tenemos una presencia de ciudades y localidades del tipo “enclave” y escasamente un sistema integrado de asentamientos. Cada ciudad tiene, por sobre todo, una dinámica propia, la base económica minera es también

95 MOP, Dirección de Vialidad, Programa Caminos Básicos, 5000, 2004-2006., Santiago, 2004.

96 MOP, Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), Programa de Sistemas de Agua Potable Rural (APR), Guía Ley 20998, Sistemas Sanitarios Rurales, Santiago, 2019.

97 MOP, Dirección de Obras Portuarias (DOP), Programa de Inversiones en Caletas Pesqueras, Ley 21027 Regula el desarrollo integral y armónico de caletas pesqueras a nivel nacional, 28.09.2017.

diferenciada, y en cada localidad predominan la actividad terciaria de comercio y de servicios. El factor limítrofe y por tanto la integración internacional es importante, ya sea la relación con el Perú, Bolivia y Argentina. Hay varios “pasos internacionales” de diversa importancia, donde existen flujos significativos de personas y de mercancías. La integración internacional sigue siendo un desafío de significación. El mar y borde costero explican buena parte de la problemática de sus ciudades. No hay una relación entre ciudades muy importante, salvo las más cercanas entre sí. El tráfico aéreo es cada vez más importante, pero es muy escasamente o nulo entre ciudades del Norte. Desde Coquimbo comienza a presentarse una trama más densa de asentamientos humanos y una ruralidad más extendida. Antofagasta es la ciudad más dinámica de la macroregión, con una actividad minera de exportación notable y con un creciente stock de servicios especializados. Sin embargo, dista mucho de ser “capital o lugar central macroregional”, porque esa pertenencia es aún tenue. Las migraciones internacionales latinoamericanas han sido muy importantes en los últimos años y ello ha tendido a problematizar de modo distinto la heterogeneidad e integración social.

En la Macrozona Central se concentra buena parte del desarrollo nacional, en un sistema de asentamiento humano abiertamente dominado por el Gran Santiago, urbe metropolitana que ejerce una influencia dominante sobre un sistema de ciudades “satelizadas” a su rol metropolitano. Esos roles subordinados generan una dependencia permanente y en aumento. Destaca nítidamente el eje transversal hacia Valparaíso y San Antonio, los puertos de mayor dinamismo del país, cuyo desarrollo requiere aún inversiones infraestructurales adicionales en la infraestructura portuaria y en las carreteras de acceso (la 68 y la 78) para potencial su rol regional y nacional. En esta macroregión se concentra más del 50% de la población y de la actividad del país, e incluso porcentajes superior

res de la industria manufacturera y de los servicios y el comercio especializado. El rol de Capital nacional de Santiago es muy dominante, especialmente porque concentra buena parte de la institucional política, posee los más importantes centros universitarios y de investigación, es la capital financiera del país e influye en el conjunto de los asentamientos humanos de todo Chile. También es el punto clave de la integración internacional del país y concentra muchas de las actividades más dinámicas en cada sector de la economía. Hacia el Sur y Oeste concentra ciudades y asentamientos humanos crecientemente dedicados a la agroindustria y a la exportación frutícola. Existen diferentes ecosistemas de significación y correspondiente fragilidad, especialmente a causa de la desertificación creciente y la sequía estructural. En la sección precordillerana tenemos un poblamiento reducido a la trasversal “Los Andes” por el paso Cristo Redentor con la Argentina, pero no se observan mayores asentamientos en dicha franja, incluso en el área del paso Las Leñas en su frontera sur. La densidad poblacional costera de la macroregión central se da en un continuo entre más o menos Papudo y Cahuil, que complementa los puertos nacionales de Valparaíso y San Antonio. Ello se complementa con localidades costeras menores de subsistencia y turísticas, ubicadas en un ecosistema del secano costero de gran pobreza y fragilidad ambiental. En síntesis, una macroregión central dominada por el Gran Santiago y el eje transversal portuario, con varios ecosistemas en riesgo, un poblamiento cordillerano y costero menor y un sistema de asentamientos hacia el sur con Rancagua y San Fernando que nos comunican hacia la región sur.

La macroregión Sur presenta un rico sistema de asentamientos humanos variados, de la mayor densidad relativa del país, con ciudades importantes “cada tanto” en su sentido longitudinal y con un poblamiento precordillerano y costero de cierta relevancia. Tenemos aquí ciudades que se establecen cada unos 80

km en el eje longitudinal central con sus respectivas zonas de influencia, predominantemente agrícolas y forestales, con énfasis creciente en la actividad exportadora en las últimas décadas. Esta macroregión presenta los más importantes desplazamientos de actividad productiva hacia el sur. Destaca claramente en este vasto territorio la Cuenca del Biobío con su ciudad central Concepción y el puerto de San Vicente. Concepción es una ciudad de características metropolitanas que ejercen una influencia significativa en todo su entorno y la macroregión por su especialización manufacturera, la acería, sus servicios especializados, Universidades y su impronta histórica⁹⁸. En dicha cuenca observamos un poblamiento de “cordillera a mar” de significación, y una estructura de localidades que acoge la producción forestal más importante del país. Otro tanto ocurre, con importancia algo menor, con la cuenca del Maule, también relevante forestalmente y de diversificada agricultura y con poblamiento continuo transversal. Especial relevancia en esta geografía del Sur tiene la zona de la Araucanía⁹⁹, lugar ancestral indígena mapuche, con un densidad de poblados de notable dispersión en asentamientos menores que corresponden al poblamiento de las comunidades indígenas y a pequeñas localidades rurales, todas ellas tributarias poblacionalmente de Temuco, gran ciudad que recibe corrientes migratorias continuas. Esta macroregión Sur remata en Los Ríos y la ciudad de Valdivia¹⁰⁰ hacia la costa, también forestal, agropecuaria y ganadera, y con un poblamiento diverso y continuo de asentamientos humanos laterales.

98 Concepción ciudad clave desde la Independencia. Véase, Cartes M: Armando, Concepción contra “Chile”. Consensos y tensiones regionales en la Patria Vieja (1808-1811), Centro de Estudios Bicentenarios, Santiago, 2010.

99 Villalobos, et. of., Relaciones fronterizas en la Araucanía, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 1982.

100 Guarda, Gabriel, Un río y una ciudad de plata: Itinerario histórico de Valdivia, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 1969.

La macrozona Austral de Chile muestra el poblamiento propio de una geografía fragmentada y extendida que presenta. Identificada desde Puerto Montt hasta el Cabo de Hornos y la proyección Antártica, este territorio es discontinuo y presenta “ciudades y poblamientos parciales” con grandes problemas de conectividad y un conjunto extenso de ecosistemas en zonas Puerto Montt expresa un centro urbano que ha crecido aceleradamente y desde allí proyecta un área de influencia importante en un entorno de localidades intermedias, especialmente en su precordillera en la zona de lagos importantes intercomunicados e integrados a Argentina mediante el paso de Puyehue. Esta franja precordillera es rica en parques nacionales y posee una variedad forestal de especies nativas. La fractura geográfica desde Puerto Montt es notable hacia el Sur, donde destaca el ecosistema propio de la gran Isla de Chiloé, con un poblamiento propio de numerosos y variados asentamientos que conforman un subsistema propio. Su proyección hacia la Cordillera, mar interior mediante, da lugar a un poblamiento menor en la sección de Chiloé Continental. Unos 800 km al Sur tenemos el surgimiento de los asentamientos humanos excepcionales del Aysén, capital también de ecosistemas y parques nacionales únicos, con centros poblados menores, conectados difícilmente entre sí. Grandes extensiones hacia el Sur, Campos de Hielos incluidos, nos muestran enormes zonas vacías de población, hasta llegar a Puerto Natales y Punta Arenas, la capital, más austral de este territorio, con una población que crece y se consolida en el tiempo, y que se constituye en la puerta antártica del país. Una macroregión, en síntesis, desmembrada geográficamente, de asentamientos predominantemente aislados, con grandes problemas de conectividad y un poblamiento más bien menor.

La Cuestión Energética, el Agua y las Macroregiones.

La Energía y el Agua son factores claves del desarrollo territorial de Chile. El modo en que se enfrenten dichos desafíos influirá decididamente en la manera en que el país logre enfrentar el calentamiento global y consolida un esquema de desarrollo renovado y sustentable. Estos elementos se expresan de un modo muy diferenciado en cada macroregión de Chile.

Es posible afirmar desafíos energéticos indispensables y urgentes. En primer lugar, superar la “dependencia carbónica” de efectos perversos por la emisión de los GEI y, al tiempo, de generación de efectos locales contaminantes y de asumir dependencias severas de abastecimiento externo. Aun así, durante décadas, las termoeléctricas han sido las maneras en que la demanda energética creciente se fue satisfaciendo. Hoy en día, existe un consenso importante en superar esas tecnologías y esas modalidades productivas energéticas. Estos proyectos energéticos generan impuestos importantes sobre la atmósfera, los suelos, la flora y la fauna, los recursos hídricos, el paisaje, los desplazamientos poblacionales y la Arqueología. En el pasado, las centrales termoeléctricas con carbón establecen externalidades negativas en su entorno territo-

rial, además de su poderosa emisión de GEI¹⁰¹. Es más, Chile ha comprometido, en conjunto con las empresas eléctricas generadoras, acabar con las centrales a carbón al 2040 y, gran parte del debate actual y cercano es como adelantar esta propuesta al 2030, lo que varios especialistas ven como posible. Como ha establecido el plan de adaptación al cambio climático del sector energía y consistente con el compromiso nacional global de la meta Emisión Cero al 2050¹⁰².

La otra cuestión complementaria es la diversificación de la matriz productora energética, en favor de nuevas unidades generadoras a partir del viento y la energía solar. Sol y Viento son dos insumos naturales excepcionales en distintas y diferenciadas secciones de nuestra geografía. En el Norte y también en el Centro existen condiciones permanentes para disponer de una energía solar excepcional y es enteramente posible avanzar en esa dirección. Las tecnologías disponibles, los tamaños distintos de las unida-

101 Véase Informe País sobre el Medio Ambiente, Capítulo 9 Energía, of. cit.

102 Jobet, J Carlos Sigue el avance..., of.cit. y Ministerio de Energía, Plan de..., of. Véase Informe País sobre el Medio Ambiente, Capítulo 9 Energía, of. cit.cit.

des productivas, la construcción y las instalaciones, hacen posible construir “parques solares” de muy diversa magnitud y alcance, los que permitirán con las tecnologías actuales y las en desarrollo, sostener una energía solar creciente, estable y segura¹⁰³.

Respecto del Viento, la energía Eólica también genera grandes esperanzas para nuestra diversificada geografía, en las zonas Sur y Sur Austral, principalmente (también en muchas áreas costeras del Norte y del Centro existen condiciones adecuadas), para la instalación de centrales energéticas eólicas que sean adecuadas, productivas y de coste compatible con el desarrollo futuro. Los avances en tecnologías de punta mundiales al efecto son bastante prometedores y es así, como en muchas regiones del país ya se han llevado a cabo proyectos importantes, mientras muchos otros están en diseño, en factibilidad técnico-productiva o financiera y/o en certificación ambiental¹⁰⁴.

En la medida que se avance simultáneamente en plantas de energía solar y en instalaciones energéticas eólicas, la meta de una diversificación de la matriz energética nacional se puede observar con razonable optimismo. Incluso anticipándose a las metas gubernamentales, actuales, para señalar que al 2030 el país debiera tener a lo menos un 50% de generación eléctrica de esta naturaleza. Varios especialistas, del ámbito público, privado y universitario consideran que en esta materia el país podría avanzar más rápidamente, dado el sólido consenso establecido.

Pero ese avance es fundamental que se afiance un sistema nacional integrado de distribución eléctrica, se mejoren los esquemas

103 Como señala Generadores de Chile ya existen 16 centrales solares en Chile con sistemas solares térmicos o fotovoltaicos.

104 VESTAS, “Presentes en la expansión de la energía eólica en Chile”, El Mercurio, marzo de 2020.

reguladores de tarifas y servicialidad por parte de los entes públicos especializados, se establezca una mayor competencia entre operadores y el Estado sea capaz de supervigilar eficazmente el cumplimiento de las metas señaladas.

Ciertamente que el Hidrógeno líquido se constituye en una apuesta futura para el desarrollo energético nacional a la que es necesario apostar con la misma intensidad que en lo anterior, pero sabiendo que aún hay una travesía científica tecnológica fundamental que está por recorrerse. Especialmente si el hidrógeno se obtiene mediante electricidad con energías renovables, como la solar de Atacama y la eólica en Magallanes. Eduardo Bitrán, gran impulsor de esta iniciativa desde CORFO sostiene que “Chile es el país con mayores ventajas en el desarrollo del hidrógeno”, otorgándole un rol clave a los privados para materializar proyectos de hidrógeno verde y el Gobierno para perfeccionar las regulaciones¹⁰⁵. El punto principal es que cuando esas tecnologías sean factibles y socialmente rentables, Chile ya haya alcanzado avances estratégicos en favor de las modalidades energéticas eólica y solar.

Todas las consideraciones, propuestas y objetivos energéticos tienen distinta expresión en cada una de las macroregiones del país. Directamente que en el Norte tenemos ventajas evidentes respecto de la fuente extraordinaria de energía solar y el acceso portuario, en el Centro tenemos una gran concentración de la demanda energética además de las potencialidades de plantas innovadoras y en el Sur e incluso Austral tenemos ventajas significativas en las formas energéticas de carácter eólico y las capacidades portuarias. Las estrategias regionales específicas para avanzar en estos esfuerzos dependerán de estas consideraciones y del modo en que Chile enfrentara su gran lucha por el Agua, la otra tarea nacional clave.

105 “El hidrógeno verde será clave para la conversión de Chile a la Carbono neutralidad”, en El Mercurio, 27.01.2020



La escasez estructural del Agua en Chile es uno de los problemas más graves que el país tiene. En este tiempo hay dificultades para asegurar el agua de bebida para la población, y en muchas localidades (aproximadamente un tercio de las comunas) se debe abastecer del vital elemento con camiones aljibes. Existen dificultades severas por escasez de agua para riego agrícola y, en numerosos territorios, ello ha contribuido a ir desplazando parte de producción agrícola hacia el Sur. Constatamos dificultades de acceso de agua para la minería en toda la Zona Norte. Cada vez, a nivel general y territorialmente particular, las napas subterráneas tienen menos capacidad específica y las aguas superficiales se extinguen con rapidez. La vulnerabilidad nacional y macroregional al Agua es notable, compleja y difícil de enfrentar¹⁰⁶. A todo lo anterior se agregan las dificultades y rigideces constitucionales y legales que regulan las Aguas y que reconocen la propiedad permanente de derechos de agua que han sido entregados por el Estado¹⁰⁷.

106 Véase: MOP, Dirección General de Aguas, DGA, Atlas del Agua, Santiago, 2016, y MOP, Dirección General de Aguas, DGA, Primer inventario de Glaciares, Santiago, 2014.

107 Véase, CIPER, Laura Novoa V., Agua: bien público o privado, 10.10.2014. El Mercurio, Inserto de la SNA y otras organizaciones sobre Derechos de Agua, 14.07.2019 y Sara Larraín, carta respuesta en El Mercurio, 02.08.2019.

Es fundamental la mantención de los caudales ecológicos, que permitan mantener los equilibrios ecosistémicos en las Ciencias hidrográficas, y la urgencia de la innovación tecnológica para incrementar la eficiencia en el uso de agua para riego, superando progresivamente al inadecuado riego tendido, la innovación en la reutilización de aguas grises¹⁰⁸ y la captación de aguas lluvias¹⁰⁹. Tampoco existe una conciencia generalizada y una cultura del ahorro del agua, lo que debiera ser asumido con fuerza y decisión por el conjunto de los actores productivos y por las familias.

Ello ha ido abriendo un debate complejo y diverso sobre La Cuestión del Agua en Chile. Ciertamente deberemos considerar nuevas disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias y una superior capacidad fiscalizadora de los entes públicos especializados. El reconocimiento del Agua como “bien nacional de uso público” es de la mayor importancia, pero ello debe ir acompañada de otras acciones claves y simultáneas.

El acceso a nuevas fuentes de Agua es clave y, por tanto, la desalinización del Agua Oceánica es una tarea nacional de primer orden¹¹⁰. Como ya la experiencia muestra, existen plantas de tratamiento del agua oceánica para uso minero, industrial, de riego e incluso para agua de bebida. Algunas privadas como las de Antofagasta y otras públicas prontas a entrar en operación como la de Caldera. Econssa Chile S.A., ha construido en Punta Zorro, cerca de Caldera, una planta desaladora de unos 300 millones de U\$S de inversión, extrayendo agua de mar y obteniendo agua dulce

108 Véase Informe País sobre el medio ambiente. Capítulo 2 Aguas Superficiales, of.cit.

109 Radic, Ivo, “Asociación Latinoamericana de Desalación y Reúso”, en El Mercurio, abril 2020.

110 MOP, Dirección General de Aguas, DGA, Plantas desalinizadoras en Chile, en El Mercurio, abril, 2020.

mediante osmosis inversa, para trasladarla mediante acueductos a unos 220.000 habitantes en Tierra Amarilla, Copiapó, Caldera y Chañaral¹¹¹. Existen proyectos en diversos grados de factibilidad y es necesario perseverar en ello. La mayoría de estas experiencias se dan en la Zona Norte, y han surgido inicialmente como requerimiento de las actividades mineras. Allí donde es necesario trasladar el agua hasta alturas y distancias significativas tiene mucha importancia el uso simultáneo energético de fuente solar, virtuosa combinación Agua-Energía.

También deberán efectuarse avances en las tecnologías productivas agrícolas, forestales e industriales que consumen agua, para perfeccionar estos procesos hacia formas más ahorrativas del agua. Del mismo modo, la reutilización de las aguas servidas adquiere cada vez más urgencia. Ello Chile tiene avances y la “dirección estratégica” está ya planteada. Debemos avanzar con más decisión y más asociativamente entre lo público y lo privado. Convenios de cooperación público privados sobre ahorro energético, y apertura a energías solar y eólica deben estar en primera línea en todos los sectores de la actividad productiva¹¹². El sector de la Silvicultura ha efectuado avances significativos, pero la agricultura, la minería y la acuicultura, entre otros, tienen importantes asignaturas pendientes en la materia.

Especial relevancia tiene la producción, distribución y operación de los Sistemas de Agua Potable Rural (los APR), que sirven a una población habitualmente carenciada y que, de acuerdo a las tendencias de la sequía estructural están enfrentando desafíos inéditos de muy compleja solución. Es fundamental implementar

políticas gubernamentales de apoyo a estos sistemas, mediante inversiones adicionales como nuevas fuentes de agua, profundización de pozos, conexiones domiciliarias, aljibes incorporados en cada APR y acciones de ahorro sistemático del consumo de las familias.

En síntesis, el desafío simultáneo de Energía y Agua es clave y tarea posible avanzar en muchos aspectos, prioridades y acciones como las señaladas. Ello se traducirá, naturalmente, en propuestas de trabajo específicas, como se observará en los capítulos territoriales siguientes.



111 Véase Agenda Sustentable, Primera planta desalinizada estatal del país inaugurará operaciones en septiembre, Santiago, 10.03.2020

112 De modo parcial, la CPC ha definido un plan de acción interesante, aunque insuficiente en su concreción. Véase, CPC encabeza...of.cit.

Fuente: ECONSSA. Extraído de: <https://www.econssachile.cl/proyectos/proyectos-de-econssa/28-planta-desalinizadora-de-agua-de-mar-para-atacama>

Las actividades productivas y sus dinámicas en las macroregiones.

El modelo de desarrollo predominante en Chile da cuenta de comportamientos variados en los distintos sectores productivos, lo que se expresa también diferencialmente en los territorios, con lo que nuestro análisis podrá complementarse con lo anteriormente expuesto. La visión “desde los sectores” permitirá visualizar distintas formas de ocupación territorial y fundamentará las estrategias de desarrollo macroregional del futuro. Desde el “estallido social” del 18 octubre 2019 y sobretodo con el Coronavirus y la gigantesca y planetaria crisis recesiva asociada, cada sector de la economía sufrirá severos ajustes, deberá asumir innovaciones tecnológicas de importancia, enfrentará grandes dificultades en sus plantillas de trabajadores y, en muchas ocasiones, la crisis conllevará quiebras productivas de significación.

No obstante, las bases y especializaciones productivas de cada macroregión ya están suficientemente establecidas. Sin embargo, los desafíos de sobrevivencia empresarial, las asociaciones estrechas en cada uno de los clústers productivos, la innovación imprescindible al ajuste de mercados y la adaptabilidad ambiental y climática, estarán “a la orden del día”.

La Agricultura, aún reconocida su heterogeneidad interna que va desde las formas de agricultura campesina de subsistencia a la agricultura y agroindustria de exportación, tiene efectos notables sobre los territorios. Como se ha dicho anteriormente, se observa un paulatino desplazamiento, de modo general por la desertificación y la sequía estructural, de muchos cultivos y tipos de especialización agropecuaria hacia el Sur, y como tal el cambio climático, acentuar dicha tendencia territorial. Es posible que encontremos una adaptabilidad con “corrimientos territoriales hacia el Sur” en la agricultura más desarrollada y exportadora. No será el caso de las agriculturas campesinas, especialmente en el secano costero del Centro y Sur del país, donde lo que observamos en una pérdida paulatina y hasta dramática de sus niveles de actividad, deterioros persistentes de las tierras agrícolas de mayor valor, y una pérdida del empleo y/o de ingresos en las economías familiares. El dinamismo futuro de la actividad agrícola dependerá fuertemente de los programas de remediación y mejoramiento de suelos, de nuevas y renovadas formas de riego y de mejoras de productividad internas en cada actividad. Será posible, en consecuencia, “dibujar” en cada macroregión las potencialidades y perspectivas territoriales de la compleja

agricultura nacional. La presencia de la Agricultura, en sus diferentes modalidades productos y tecnológicas se expresa principalmente en la Región Sur y Centro del país, y muestra marcadas diferencias territoriales, con muy diferencial productibilidad¹¹³.

En la actividad silvícola y de producción forestal, hoy existe una clara adscripción territorial de la actividad en Zona Sur del país, más allá de plantaciones y/o explotaciones en otros territorios nacionales específicos. Es, en particular en las Cuencas del Maule y del Biobío donde observamos una concentración de esta actividad industrial exportadora de primer nivel nacional, con efectos tan significativos en el encadenamiento productivo territorial (los clústers forestales), el empleo y la actividad terciaria regional del comercio y los servicios. Por lo tanto las “zonas de influencia” de las actividades forestales son muy significativas. También debemos observar las importantes solicitaciones respecto de los sistemas de transporte nacional e internacional (puertos). Mucha actividad silvícola y forestal de tamaño menor y pequeño se encuentra diseminada en amplios sectores de cada macroregión. CORMA desarrollo una estrategia completa de desarrollo del sector forestal explotador y del conjunto de la cadena productiva de la madera y la celulosa, y ha explicitado avances significativos en la Carbono neutralidad anticipada, sobre la base de plantaciones extraordinarias y una gestión y manejo del bosque nativo. Su expresión territorial es evidente en el Maule y el Bio-Bio, siendo parte clave de la impronta productivo de la macroregión Sur¹¹⁴.

La Minería presenta comportamientos territoriales bastante aislados y de “enclave”, no obstante en el Norte Grande observamos

una concentración importante y en donde la producción minera está asociada a sus fuentes de energía y de agua. La minería exportadora, principalmente de cobre, pública o privada, configura efectos territoriales importantes, aunque acotados. La minería de tamaño mediano y hasta pequeño, que tienen expresión principal en el Norte Chico (Atacama principalmente) ocupa zonas más extensas aunque con menores niveles de producción. Es el caso de los “pirquineros”, donde se trata de producciones de pequeño tamaño subsidiadas mediante un poder comprador público. Los desafíos de la actividad minera tienen que ser con la consolidación de clusters productivos en cada territorio y profundizar las ideas propias de la economía circular con pleno aprovechamiento de derechos e insumos¹¹⁵.

La Acuicultura, especialmente en la plantación y procesamiento de Salmones y Truchas, tiene una expresión territorial privilegiada en la zona Austral, y por circunstancias de sus propias dinámicas sanitarias, se ha ido produciendo un desplazamiento cada vez más austral, puesto que se ha dispuesto de una normativa exigente de distanciamiento entre centros de cultivo y procesamiento. Los clusters del salmón incorporan un conjunto relevante de actividades proveedoras de insumos productivos y alimentarios claves, y ello da lugar a expresiones de impacto territorial más amplio. Los ciclos sanitarios del salmón producen variaciones productivas de significación y junto con ello, las normas sanitarias sobre barrios, insumos y antibióticos ha ido avanzando en pos de una actividad más sostenible¹¹⁶.

113 Véase, -Ministerio de Agricultura, ODEPA, Panorama de la Agricultura Chile, Santiago, julio 2019. Ministerio de Agricultura, ODEPA, Agricultura Chilena reflexiones y desafíos del 2030, Santiago, diciembre 2017.

114 CORMA, Corma duplica..., of.cit.

115 Una minería sustentable: ese es el objetivo al que apunta La Política Nacional Ministerio de Minería, Minera 2050, hoy en desarrollo, Revista InduAmbiental, N° 163, marzo - abril 2020 (pp.10 a 15).

116 Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Informe Sectorial de Pesca y Acuicultura, Santiago, marzo 2018.

La actividad industrial manufacturera, en su enorme heterogeneidad de actividades, se presenta con amplio predominio en la macrozona central y tiene como eje al Gran Santiago y las ciudades intermedias mayores del país. Estas actividades, de vocación metropolitana, tienen también expresión más diseminada en las pequeñas factorías productivas que tienen presencia en todos los asentamientos humanos de tamaño medio y superior del país. Las Industrias tienen una significativa relación entre firmas y existe una tendencia a su agrupamiento territorial. Adicionalmente, deben contar con dotaciones significativas de trabajadores especializados y la cercanía de mercado y redes de distribución, enfatiza su carácter territorial urbano y metropolitano¹¹⁷.

Las actividades terciarias del comercio y los servicios están estrictamente asociadas a la estructura de demanda de los asentamientos poblados y su magnitud, por lo que su localización es también metropolitana o a lo menos en los centros poblados intermedios. Existe una tendencia de localización a la agrupación naturalmente de centros comerciales y de servicios, incluso especializándose en barrios determinados por actividad. Estas funciones explican buena parte de la significativa mano de obra ocupada y en diversa medida las “capitales regionales” administrativas concentran dicha actividad. Se potencia también todo el ámbito de los servicios públicos agrupados que tienen esa marcada tendencia locacional.

Agreguemos el Transporte, actividad productiva esencial en un país “abierto al mundo”. Desempeñan particular importancia los Puertos, los Aeropuertos y los Sistemas de Carreteras. Estas actividades irradian influencia territorial en aquellas ciudades principales en la que se localizan, ocupan zonas muy específicas y estratégicas de las ciudades puertos y dan cuenta de dinámi-

cas de actividad importantes, que en ocasiones son estacionales, pero que inciden en la trama urbana, incluyendo los espacios de almacenamiento extraportuarios, con los que ocupan espacios estratégicos de cada ciudad. Los Aeropuertos, especialmente los de mayor tamaño, se han constituido en actividades productivas crecientemente movilizadoras de viajeros y con servicios especializados cada vez más relevantes. Otro tanto ocurre con los Terminales Rodoviarios en las ciudades. El sector transporte, en todas sus modalidades, ha sufrido el enorme impacto del Coronavirus y posteriormente deberá enfrentar la inédita recesión consiguiente. El movimiento de personas como de productos y mercancías, seguirá explicando dinámicos de desarrollo territorial bastante diferenciados¹¹⁸.

Finalmente la actividad productiva Turística, que es cada vez más relevante en Chile y su localización es bastante variable. Esta Santiago como metrópolis y ciudad capital que es atractivo turístico central, sus ciudades balnearios y últimamente el aumento del Turismo de intereses especiales, que apunta a formas de ecoturismo, parques nacionales y bellezas particulares a nivel mundial. Estos desarrollos se dan con fuerza en Nuestras geografías del Norte y sobretodo Austral, generando un tipo de distribución macroregional más diversificado. La actividad turística tiene un enorme y creciente importo en las cuatro macroregiones definidas y crecientemente ha ido superando la estacionalidad. Sin embargo, post coronavirus y recesión mundial, con su consecuencia territorial evidente. Así se anticipa para la temporada 2020¹¹⁹.

117 Yutronic, Jorge, Los desafíos de la manufactura avanzada en Chile, revista Electro Metal, diciembre 2017. INE, Industria Manufacturera, informes periódicos.

118 Diario Pulso, Transporte en regiones: un problema incómodo, 07.09.2018. -PAIS, Desafío Tierra, Juan Carlos Muñoz, entrevista sobre los problemas del transporte público, y la necesidad de una autoridad planificadora, 28-10-2019.

119 Fedetur Chile, Revista Negocios Pauta Bloomberg, La caída del 12% que tendrá el turismo en Chile en 2020. 10.02.2020.



En suma, los diferentes sectores productivos y su comportamiento territorial diferenciado en las macroregiones de Chile darán cuenta de distintos fundamentos para definir estrategias de desarrollo territorial distintas, que acogerán la evolución y el dinamismo de estas actividades y las combinarán en el tiempo dándole sustento económico productivo al desarrollo regional. Algunas actividades tenderán a constituir clusters y otras tendrán un comportamiento más de enclave, y todas ellas y su proyección en el tiempo serán las claves del desarrollo futuro territorial de Chile, claramente muy

Fuente: AFP - Crédito: Martín Bernetti

diferenciado en sus cuatro macroregiones. Aunque difícil de proyectar las actividades sectoriales y el comportamiento de la economía como conjunto, el escenario crítico predomina post COVID 19 y sobretodo frente a la fuerte recesión internacional¹²⁰.

120 Véase Lagos, Ricardo, Pandemia y la respuesta del multilateralismo, La Tercera, 26.04.2020.

Los riesgos ambientales y de desastres naturales en las macroregiones.

A lo largo y ancho de nuestro territorio nacional se acumulan riesgos y consiguientes desafíos en el enfrentamiento del cambio climático. De qué modo ellos se expresan diferenciadamente en nuestros grandes territorios regionales? Será posible construir Mapas de Riesgo en cada caso, considerando además la historia reciente de catástrofes naturales climáticas? Son identificables, y a qué escala, esas amenazas? Es posible presagiar una “nueva oleada” de desastres naturales a partir del aumento de la temperatura de la tierra en cada caso? Los desastres constatados nos forzarán a escenarios de repetición y réplicas mayores? Aún más ahora, la Pandemia y/o la recesión internacional en curso, alteraron y de qué formas los desastres naturales asociados al cambio climático? Un Informe Especial de CEPAL¹²¹ ya proyecta una disminución preliminar de 4% del PIB chileno para 2020, con correlativo fuerte en empleo, comercio internacional, crisis de empresas, fragilidad fiscal y endeudamiento. Estas son algunas de las cuestiones

que nos planteamos a esta altura de esta investigación. Decidimos auscultar a una decena de especialistas, cual más cual menos, compartieron certezas e incertidumbres, más de éstas últimas, naturalmente. Por decirlo en una sola frase: el pronóstico es complejo y delicado, vendrán inevitablemente desastres naturales adicionales en breve tiempo, pero no podremos presagiar cuándo, dónde y con qué intensidad.

Definiremos un conjunto acotado pero preciso de Desastres Naturales en lo que centraremos nuestro análisis, para después en cada Capítulo correspondiente a cada macroregión los especificaremos para establecer una Propuestas de Acción frente a dichos Desastres, con las fases de Prevención, Combate, Rehabilitación y Reconstrucción.

121 CEPAL, Informe Especial COVID 19, N°2, Santiago, 17.04.2020.
CEPAL, Informe Especial COVID 19, N°1, Santiago, 03.04.2020. Banco Mundial, Informe Semestral de la Región de América Latina y El Caribe, Perspectivas 2020, “La economía en los tiempos del COVID 19”, abril, 2020.

La escasez estructural del agua.

Los últimos registros muestran, con diversos grados de gravedad y urgencias, una escasez hídrica estructural en Chile, que se presenta con particular gravedad en buena parte de la macroregión Centro y Sur; aunque en los últimos años se han declarado formalmente a aproximadamente un tercio de las comunas en estado de “escasez hídrica”, lo que obliga a destinar al Gobierno recursos para la distribución mediante camiones aljibes del agua principalmente en sectores rurales.

El Diagnóstico sobre la gravedad y urgencia del tema deberá monitorearse con precisión, mediante una proyección de la pluviometría esperada; de las fuentes de agua superficiales y profundas y sus niveles de agotamiento; de las eventuales nuevas fuentes alternativas; de la actual distribución del agua utilizada en su uso para bebida de la población, uso de riego y la utilización para fines industriales productivos; evaluación crítica de las acciones de ahorro y utilización razonable del agua; operadores principales del recurso agua y sus competencias y compromisos y capacidades fiscalizadas de las agencias públicas. Los avances (o retrocesos) en materia constitucional y legislativa serán fundamentales para establecer los

márgenes de acción y fiscalización pública y las posibilidades efectivas de un compromiso creciente de asociatividad pública privada para dinamizar inversiones y la gestión de los proyectos de expansión de las empresas del Agua.

Los efectos desastrosos de esta escasez estructural del Agua son y serán variados, como la consecuencia en las condiciones sanitarias de la población y el incremento de enfermedades consecuentes, el deterioro grave de diversas actividades agropecuarias y las dificultades en la operación de instalaciones de servicios básicos como centros de salud, escuelas y otros servicios comunitarios. El Agua como necesidad esencial hace que su escasez sea un factor clave de vulnerabilidad frente a desastres naturales, sobre todo cuando su producción, su distribución y la calidad y oportunidad del suministro está en cuestión. La fragilidad territorial en las macroregiones Centro y Sur es particularmente grave, como también en el área metropolitana de Santiago y los centros urbanos intermedios de dichas regiones.

Las políticas y acciones de superación de la crisis hídrica suponen acciones de largo aliento como inversiones en nuevas fuen-



Extraído de <https://www.publimetro.cl/nacional/2015/03/26/devastador-amanecer-copiapo-paipote-fuertes-lluvias-aluviones.html>

tes de producción de aguas (proyectos de uso de agua oceánica, construcción de embalses), proyectos de reúso y reutilización de aguas servidas y grises, de acciones inmediatas de racionalización del uso del agua (racionamiento y/o cuotas de consumo), de administración unificada público privada de la gestión de la producción y distribución y de refuerzo de las acciones de apoyo a los sectores poblacionales en situación crítica. Podemos concluir que la acción pública y privada en materia de Agua ha sido y es amplia y significativa. No obstante, la situación de carencia en calidad, cantidad y oportunidad de abastecimiento sigue acentuándose.

a) La desertificación y los riesgos de ecosistemas frágiles.

Asociado a la disminución los recursos hídricos y al aumento de la temperatura media de la tierra, se van dando condiciones para una creciente desertificación de muchos territorios, como ocurre en importantes territorios de prácticamente el conjunto del país. Ello conduce a un deterioro grave de los recursos naturales y a desequilibrios en ecosistemas que acentúan sus grados de fragilidad. Los efectos inmediatos son disminución de masa vegetal y de especies vivas asociadas, deterioro progresivo de actividades productivas, dificultades para mantener mínimos de calidad de vida de la población existente y migraciones sostenidas. Se manifiestan consecuencias en la disminución severa de la producción alimentaria, el agotamiento de pastizales y una disminución crítica de la producción agropecuaria básica.

En muchos ecosistemas naturales este fenómeno se da con una progresión tal que se gestan desequilibrios graves en prácticamente todas las “dimensiones humanas y de seres vivos”, haciendo que este fenómeno amenace ser irreversible. En importantes territorios de gran vocación y potencial, especialmente de zonas con bosques nativos, se observa y observaron una creciente destrucción y degradación de esos ecosistemas¹²², con la consiguiente pérdida de biodiversidad y aumento de la contaminación y la pérdida de su valor económico y el incentivo a procesos migratorios de las familias.

Las políticas de acciones al efecto son de gran complejidad y costosas, como aquellas que buscan “resistir líneas de desertificación” mediante acciones sobre esos suelos, desplazamientos urgentes de riego y fertilización de tierras, recuperación paulatina de tierras agrícolas extinguiéndose, y un conjunto de acciones complementarias para atender a las poblaciones desplazadas y asegurar sus servicios esenciales.

Las acciones, programas e inversiones públicas y privadas no han sido particularmente incidentes en el empoderamiento de la desertificación, por lo que investigadores independientes coinciden en una agudización del problema por insuficiencia de las acciones conectivas y preventivas.

Las Quebradas y Cursos de Ríos amenazadas de Deslizamientos y Aluviones.

Como se ha observado trágicamente en muchas zonas del Norte, los nuevos regímenes de lluvias “cálidas” y/o fuera de temporada y en territorios ignotos, han activado las corrientes y torrentes de cordillera a mar. Ello ha llevado a que “antiguos curso ríverenos” o “quebradas inactivas y añosas” se conviertan en cursos activos

de aguas turbulentas que remueven mucho material y se desplazan a altas velocidades. Nos estamos refiriendo a una de las amenazas más recurrentes y complejas en el país, que si bien se ha producido con mayor intensidad en el norte, ha tenido expresiones australes trágicas como el episodio de la Villa Santa Lucía en 2019.

Los Aluviones son de los desastres más graves productos del calentamiento climático, porque nuestra estructura geográfica favorece especialmente la existencia de estos fenómenos críticos. La particularidad chilena es que las macrozonas y grandes territorios donde existe esta amenaza son enormes y, como en el caso crítico de Marzo de 2015 se produjeron simultáneamente en más de 1000 kilómetros de norte a sur. De un modo más habitual, aunque últimamente más extensos en cobertura territorial y en duración, se dan con ocasión de los últimos inviernos altiplánicos en nuestro extremo norte. Casi simultáneamente tuvimos un aluvión durísimo con muchas víctimas en Chiloé continental, a unos 1200 km al sur de Santiago.

Las políticas y acciones para enfrentar estas amenazas latentes son los diseños y la construcción de estructuras disipadoras de energía que permiten que el agua “amaine su velocidad” y deposite parte importante de sus sedimentos y otros materiales que conducen. Así ha ocurrido en Antofagasta, Taltal, Tocopilla, Chañaral, Copiapó y otras localidades de la macrozona Norte. También el aprestamiento de la población para evacuaciones programadas, la limpieza anticipada y exhaustiva de quebradas y hasta el diseño y la construcción de calles con geometría que faciliten evacuaciones guiadas. Todos los proyectos de altísimo costo. Es necesario avanzar decididamente en los instrumentos de ordenamiento territorial que establezcan zonas de riesgo con prohibiciones de construcción, diseño y construcciones de viviendas con sus respectivos muros de contención y proyectos de importancia vial y urbana considerando estos graves riesgos.

b) Megaincendio en zonas rurales forestales productivas.

En muchas zonas del territorio nacional y especialmente en la macrozona Sur, tenemos extensiones muy importantes de terrenos con plantaciones forestales de alto valor que coexisten con actividad agrícola y de pequeña explotación forestal, que son amenazados de Incendios de notable voracidad. La nueva “expresión climática” que implica que en tiempos bastante extensos tengamos combinaciones de más de 40 grados C de temperatura, humedades muy inferiores al 30% y regímenes variables e intensos de vientos superiores a 40 km la hora, llevan consigo peligros inminentes de fuegos de alta intensidad. Por ello, las temporadas de incendios forestales en Chile son cada vez más extensas y peligrosas y en territorios cada vez más australes.

El Megaincendio de enero y febrero de 2017 en la zona del secano costero de las regiones de O’Higgins, el Maule y Biobío, afectó más de 500000 hectáreas que fueron arrasadas en algo menos de un mes continuo. La Tormenta de Fuego denominaron los especialistas a esta “catástrofe mundial”, la que con ribetes menores, pero siempre graves, se ha replicado en temporadas posteriores en territorios similares y adicionalmente en la zona más Sur de Araucanía y hasta en el austral Aysén. Son fenómenos cada vez más recurrentes y complejos. Se trata de amenazar complejas y de ocurrencia casi inevitables. Ello requiere mecanismos e instrumentos de diagnóstico cada vez más precisos y oportunos, lo que es particularmente difícil en territorios tan extensos. La experiencia internacional nos muestra todos los años una acentuación de estos desastres, cada vez más intensos y extensos en el tiempo, provocando daños humanos y materiales irreparables.

Se trata de situaciones límites en las que se ve afectado todo el “entorno territorial”, se comprometen extensas zonas y todos

sus niveles de actividades conexas y servicios, se alteran severamente los asentamientos poblados, se arrasa la tierra y es muy difícil la replantación y volver a las situaciones previas. Mucha es la actividad productiva y los empleos que se pierden irremediablemente y se inducen fuertes migraciones desde las poblaciones preexistentes.

Se ha avanzado en políticas públicas y privadas al efecto, con un compromiso estratégico de las grandes empresas forestales, las que han ajustado significativamente sus procesos productivos, las localizaciones de sus planteles y las tecnologías de los procesos. También hay una inversión significativa (más o menos el triple) en prevención y combate de incendios y una acción asociativa entre empresas, con la CONAF y otras entidades públicas. Aun así las limpiezas previas y la adecuación de las zonas de mayor riesgo, la construcción y la mantención de cortafuegos de defensa de los centros poblados y las actividades estratégicas, de optimización de las redes de caminos rurales bien mantenidos y al pleno servicio de los APRs, son muy fundamentales en todos los territorios y comunas del Centro y Sur de Chile.

c) Los Incendios Urbanos de gran tamaño.

Como en el caso anterior, también la combinación fatídica de circunstancias climáticas, se traducen en la propensión a desastres de Incendios Urbanos, como el acaecido en Valparaíso hace algún tiempo, y que se ha reiterado el año pasado en el mismo puerto. Estos fenómenos constituyen una amenaza constante en ciudades más bien costeras y de topografía y urbanización accidentada. Con normas urbanísticas muy precarias y con muchos asentamientos informales, el fuego se expande con facilidad explosiva y los efectos son muy graves para vastas población en condición precaria e informal.



Fuente: Imagen de Bomberos en Twitter. En La Tercera (12.05.2020). Extraído de: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/incendio-en-cerro-de-valparaiso-consume-viviendas/>

Ello está asociado a la fragilidad de muchas de nuestras ciudades de crecimientos inorgánicos y extendidos, con escasas regulaciones y con condiciones de una inseguridad notable, como vuelve a ocurrir una y otra vez. En las macroregiones Central y Sur, y de sobremanera en las localidades costeras, los peligros son inminentes. En ocasiones, incendios forestales rurales se expanden a centros poblados, especialmente en sus límites urbanos irregulares, creando desastres de enorme magnitud y muy difícil combate.

A la irregularidad urbana se suman quebradas y cursos de aguas que suelen encontrarse sucios, llenos de materiales y desechos, y

hasta habitados por directamente familias en marginalidad, lo que acrecienta notablemente los riesgos. La actuación preventiva municipal suele ser insuficiente y también hay una trama burocrática compleja entre Ministerios y otras agencias públicas, que contribuyen más al problema que a la solución. A la acción habitualmente eficiente y eficaz de Bomberos, tenemos escasa prevención de las empresas de aguas, electricidad, gas y otros servicios, lo que acentúa las dificultades de una coordinación indispensable. Muchos de los compromisos adquiridos por el Gobierno Central, los Gobiernos Regionales, Municipios, Ministerios y Servicios en los territorios, empresas y pobladores organizados, no se encuentran eficazmente fiscalizados y la ausencia de estrategias y liderazgos claros, complican estos desastres.



Las acciones para enfrentar estos desastres son de una planificación y gestión urbana eficiente en la identificación de zonas de riesgos, los difíciles reasentamientos de las familias que actualmente viven en esas zonas, las inversiones cuantiosas incumplidas o insuficientes de las empresas de Agua. Ello requiere de un fuerte compromiso de intervención municipal y de tratamientos específicos del MINVU con las familias que residen en las áreas comprometidas para la obtención de subsidios preferenciales y un despliegue efectivo de servicios urbanos indispensable en las zonas de riesgo.

d) Las inundaciones y los deslizamientos en ciudades.

Las alteraciones severas al régimen de lluvias en el país están provocando un tipo de inundaciones mucho más graves que las habituales, especialmente en ciudades que no cuentan con una planificación urbana adecuada la gran mayoría y donde las respuestas gubernamentales, locales y sociales se ven habitualmente sobrepasadas. Existen, por ejemplo, más “lluvias cálidas”, con isotermas altas y el desplazamiento de torrentes y material en las quebradas que son de efecto severo; también hay “lluvias breves

pero intensas” que consiguen inundaciones casi instantáneas. Las lluvias, aunque más espaciadas en el tiempo, ocasionen efectos cada vez más desastrosos, porque las “largas sequías”, nos hacen olvidar resguardos elementales y porque las ciudades incluso de tamaño menor carecen de regulaciones urbanas elementales. Este fenómeno suele estar acompañado de deslizamientos desde terrenos más altos, que se producen cada vez con mayores frecuencias.

Estas inundaciones afectan la operación y gestión global de las ciudades, con el habitual colapso de sus sistemas de transporte, y también se producen efectos muy graves en las zonas marginales informales donde los equipamientos son escasos y la localización de las viviendas o campamentos es muy riesgosa. Adicionalmente, algunas lluvias caen en temporadas y territorios no habituales, aumentando los efectos desastrosos. En ciudades de topografía muy variable, los deslizamientos de tierras revisten particular peligro. Suele ocurrir que, “lloviendo mucho menos que antes”, los efectos graves sobre la operación y gestión de las ciudades sean inferiores a los tiempos interiores y que, sobretudo en el Gran Santiago y ciudades costeras de relieve variable, hay inundaciones sean cada vez más peligrosas y habituales.

Especial relevancia tienen las “lluvias cálidas”, donde los efectos desastrosos son aún mayores. Aunque los avances en los informes meteorológicos son importantes, la falta de previsión, limpieza de canales y cursos de agua y desprotección de muchas viviendas informales, amplifican el daño.

Los programas y acciones de mitigación exigen urgentemente nuevos instrumentos de regulación urbana, mediante nuevas zonificaciones y densidades adecuadas y señalando con precisión “zonas de riesgo” no habitables; construcción de muros de contención y otras defensas en barrios críticos deberán asegurar

respuestas locales mucho más eficientes y prontas. Un pendiente muy importante es incorporar a las organizaciones sociales de pobladores en estos esfuerzos de planificación y de prevención, incluyendo a familias que se ubican en zonas de riesgo evidentes.

e) Las peligrosas marejadas en los bordes costeros.

En las ciudades y bordes costeros observamos en los últimos años Marejadas que superan en mucho los fenómenos históricos previos. Hablamos de compromisos que paralizan dos o tres cuadras del frente de mar de localidades como Viña del Mar y otras. Ello es producto del aumento de la masa oceánica y de la irregularidad del comportamiento marítimo y se materializa en situaciones cada vez más recurrentes y desastrosas en estas localidades del borde de mar. Se ha constatado que este fenómeno ha llegado a producirse entre 60 y 90 veces al año, y en varias ocasiones ha generado destrozos graves en la infraestructura portuaria y de equipamiento urbano. Las defensas marítimas se ven enteramente sobrepasadas, los puertos deben cerrarse y las ciudades colapsan en alta proporción su operación general y de transporte.

En ocasiones, estas Marejadas alcanzan niveles de desastre en toda línea, sobre todo cuando se mantiene por semanas. Estos fenómenos se dan en la totalidad del borde costero nacional, aunque sus efectos sean variables de acuerdo a cada geografía particular, y aunque se presentan con especial notoriedad en las ciudades costeras y en muchas caletas de pescadores, donde sus instalaciones fundamentales son arrasadas estas marejadas. La información oceánica disponible pronostica la acentuación de estos fenómenos, incluso con oleajes e intensidades superiores. Ello está provocando una severa afectación de las áreas de playas de arenas históricas, las que en alto porcentaje han visto disminuir su magnitud de modo manifiesto. Muchas otras manifestaciones del

aumento de la masa oceánica y de su acidificación se expresan en el despoblamiento de especies y alteraciones crecientes del hábitat del borde del mar.

Las acciones de prevención y de remediación a este tipo de desastres, suponen diseños de ingeniería complejos y costosos para el control de los efectos de la insuficiente del mar que superan en mucho las “defensas marítimas” tradicionales. Se ha avanzado lentamente en ello y, mientras tanto se deberá avanzar en la declaratoria de prohibición constructiva, a lo menos habitacional, en los bordes costeros de las ciudades.

f) Deshielos Antárticos, Trombas Marinas y otros fenómenos por venir.

Distintos análisis y realidades nos están mostrando deshielos árticos de magnitud, generando con ello poderosos efectos sobre el mayor volumen oceánico. En Groenlandia se ha constatado un derretimiento récord en el 2019. Estudios hallaron una zona persistente de alta presión sobre la región occidental que ocasionó un importante



deshielo¹²³. Según investigaciones del IPCC esas capas de hielos se estarían derritiendo seis veces más rápido que lo observado en la década del 90¹²⁴. Grandes masas de hielo que se desprenden de sus estructuras milenarias y que determinan peligros y efectos insospechados. Este fenómeno, asociado directamente al calentamiento global, tiene también expresión fuerte en el continente Antártico. Se constatan que para el clima antártico, ha habido olas de calor inusitados en el último tiempo, según se ha comprobado en la Isla Rey Jorge y la bahía Fildes, con modificaciones importantes en el propio paisaje¹²⁵. En varias situaciones observamos que los glaciares costeros de la Antártica Occidental y la Península Antártica se están derritiendo más rápido, incluyendo algunos desprendimientos en los últimos meses¹²⁶. En el próximo tiempo las amenazas y los riesgos venideros son evidentes. Aquí hay efectos sobre un mayor volumen oceánico y peligros muy serios para las localidades costeras cercanas y la superficie de las playas que han disminuido considerablemente. La experiencia del Ártico debe analizarse con detalle, porque Chile tiene una proximidad antártica evidente y las consecuencias serán de importante magnitud.

Como ese fenómeno, han surgido algunas alteraciones climáticas complejas, como es la aparición de Trombas Marinas de diferente magnitud, que han ocasionado efectos devastadores en sectores costeros afectados. Este y otros fenómenos y anomalías climáticas son amenazas que debemos considerar en el tiempo venidero. Más de una década de estos episodios se han presentado en muestra variada geografía, en ocasiones como episodios aislados y en otros en medio de lluvias muy sostenidas.

123 En Futuro 360, Turner, 15.04.2020.

124 En Futuro 360, Turner, 12.03.2020.

125 El Mercurio, 20.01.2020.

126 La Tercera, 27.01.2020.



Fuente: La Tercera (31.05.2019). Extraído de: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/tromba-marina-afecta-concepcion-talcahuano-revisa-las-imagenes/679447/>

Finalmente, se hace necesario estar atentos a nuevas amenazas climáticas que pueden acontecer o de fenómenos conocidos que alcanzan nuevas y fuertes magnitudes. Incluso investigadores responsables hablan de efectos graves sobre la Biodiversidad del planeta, que podrían estar explicando varias de las pandemias de virus, como el Coronavirus, como resultado de la transmisión de enfermedades de animales a seres humanos¹²⁷.

En síntesis, se ha caracterizado el tipo de Desastres Naturales asociados al Cambio Climático en Chile, como un listado preliminar y perfectible, para tenerlos de Guías para la construcción de los Diagnósticos y los Planes de Acción Climáticos de cada macroregión en los capítulos venideros.

127 En Schmidt, Carolina, Pandemia Mundial, en La Tercera, 14.04.2020.

La Gobernabilidad macroregional frente a desastres: una mirada esencial.

Con todos los análisis y elementos anteriores, es necesario plantearse sobre el modo en que los diferentes territorios gestionarán estos Desastres Naturales del cambio climático. El cómo Gobernamos estas situaciones complejas, que habitualmente trabajamos con recursos escasos y donde habitualmente no siempre conocemos la dimensión precisa de los acontecimientos. Con ello tendremos algunos principios de la Gobernabilidad macroregional para enfrentar estos Desastres.

- a) Es requisito poseer un **conocimiento exhaustivo** de las realidades vividas de los Desastres Naturales, su ocurrencia, características y experiencias recogidas. Ello implica sistematizar la información, consultar permanentemente a las comunidades científicas y profesionales y construir “escenarios probables” sobre la base de los episodios catastróficos anteriores. Desde allí extraer las conclusiones fundamentales y disponer de “aprestamientos eficaces” frente a episodios futuros.
- b) Crear y desarrollar una **Coordinación Intergubernamental** de las agencias públicas, para que las prevenciones, los combates y los esfuerzos de rehabilitación y reconstrucción tengan una única dirección estratégica. Ello implica un grado de coherencia y acción única, particularmente en los territorios

afectados. Rol clave debieran cumplir los Gobiernos Regionales y una estructura ad-hoc que las macroregiones definan al efecto, incluidas formas de cooperación preestablecidas entre los gobiernos regionales de cada región institucional.

- c) Diseñar modelos de **trabajo asociativos con los agentes privados**, que permitan una coherente “división del trabajo” entre agencias públicas y privadas, que optimicen las prevenciones y las respuestas a las diferentes coyunturas críticas y que articulen acciones conjuntas de modo permanente, y
- d) Establecer una **comunicación estrecha gubernamental con el mundo social**, haciendo participe a las organizaciones y agrupaciones sociales de las acciones, planes y propuestas y alimentando una participación efectiva del conjunto de los sectores poblacionales en cada territorio.

Estas dimensiones principales de la Gobernabilidad serán puestas a prueba en el mejoramiento de las capacidades institucionales, en el tratamiento de los recursos profesionales calificados en el diseño de programas sistemáticos de prevención de Desastres, en la conducción y el monitoreo en terreno de los combates respectivos y en la sistematización ordenada y valiosa de las experiencias vividas.

CAPÍTULO IV

ACCIÓN PLANIFICADA MACROREGIONALMENTE PARA ENFRENTAR AMENAZAS Y RIESGOS NATURALES

SOCIBER

Regionalización del Territorio Nacional. Una mirada histórica.

En nuestro país desde el siglo XIX ha habido intentos por establecer una regionalización del territorio nacional, incluso con planteamientos federalistas como los de José Miguel Infante (1826), que transformó las gobernaciones de esa época en 8 provincias y cuyo objetivo era el permitir una participación popular en las decisiones políticas y económicas de cada provincia. Otros intentos de regionalización surgen en las décadas de siguientes a partir de la Constitución de 1833 que, a pesar de la creación de unidades administrativas como los departamentos y comunas, reforzados por la Ley de comuna autónoma (1891), estaba marcada por un gran centralismo¹²⁸. No obstante, era ya posible apreciar una zonificación territorial del país a partir de sus vocaciones productivas. La minería en la zona norte; la actividad portuaria-exportadora; comercio, sector financiero y político (Santiago) en la zona central y, las actividades agrícolas y ganaderas del sur de Chile, son un ejemplo de esta subdivisión funcional del territorio nacional. El sur extremo, aún estaba en una fase de colonización e integración al territorio nacional.

128 Arenas Federico (2009). El Chile de las regiones: una historia inconclusa. Estudios Geográficos, Vol. LXX, 266, pp. 11-39. Santiago. Chile.

La creación de la CORFO, en 1938, con la finalidad de iniciar un proceso de industrialización destinado a reemplazar las importaciones de productos terminados, como un medio de enfrentar la crisis económica de los años treinta, tuvo una orientación regional. Su acción territorial estuvo, asimismo, fuertemente influenciada con la necesidad de reconstrucción de parte importante del territorio centro sur del país que, en 1939, fuera impactado por un terremoto de enorme magnitud que afectó a las provincias de Talca, Concepción y Valdivia, entre otras, y donde hubo miles de muertos.

La creación de esta poderosa institución trajo consigo los primeros esfuerzos importantes de planificación del país y, que según varios autores, da origen a la planificación regional en Chile, al subdividir le territorio nacional en regiones económicas. La lógica de mirar el país en función de regiones estuvo desde el inicio y tuvo a la vista la para ello un “énfasis en la localización de los caracteres físicos, de los fenómenos de la población y de las realidades y dependencia económicas”¹²⁹. En general, esa fue la lógica y coherencia de la crea-

129 Osses McIntyre, Pablo; Núñez González (2013) La Geografía Económica de

ción de áreas o zonas geográficas cuyas características comunes les permitieran agruparse en un solo territorio de vocación productivo.

Esta zonificación regional consideraba¹³⁰:

i) Norte Grande.

Entendiendo como tal los territorios de las provincias de Tarapacá y Antofagasta. Su actividad económica esencial es la minería y de ella se derivan casi todas las otras actividades que se observan en la región. Una modesta agricultura, emplazada en los oasis precordilleranos, y la ganadería de llamas y alpacas, ambas de origen muy antiguo, forman las únicas excepciones.

Desde el punto de vista geográfico, esta región se caracteriza por la existencia de un relieve en fajas longitudinales que corresponde a los tres accidentes principales que se observan en el país: cordillera de la Costa, depresión intermedia y cordillera de los Andes. Numerosos hechos, sin embargo, confieren singularidad a estas entidades de relieve y las diferencian de las demás al sur. Por otra parte, la existencia del desierto tiene innumerables consecuencias físicas y humanas: en hidrografía, en vegetación, en suelos, en distribución y actividades de la población, etcétera.

ii) Norte Chico.

Definida como la región que sigue inmediatamente hacia el sur, y que comprende a las provincias de Atacama y Coquimbo. Se

Chile: El Conocimiento de los Recursos Naturales como Guía del Desarrollo de Chile. Artículo en publicación: "Geografía Económica de Chile, Tomo I". Corporación de Fomento a la Producción; Cámara Chilena de la Construcción; Pontificia Universidad Católica de Chile, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. Santiago, Chile. Páginas xiii - xlv.

130 Corporación de Fomento a la Producción (1950): "Geografía Económica de Chile, Tomo I".

caracteriza por la existencia del desierto que se desarrolla todavía hasta los 30° latitud. Como actividades dominantes se combinan aquí la agricultura y la minería.

iii) Núcleo Central.

Esta parte de Chile comprende las provincias de Aconcagua a Ñuble. Si bien se hizo presente en su creación la existencia de cierta irregularidad en el límite norte, pues en las provincias de Aconcagua y Valparaíso domina aún el tipo de relieve propio del Norte Chico. Sin embargo, tanto desde el punto de vista histórico, como humano y económico, estas provincias, se mantuvieron en esta zona, sobre todo, por su estrecho vínculo con las provincias de Santiago y O'Higgins.

iv) Concepción y La Frontera.

Comprende las provincias de Concepción, Biobío, Malleco, Arauco y Cautín.

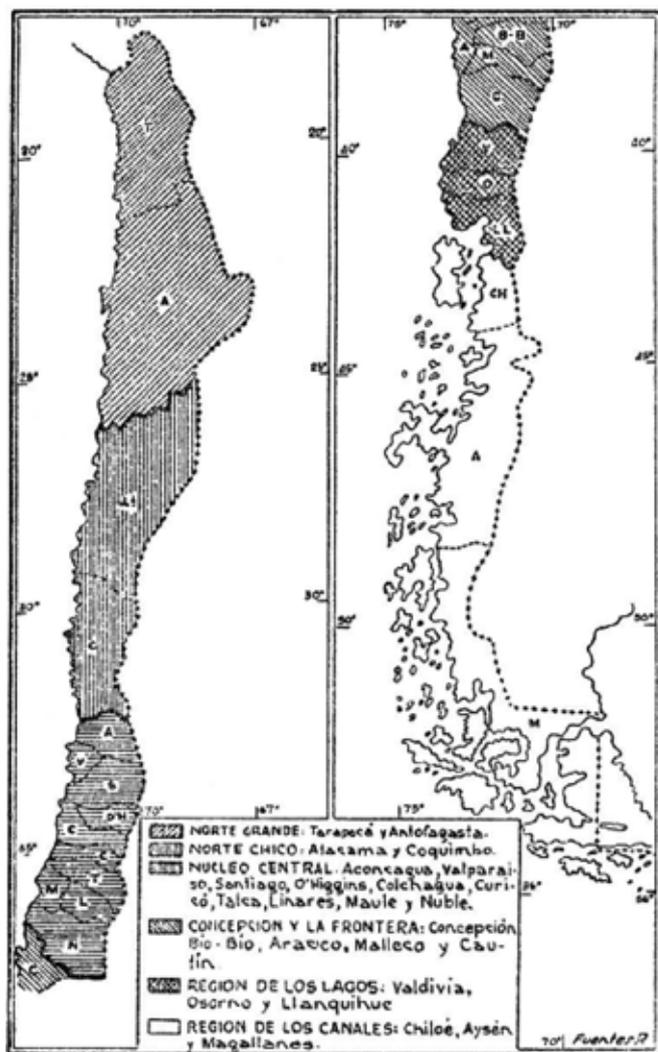
v) Región de Los Lagos.

Esta región comprende las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue.

vi) Región de Los Canales.

Comprende las provincias de Chiloé, Aysén y Magallanes. En la fecha de creación de esta región, salvo la provincia de Chiloé y algunos sectores de Magallanes, no existen condiciones humanas y de infraestructura satisfactorias para el desarrollo de la economía, son mayoritariamente territorios en colonización.

Mapa de Subdivisión Regional CORFO (“Geografía Económica de Chile, Tomo I”.1950).



Sin perjuicio de este trabajo realizado por CORFO, a inicios de la década del 50, el Ministerio de Obras Públicas crea, en el año 1952, la Dirección de Planeamiento, donde uno de sus objetivos era estudiar una posible división del territorio, con el fin de planificar y coordinar el desarrollo social y económico del país. El resultado fue la creación en 1954 de unidades de planificación llamadas microregiones, las que no dieron los resultados esperados.

Posteriormente, hacia finales de los 60 encontramos la formulación de una propuesta de regiones de planificación impulsada por la entonces Oficina Nacional de Planificación (ODEPLAN), en el marco de su denominada “estrategia de desarrollo regional polarizado”¹³¹. En esta definición, la idea central era reagrupar las 25 antiguas provincias en regiones susceptibles de planificación y capaces de generar un desarrollo autosostenido. Cada región debía ser una unidad integrada desde el punto de vista económico, social, administrativo y territorial¹³².

En el período 1970 – 1973, se define una estrategia de desarrollo regional, para enfrentar las desigualdades regionales y, porque se consideraba que la centralización era un freno para la utilización plena y racional de los recursos naturales y de la infraestructura. Para estos efectos, se dividió el país en tres zonas de planificación del quehacer gubernamental.

- a) La zona norte caracterizada por una débil densidad de población y por su concentración en un sistema transversal de centros poblados.

131 Arenas Federico (2009). Op. Cit.

132 Ibid.

- b) La zona central o “corredor de desarrollo”, donde se encuentran las mejores condiciones de habitabilidad, por lo tanto las más altas densidades de población, junto con los índices más elevados de dispersión y un sistema de centros poblados bien estructurados. Esta zona contiene más del 90% de la población y de la industria del país. Se localiza entre la provincia de Coquimbo hasta la de Chiloé.
- c) La zona austral muy poco poblada, con densidades de población incluso más débiles que la zona norte. Su población se encuentra concentrada en pocos centros aislados entre sí y con dificultades de comunicación por las características geográficas de la región.

Hasta 1973, como se ha visto en esta breve revisión histórica, la regionalización fue entendida como una condición para impulsar el desarrollo de los distintos territorios a lo largo del país, ya sea como regiones económico – productivas o, como territorios de planificación, pero los territorios así entendidos nunca fueron formalizados legalmente como unidades político administrativas del país.

En el caso de las regiones de planificación de ODEPLAN, si bien fueron creadas por el Decreto N° 1.104 de 1969 del Ministerio del Interior¹³³, no se entienden como una nueva estructura administrativa del país, sino que más bien en términos de funcionalidad del sistema de planificación gubernamental¹³⁴.

133 Decreto N° 1.104. Diario Oficial del 05.09.1969. Establece División Geoeconómica del País.

134 Uno de los considerando del Decreto N° 1.104(1969) señala: “Que la aplicación del plan, nacional de desarrollo exige que los distintos Servicios de la Administración del Estado adecuen su estructura y funcionamiento a una división geoeconómica del país que responda a la realidad económica y social del mismo;

Solo es hasta el año 1974, cuando a través del Decreto Ley 575 (D.O. 13.07.1974), que la Junta Militar de Gobierno establece formalmente la regionalización del país, reconociendo, con algunas adecuaciones menores, la división regional de ODEPLAN, antes señalada.

Desde 1974, Chile ha estado dividido, para el gobierno y administración interior del Estado, en regiones. Hasta 2007, las regiones de Chile fueron 13; desde aquel año el total fue de 15 regiones¹³⁵, número que aumentó a 16 a partir de septiembre de 2018¹³⁶.

Cuadro Comparativo Regionalización.

Regiones Odeplan (1969)	Provincias (hasta 1976)	Regiones actuales (desde 2018)
I	Tarapacá	Arica y Parinacota y Tarapacá
II	Antofagasta	Antofagasta
III	Atacama y Coquimbo	Atacama y Coquimbo
IV	Aconcagua y Valparaíso	Valparaíso
V	O'Higgins y Colchagua	O'Higgins
VI	Curicó, Talca, Maule y Linares	Maule
VII	Ñuble, Concepción, Arauco, Biobío y Malleco	Ñuble, Biobío y La Araucanía (norte)
VIII	Cautín	La Araucanía (sur)
IX	Valdivia y Osorno	Los Ríos y Los Lagos (norte)
X	Llanquihue, Chiloé y Aysén	Los Lagos (sur) y Aysén
XI	Magallanes	Magallanes
Zona Metropolitana de Santiago	Santiago	Metropolitana de Santiago

Fuente: Elaboración Propia.

135 Ley 20.174, publicada el 05.04.2007, crea la XIV Región de Los Ríos, capital Valdivia y comprende las Provincias de Valdivia y la del Ranco. Por su parte, la Ley 20175, publicada el 11.04.2007, crea la XV Región de Arica y Parinacota, capital Arica y comprende las actuales provincias de Arica y de Parinacota, de la Región de Tarapacá.

136 Ley N° 21.033 (D.O. 05.09.2017) crea la XVI Región de Ñuble y las provincias de Diguillín, Punilla e Itata.

Planificación y Ordenamiento Territorial ante Amenazas y Riesgos Naturales.

Tal como señalara en una anterior publicación¹³⁷, el cambio climático es una realidad que no conoce fronteras y que “vino para quedarse”, afectando de modo ostensible a nuestro país, dada su configuración geográfica. Ha tenido manifestaciones concretas en desastres periódicos y persistentes, en particular, en la última década: Inundaciones; aluviones; inéditas marejadas; incendios de magnitudes considerables y, tornados y trombas marinas, han azotado con ensañamiento a parte importante de nuestro territorio.

La recurrencia de estos fenómenos no es casual. Su vinculación con el cambio climático, sumado a las particularidades geomorfológicas de nuestros territorios, explican en gran medida está ya habitual situación de “catástrofe y emergencia” a la que nos vemos enfrentados, demandando políticas y acciones concretas para prevenir, mitigar y enfrentar sus impactos. No solo desde una mirada de la planificación de la institucionalidad pública, sino que también desde la ciudadanía y con el aporte del sector privado, que ha jugado un rol cada vez más protagónico en esta materia.

137 Galilea, Sergio (Diciembre 2019) “Cambio Climático y Desastres Naturales. Acciones claves para enfrentar las catástrofes en Chile”, Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile.

La lamentable evidencia nos muestra que la ocurrencia de estos desastres naturales no presenta una localización necesariamente regional, en el sentido de la división político-administrativa, sino que impactan – generalmente - a una zona “macroregional”, afectando a varias regiones de manera simultánea.

Ejemplo claro de esto, son las lluvias de intensidad inusuales que, en períodos muy breves de tiempo y condiciones particulares de temperatura, afectan a las regiones del norte del país, ocasionando inundaciones y anegamientos de amplios sectores de la población, desbordes de ríos, y violentos aluviones por remoción de masa, con la lamentable pérdida de vidas humanas y daños en la infraestructura pública y privada. Situación similar se observa en las regiones del extremo austral, en donde si bien las lluvias eran un fenómeno habitual, tal como ocurre en el norte, la gran cantidad de milímetro mm caídos en muy pocas horas y con altas temperaturas son una manifestación del cambio de las condiciones que debemos enfrentar. Asimismo, inusuales marejadas en el litoral costero central, e incluso tornados y trombas marinas en los centros urbanos de regiones del sur.

Otro de los fenómenos que se ha vuelto más recurrentes han sido los megaincendios forestales en las regiones del centro sur del país, como los que afectaron los años 2014, 2018 y 2019 a la ciudad de Valparaíso, siendo el del 2014 uno de los más graves de su historia, destruyendo totalmente más de 3.000 viviendas y dejando como trágico saldo la muerte de 15 personas.

También, la gran catástrofe del verano del 2017 que arrasó con alrededor de 600.00 hectáreas(há) desde las regiones Metropolitana a la Araucanía, que fuera retratada en extenso en el libro de investigación “La Tormenta de Fuego y la Nueva Santa Olga”¹³⁸. Con una menor intensidad, pero con cuantiosos daños, el año 2018 hubo incendios forestales de consideración en varias regiones del centro sur del país. El año 2019, se vieron también afectados amplios territorios forestales desde la Región del Maule hasta la Región de Aysén. Particularmente en esta última, los incendios arrasaron con más de 15.000 hectáreas en el sector “Colonia Sur” de la comuna de Cochrane. Incendios de esta magnitud no ocurrían desde hace más de 20 años, cuando el año 1998 otro evento similar arrasó casi 17.000 hectáreas.

La prolongada sequía en gran parte de nuestro territorio nacional es otro de los fenómenos que ha causado graves daños sociales, económicos y desertificación de las tierras. Las consecuencias de la sequía son múltiples en un país como Chile. La falta de forraje para la ganadería de secano es una de las más dramáticas. La pérdida de siembras de cereales en el secano de la costa, las pérdidas de producción en la fruticultura han sido significativas de Aconcagua al norte, llegando incluso a abandonarse huertos con el objeto de concentrar el agua en sectores más reducidos.



Fuente: La Tercera (23.11.2018). Extraído de: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/mantienen-consulta-plan-regulador-concepcion/415919/>

En ciertos casos, las consecuencias se proyectan hacia la sustentabilidad humana, por cuanto como consecuencia del descenso de las napas, en extensos sectores de la costa los pozos han quedado en seco, dejando a los asentamientos humanos sin abastecimiento de agua, siendo necesario implementar planes de emergencia con cierta frecuencia¹³⁹.

La manifestación de este proceso es bastante coherente con lo que pronostican los modelos regionales disponibles: una disminución gradual de las precipitaciones totales anuales, un aumento sostenido de las temperaturas máximas y mínimas en regiones interiores, un refrescamiento de las temperaturas diurnas en zonas costeras, una elevación de las isoterma afectando a las reservas de nieves en la cordillera de Los Andes y un ligero cambio de estacionalidad

138 Galilea, Sergio (2019): “La Tormenta de Fuego y la Nueva Santa Olga”, Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile, marzo 2019.

139 Santibáñez Q, Fernando (2018). El cambio climático y los recursos hídricos de Chile. Agricultura Chilena: Reflexiones y Desafíos al 2030. En: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/01/cambioClim12parte.pdf>. Consultado el 08.03.2020

de las precipitaciones. Se agregan a estos síntomas un aumento en la frecuencia de temperatura elevada principalmente en verano, un aumento en la frecuencia del granizo y de las heladas de origen polar, un aumento en la intensidad de las precipitaciones¹⁴⁰.

El agroclimatólogo Patricio González, de la Universidad de Talca, sostuvo en conversación que la megasequía que afecta desde el año 2007 a la zona central de Chile «es muy difícil que se pueda revertir», y que el fenómeno «se va a ir profundizando». El académico explicó que «un 35 por ciento de esta megasequía, que empezó el año 2007, se explica por el calentamiento global, hay también factores de variabilidad climática que de alguna manera se han incentivado por el calentamiento global y hay un tercio de la atmósfera que el hombre desconoce realmente»¹⁴¹.

Todos estos fenómenos asociados al cambio climático demandan una acción planificada de protección de los territorios, de su infraestructura y, sobre todo, de sus habitantes. Lo que sin perjuicio de las facultades legales que, en esta materia, tenga a la institucionalidad regional y municipal, por su carácter macroregional, al igual que muchas otras áreas de la acción pública, demanda una acción que coordine y articule la acción pública y privada con una mirada y acción suprarregional.

Esta planificación para enfrentar las amenazas y desastres naturales a nivel de macroregiones, requiere definir un nuevo escenario del ordenamiento territorial. Un avance sustantivo en esta materia ha sido la incorporación en la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, la competencia

140 Ibid.

141 Cambio Climático Chile (Agosto 2019). En: <https://www.cambioclimaticochile.cl/2019/08/experto-la-sequia-en-chile-se-va-a-ir-profundizando/>. Consultado el 10.03.2020

de elaborar los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT). Instrumento de planificación regional, que tiene como objetivo principal obtener consensos sobre el uso del territorio, bajo determinadas condiciones que mejoren la calidad de vida de la población y un desarrollo sustentable de sus actividades.

El PROT es la expresión espacial de la Estrategia Regional de Desarrollo. En lo central, es un “Modelo de Ordenamiento del Territorio”¹⁴²; un acuerdo institucional entre los actores públicos y privados respecto del uso del espacio.

Dentro de los componentes del PROT se consideran análisis del Borde Costero; Riesgos Naturales, Sistema de Asentamientos Humanos, Sistema Urbano, Sistema Rural. Sistema Relacional, Cuencas Hidrográficas, entre otros. Los sistemas territoriales y los patrones de uso y ocupación que definen el modelo territorial estarán transversalmente afectados y condicionados por los riesgos de origen natural; los generados por la acción humana y, los efectos del cambio climático.

El PROT, si bien es un instrumento de planificación regulatorio, es orientador de usos que posibilitará evaluar la compatibilidad entre éstos y su sustentabilidad ambiental, con el objeto de establecer condiciones de actuación e intervención, en virtud de los diferentes intereses por el uso del territorio. Todo esto se llevará a cabo en el marco de procesos adecuadamente informados y que incorporan la participación pública y privada, tanto en la definición de un modelo de ordenamiento deseado, como en el proceso de gestión territorial y de los proyectos.

142 Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. SUBDERE (2011). Gobierno de Chile, “Plan Regional de Ordenamiento Territorial. Contenidos y procedimientos”, Santiago.

Un componente central de esta planificación territorial a través de este nuevo instrumento es la vulnerabilidad de los territorios frente a las amenazas y riesgos naturales. Un gran aporte metodológico para este crucial tema, es el trabajo realizado en la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) con la publicación de “Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial”¹⁴³.

El ordenamiento territorial siempre es fundamental para la integración efectiva de sus centros poblados y una aspiración equitativa para la calidad de vida de su población, para proyectar, orientar e impulsar los desarrollos productivos en los rubros de mayor especialización y ventaja regional, y para optimizar sus infraestructuras energéticas, viales y el equipamiento social básico.

Un tema cada vez más prioritario y estratégico del ordenamiento territorial es la identificación de Sistemas Críticos¹⁴⁴ para la operación y respuestas frente a las amenazas y riesgos naturales identificadas en cada territorio. Principalmente orientados a:

- a) Análisis de los sistemas de infraestructura, con especial referencia al sistema vial estructurante y secundario, las instalaciones portuaria y aeroportuaria y las plantas de generación y sistemas de distribución de energía;
- b) Análisis de los Sistemas Esenciales para la Población, como las instalaciones de Salud y Educación, los Servicios Públicos, la Policía y Bomberos;

143 Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. SUBDERE. Gobierno de Chile, “Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial”, Santiago, Junio de 2011.

144 Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit.,

- c) Análisis de las Redes Estratégicas, principalmente los sistemas de producción, distribución, tratamiento y recuperación de Agua, y
- d) Los sistemas de alcantarillado y las plantas de tratamiento de aguas servidas, el abastecimiento y distribución de los sistemas de Combustibles y sustancias peligrosas y los sistemas de comunicación y telecomunicaciones;

Estas dimensiones principales constituyen la base del análisis para respuestas eficaces a situaciones de desastres e incorporan el sentido de las orientaciones e instrucciones que las autoridades tendrán que ir graduando en sus reacciones organizadas. Para ello, es fundamental contar con Mapas o Cartas Básicas que identifican los territorios vulnerables, por tipo de amenaza, y la coexistencia de estos “sistemas críticos”.

Otros elementos que deben estar presente en esta acción de ordenamiento territorial macroregional son i) la gobernabilidad, orientada a armonizar políticas, planes, programas, procesos, instrumentos, mecanismos e información; así como al monitoreo del cumplimiento de las normas y regulaciones; ii) la subsidiariedad, como un proceso descentralizado con responsabilidades definidas en cada uno de los niveles nacional, regional y local y, iii) la equidad, orientada a generar condiciones para asegurar mejor correlación y consideración de la diversidad territorial en los procesos de toma de decisiones, acceso a recursos productivos, financieros y no financieros, de tal forma que se garanticen las oportunidades, bienes y servicios en todo el país, para las generaciones presentes y futuras¹⁴⁵.

145 Comunidad Andina (2009). “Incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación y Gestión Territorial - Guía Técnica para la Interpretación

A nivel internacional se ha ido avanzando en algunas definiciones sobre las amenazas naturales y desastres vinculados al cambio climático que deben ser consideradas en el ordenamiento territorial. Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), la adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada, o la autónoma y la planificada¹⁴⁶.

Por su parte, la secretaría de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres EIRD (2009)¹⁴⁷ entrega definiciones básicas sobre reducción del riesgo de desastres con el fin de promover un lenguaje común en esta materia y su uso por el público en general, autoridades y profesionales. En general, asociados a fenómenos y procesos que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. Entre estas:

- **Alerta Temprana.** Provisión de información oportuna y eficaz a través de instituciones identificadas, que permiten

y Aplicación del Análisis de Amenazas y Riesgos. Secretaría General de la Comunidad Andina. Lima, Perú.

146 Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change). En https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml Consultado el 11.03.2020

147 Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) <https://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm> Consultado el 11.03.2020

a individuos expuestos a una amenaza, la toma de acciones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para una respuesta efectiva.

(Nota: “Los sistemas de alerta temprana incluyen tres elementos, a saber: conocimiento y mapeo de amenazas; monitoreo y pronóstico de eventos inminentes; proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades políticas y población; así como adopción de medidas apropiadas y oportunas en respuesta a tales alertas”¹⁴⁸).

- **Amenaza hidrometeorológica.** Proceso o fenómeno de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico.
- **Amenaza natural.** Un proceso o fenómeno natural.
- **Capacidad de afrontamiento.** La habilidad de la población, las organizaciones y los sistemas, mediante el uso de los recursos y las destrezas disponibles, de enfrentar y gestionar condiciones adversas, situaciones de emergencia o desastres.
- **Concientización/sensibilización pública.** Grado de conocimiento común sobre el riesgo de desastres los factores que conducen a éstos y las acciones que pueden tomarse individual y colectivamente para reducir la exposición y la vulnerabilidad frente a las amenazas.
- **Desarrollo de capacidades.** Proceso mediante el cual la población, las organizaciones y la sociedad estimulan y desarrollan sistemáticamente sus capacidades en el transcurso del tiempo, a fin de lograr sus objetivos sociales y económicos, a través de mejores conocimientos, habilidades, sistemas e instituciones, entre otras cosas.

148 ONU (2004). (Página 17). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) “Vivir con el Riesgo - Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres”.

- **Desastre.** Seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos.
- **Reducción del riesgo de desastres.** Concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos.
- **Reforzamiento.** Refuerzo o la modernización de las estructuras existentes para lograr una mayor resistencia y resiliencia a los efectos dañinos de las amenazas”.
- **Resiliencia.** Capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.
- **Respuesta.** Suministro de servicios de emergencia y de asistencia pública durante o inmediatamente después de la ocurrencia de un desastre, con el propósito de salvar vidas, reducir los impactos a la salud, velar por la seguridad pública y satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada.
- **Riesgo.** Combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.
 - *Riesgo aceptable.* El nivel de las pérdidas potenciales que una sociedad o comunidad consideran aceptable, según sus condiciones sociales, económicas, políticas, culturales, técnicas y ambientales existentes”.
 - *Riesgo de desastres.* Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.
 - *Riesgo extensivo.* Riesgo generalizado que se relaciona con la exposición de poblaciones dispersas a condiciones reiteradas o persistentes con una intensidad baja o moderada, a menudo de naturaleza altamente localizada, lo cual puede conducir a un impacto acumulativo muy debilitante de los desastres.
 - *Riesgo intensivo.* Riesgo asociado con la exposición de grandes concentraciones poblacionales y actividades económicas a intensos eventos relativos a las amenazas existentes, los cuales pueden conducir al surgimiento de impactos potencialmente catastróficos de desastres que incluirían una gran cantidad de muertes y la pérdida de bienes.
 - *Riesgo residual.* Riesgo que todavía no se ha gestionado, aún cuando existan medidas eficaces para la reducción del riesgo de desastres y para los cuales se debe mantener las capacidades de respuesta de emergencia y de recuperación.

Dado que la reducción de desastres se basa en la aplicación de una estrategia permanente de evaluación de la vulnerabilidad

y del riesgo, es preciso involucrar a un gran número de actores provenientes de gobiernos, establecimientos técnicos y educativos, gremios profesionales, grupos comerciales y comunidades locales. Sus actividades deberán incorporarse en estrategias de planificación y desarrollo que a la vez permitan y estimulen un amplio intercambio de información. Para que la reducción del riesgo de desastres sea generalizada y perdurable, es fundamental establecer nuevas relaciones multidisciplinarias.

Fenómenos y Amenazas.

Fenómenos	Amenazas
Meteorológicos/Hídricos	Granizo Inundación por precipitaciones Variación isoterma 0 Remoción en masa (aluviones) Temperaturas extremas Nevadas Sequía/Desertificación
Sísmicos	Maremoto (Tsunamis) Remoción en masa Inestabilidad de laderas Caída de material rocoso Dispersiones laterales Licuefacción
Volcánicos	Caídas de: bombas, piroclastos, lapillo, ceniza. Flujos piroclásticos Lahares Coladas o flujos de lava Temblores

Fuente: SUBDERE. Gobierno de Chile, “Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial”. 2011.

A partir de estas definiciones de la ONU, es posible identificar los fenómenos más recurrentes en Chile, cuyas manifestaciones concretas se constituyen en amenazas, sobre las que debemos actuar.

Si bien esta categorización de la Guía SUBDERE no considera a los incendios forestales como una de las amenazas naturales a los incendios forestales, es un hecho que entre los principales eventos catastróficos que el Cambio Climático genera están los megaincendios forestales, inducidos por periodos de sequías prolongadas en los que la masa vegetal está expuesta al fuego de modo notable. “Las circunstancias climáticas particularmente adversas de temperaturas inusualmente elevadas acompañadas de bajos niveles de humedad y de regímenes de vientos fuertes y diversos en su orientación, están a la base de la generación de incendios de gran volumen, voracidad y extensión”¹⁴⁹.

La mayoría de las amenazas naturales no se pueden evitar, lo contrario sucede con los desastres. Tratando de comprender y anticiparse a futuras amenazas mediante el estudio del pasado y monitoreo de las situaciones que se producen en el presente, las comunidades o las autoridades pueden minimizar el riesgo de desastres¹⁵⁰, a eso apuntan la elaboración de mapas de riesgo para cada una de estas amenazas, así como la construcción de infraestructura de prevención y mitigación para prevenir los desastres.

Sin pretender quitar el innegable valor que tienen los actuales ejercicios de planificación territorial., en especial los relativos a la identificación y especialización de sus amenazas y riesgos naturales, en donde los distintos gobiernos regionales, al igual que otras instituciones como ONEMI, SERNAGEOMIN, CONAF,

149 Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit.,

150 ONU (2004) Op. Cit.: Capítulo 2: “Conocimiento y evaluación del riesgo”

MOP, por nombrar algunas de las más vinculadas al tema, cuentan con una clara y actualizada cartografía y dimensionamiento de planes para enfrentar estas catástrofes, se requiere generar mecanismos de articulación macroregional ya que, como se señalara anteriormente, la ocurrencia de estos fenómenos tiene una escala suprarregional, como queda evidenciado en la información histórica.

Como acertadamente señalan Arenas y otros (2010:1): “La geografía de nuestro país y la realidad espacial de la ocupación de nuestro territorio entabla una serie de peligros latentes que, combinados con focos de vulnerabilidad, incrementan los niveles de riesgo. Es atingente señalar que estamos frente a una constante respecto de la forma en que como país hemos afrontado desde el punto de vista cultural, social y económico, el uso de nuestro espacio geográfico; muchas veces de espaldas a su dinámica natural y más bien cercana a la simple ocupación y explotación, lo que nos conduce a una frecuente minimización del riesgo y la amenaza y, en definitiva, a la catástrofe”¹⁵¹. A lo que habría que agregar, con intervenciones de los distintos organismos estatales con una mirada político-administrativa de los territorios, no reconociendo las señales que nos dan los distintos fenómenos que rompen la lógica administrativa tradicional, no tienen límites definidos. Al menos coincidentes con nuestra subdivisión político territorial.

La complementariedad en todos los niveles territoriales, propiciando la articulación de las políticas nacionales, sectoriales, regionales y locales se facilita en la medida que tengamos una mirada suprarregional, con mecanismos y espacios institucionales para

generar miradas y coordinaciones macroregionales.

Una rápida radiografía de nuestra geografía nos muestra¹⁵²:

- La superficie es en conjunto 2.006.096,3 de Km², sin contar el mar territorial y las 200 millas de mar patrimonial o Zona Económica Exclusiva. Limita al Norte con Perú, al este con Bolivia y Argentina, al sur con el Polo Sur (Territorio Chileno Antártico) y al oeste con el Océano Pacífico, con una extensión de más de 8.000 Km de costas.
- Presenta una geografía muy variada, donde es posible encontrar un relieve conformado por cuatro unidades: Planicies litorales; Cordillera de la Costa; Depresión Intermedia y, Cordillera de los Andes, las que estructuran las características fisiográficas de las zonas del país.
- Las planicies litorales se localizan entre el Océano Pacífico por el oeste y la cordillera de la Costa por el este, entre el límite norte del país hasta la isla de Chiloé al sur. Son elevadas, muy estrechas y cortadas por acantilados en el norte; anchas en el norte chico e interrumpido por acantilados en la Zona Central y muy ancho al sur del país.
- La Cordillera de la Costa se inicia al norte del país, al sur de Arica, formando una cadena montañosa alta y continua en el norte, confundándose con encadenamientos transversales; en la Zona Central es longitudinal y comienza a declinar en altitud; al sur del Biobío vuelve a aumentar

151 Arenas, Federico y Otros (2010): “Los riesgos naturales en la planificación territorial”. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile

152 Caracterización extractada de sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). “Nuestro país”. En: https://www.bcn.cl/sit/nuestropais/index_html Consultado el 15.03.2020, y de otras fuentes citadas.

levemente sus cimas, y recibe el nombre de Cordillera de Nahuelbuta. A medida que va avanzando en latitud, comienza a perder su homogeneidad como unidad orográfica, desmembrándose, hasta que finalmente se hunde en los canales australes.

- La Depresión Intermedia se extiende entre la Cordillera de la Costa por el oeste y la Cordillera de los Andes por el este desde el extremo norte hasta el seno de Reloncaví. Es árida en el norte y más fértil en el área austral. Su extensión como rasgo continuo facilita el asentamiento de gran parte de la población nacional.
- A lo largo de todo el país se presenta la Cordillera de los Andes, principal forma del relieve chileno. Sus características cambian según el área observada: en el norte dominan las depresiones de los salares, donde se presenta la cumbre más alta del país: el Nevado Ojos del Salado, con 6.893 metros de altura. La proyección, como rasgo permanente, la perfila incluso en el territorio antártico.
- Las características climáticas de Chile se relacionan con algunos factores que determinan sus rasgos fundamentales. Entre estos factores se pueden citar: la gran extensión en términos de latitud, la presencia de las cadenas montañosas de la Costa y de los Andes, la existencia de la corriente fría de Humboldt, la presencia del Anticiclón del Pacífico y del Frente Polar. Todo ello le confiere marcadas diferencias en las características climáticas, las que varían de norte a sur; y según la altitud.
- La vida vegetal de Chile se encuentra fuertemente condicionada por las características climáticas, en mayor medida, así

como por otros factores como las características de los suelos, o la exposición a la influencia del sol, entre otros. La gran diversidad se explica por la existencia de los relieves mencionados, junto con la posición del país frente al Océano Pacífico, la corriente de Humboldt y el Anticiclón del Pacífico; y además, todos ellos se combinan con la vasta extensión latitudinal de nuestro país. Así la variedad climática norte-sur comienza con la aridez extrema de la zona desértica, hasta los climas lluviosos fríos del extremo sur, pasando por los climas templados cálidos de la Zona Central del país.

- La hidrografía chilena presenta características singulares según la región natural que se estudie. Estas condiciones se relacionan principalmente con factores como clima y relieve, los cuales influyen en aspectos como régimen y caudal.

La conjugación de los elementos morfológicos y climáticos genera, a grandes rasgos, unidades naturales en sentido norte-sur. Para este documento de investigación y proposiciones para una acción territorial macroregional para enfrentar los desastres naturales del cambio climático, considerando la naturaleza y características de las amenazas y desastres ocurridos, y su vinculación a las características geomorfológicas y climáticas de los distintos territorios, se utilizará una adaptación de las clasificaciones antes señaladas (CORFO y ODEPLAN):

- a) Macroregión Norte. Conformada por las regiones de Arica y Parinacota; Tarapacá; Antofagasta; Atacama y Coquimbo;
- b) Macroregión Centro. Conformada por las regiones de Valparaíso; Metropolitana de Santiago y, del Libertador Bernardo O'Higgins;

- c) Macroregión Sur. Conformada por las regiones del Maule; Ñuble; Biobío; La Araucanía; Los Ríos y,
- d) Macroregión Sur Austral. Conformada por las regiones de Los Lagos; Aysén y, Magallanes y Antártica Chilena.

Esta investigación académica recorre este país de territorios tan diversos, en su geomorfología, clima, vocaciones productivas, dividido en regiones, pero con ciertos elementos comunes que permiten esta configuración en macroregiones como las antes señaladas. Asimismo, se entrega una reseña de los principales desastres ocurridos en las regiones de cada macroregión, considerando los elementos propios de estas agrupaciones regionales.

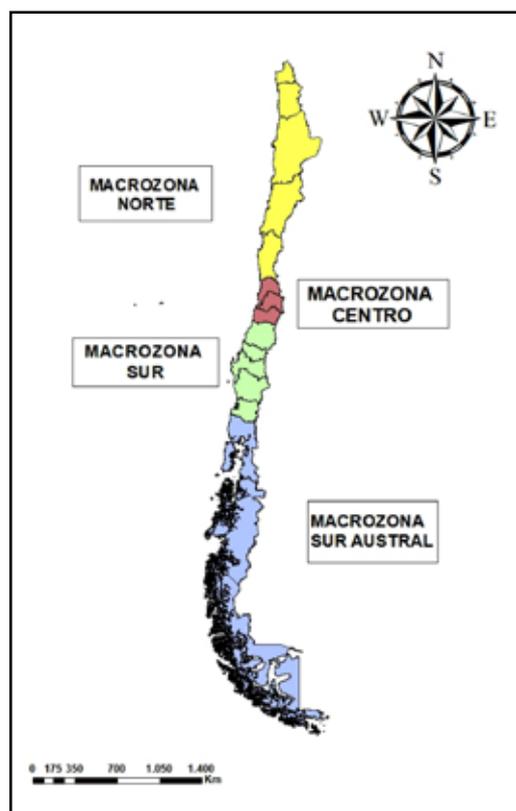
Una mención especial al esfuerzo realizado por cada uno de los Gobiernos Regionales en su primera versión de los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT), entre los años 2011 y 2013. Un excelente trabajo profesional, impulsado por la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), para la elaboración de uno de los más importantes y estratégicos instrumentos de planificación con los que cuentan los Gobiernos Regionales, y que luego de la entrada en vigencia de la Ley N° 21.074 (2018), de Fortalecimiento de la Regionalización, hace vinculante este instrumento a otras acciones e iniciativas públicas y privadas en el territorio.

Este riguroso ejercicio previo de elaboración de los PROT regionales, que entrega una identificación exhaustiva de las amenazas naturales y sus riesgos, será indudablemente una base importante para la actualización de estos planes de acuerdo a las reglamentaciones que se establezca en el marco de la nueva normativa (Ley N° 21.074). Asimismo, demuestra la existencia de grandes capacidades profesionales y técnicas en cada uno de nuestros Gobiernos

Regionales, y hace abrigar grandes esperanzas en la entrega de mayores atribuciones a este nivel de gobierno subnacional.

A continuación, se brindará un Análisis Macroregional con las principales características y desastres naturales asociados al cambio climático.

Mapa 1. Macrozonas de Chile



Fuente: Elaboración Propia.



MACROREGIÓN NORTE

Esta Macroregión la conforman las regiones tradicionalmente conocidas como “Norte Grande” y “Norte Chico”, ubicada entre 17° 30’ y 32° 16’ de latitud sur, es decir entre el límite con Perú por el norte y la Región de Valparaíso por el sur. Abarca las regiones de Arica y Paríacota; Tarapacá; Antofagasta; Atacama y, Coquimbo¹⁵³.

En términos geográficos se caracteriza por sus acantilados costeros, cordillera de la costa alta, depresión intermedia y cordillera de los Andes. Altiplano en los Andes, salares, depósitos de cobre y salitre en el interior. En términos climáticos destaca la carencia de lluvias, que puede llegar a ser absoluta en determinados puntos.

En esta Macroregión existe una amplia presencia de los climas secos, los que se caracterizan por la baja cantidad de precipitaciones durante todo el año, explicada por la presencia del Anticiclón del Pacífico, que impide el ingreso de masas de aire húmedas que provienen del océano; por la corriente fría de Humboldt, y por la gran elevación de la Cordillera de Los Andes, así como las altas temperaturas e

153 Caracterización macroregional de este acápite a partir de página web Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). “Nuestro país”. En: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html Op. Cit, entre otra información secundaria.

insolación diaria. Esta condición sólo es alterada por la influencia de un fenómeno estacional, conocido “invierno boliviano”, que consiste en el ingreso de masas de aire húmedas provenientes de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, lo que genera lluvias en el altiplano. En la parte sur de esta Macroregión comienzan a variar estas características y el clima presenta una denominación de semiárido, apelativo originado en sus rasgos transicionales.

Respecto de la situación hídrica, es una zona de baja disponibilidad de recursos por habitante. En particular, las tres regiones del extremo norte poseen bajos niveles de escorrentía superficial, y la principal fuente de extracción de agua corresponde a fuentes subterráneas, lo que agrava la fragilidad de disponibilidad de acuíferos con zonas declaradas de restricción, además de limitar el desarrollo y subsistencia de sus ecosistemas. En estas regiones extremas imperan condiciones de sequedad absoluta, con fuertes oscilaciones térmicas diarias, las lluvias altiplánicas determinan la variabilidad en la conducta de los caudales, es decir, su régimen es pluvial. Tan difíciles son las condiciones para los sistemas fluviales que sólo existe un dren que escurre durante todo el año: el río Loa.

En las regiones más hacia el sur de la Macroregión, las precipitaciones irregulares unidas a las condiciones semiáridas del clima provocan un tipo de alimentación fluvial mixto, en el cual existe un influjo de las precipitaciones sólidas caídas en la cordillera, en unión con las lluvias que caen durante el transcurso del año. En esta Macroregión natural existen acuíferos, o reservas subterráneas de agua que permiten la subsistencia de la agricultura, y de las diferentes actividades y asentamientos humanos. Tal es el caso de la Región de Coquimbo, que tiene tres importantes ríos: Elqui, Limarí y Choapa, todos ellos nacen en la Cordillera de Los Andes y desembocan en el mar.

La Macroregión norte, con grandes extensiones de escasa vegetación, tiene una superficie de 300.904.30 Kilómetros cuadrados, equivalente al 39,8% del territorio nacional, excluyendo los 1.250.000 km² correspondientes al Territorio Chileno Antártico.

Uso de Suelo Macroregión Norte, por región y %

Región	Superficie (km ²)	% País	% Macroregión
Arica y Parinacota	16.873,30	2,2%	5,6%
Tarapacá	42.225,80	5,6%	14,0%
Antofagasta	126.049,10	16,7%	41,9%
Atacama	75.176,20	9,9%	25,0%
Coquimbo	40.579,90	5,4%	13,5%
Total Macroregión Norte	300.904,30	39,8%	100,0%
Total País	756.102,40	100,0%	

Fuente: Elaboración propia con base INE.

Las mayores extensiones corresponden a las regiones de Antofagasta y Atacama, con grandes áreas desérticas y una superficie conjunta equivalente al 67% de la superficie macroregional y aproximadamente un 28% de la superficie total del país. Esta condición desértica se refleja en el uso del suelo, en donde el 63,3% del territorio corresponde a áreas sin vegetación, y que corresponden al 80,2% de estas superficies a nivel nacional. El 34,5% a praderas y matorrales, un 50,3% de estos usos del suelo a nivel nacional. Los terrenos agrícolas y los destinados a usos urbanos e industriales corresponden a menos de un 1% cada uno.

En cuanto a la población, esta Macroregión si bien tiene una extensión cercana al 40% del territorio nacional, solo equivale al 12,6% del total de habitantes del país. Su población rural, equi-

Usos de suelo Macroregión y por regiones en Hectáreas (há)

Región	Arica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Macroregión	%	Total País	% País
Áreas Urbanas e Industriales	10.577,0	67.993,8	3.315,3	1.440,2	39.360,9	122.687,2	0,4%	464.985,1	26,4%
Terrenos Agrícolas	12.708,0	6.441,1	3.968,3	45.908,4	161.959,5	230.985,3	0,8%	3.192.588,1	7,2%
Praderas y Matorrales	923.142,0	1.589.373,8	1.813.732,7	3.113.892,3	3.025.767,8	10.465.908,6	34,5%	20.816.599,6	50,3%
Bosques	47.171,9	62.510,6	3.411,2	-	61.646,4	174.740,1	0,6%	17.926.850,3	1,0%
Humedales	23.760,0	11.804,0	49.467,8	7.303,6	11.555,1	103.890,5	0,3%	3.580.115,8	2,9%
Áreas sin Vegetación	665.853,0	2.489.891,4	10.837.254,3	4.438.895,8	758.229,3	19.190.123,8	63,3%	23.932.656,6	80,2%
Nieves y Glaciares	7.109,0	-	-	-	398,8	7.507,8	0,0%	4.081.276,5	0,2%
Cuerpos de Agua	4.159,0	789,5	11.039,2	7.666,8	2.709,8	26.364,3	0,1%	1.349.833,4	2,0%
Áreas No Reconocidas	-	-	-	-	-	-	0,0%	273.808,0	0,0%
Total	1.694.479,9	4.228.804,2	12.722.188,8	7.615.107,1	4.061.627,6	30.322.207,6	100,0%	75.618.713,4	40,1%

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de CONAF. Disponible en: <http://sit.conaf.cl/>

vale al 11,3% del total de la población rural del país, porcentaje similar a su ruralidad interna (11,0%). La Región de Coquimbo es la de mayor ruralidad de la Macroregión, con un 18,8 % de su población, cifra superior a la ruralidad promedio del país que alcanza a un 12,2%. Esta mayor ruralidad es coincidente con su mayor vegetación y aptitud agrícola de sus localidades interiores.

De hecho, como muestra el cuadro de usos de suelo, al interior de la Macroregión, es la que posee una mayor cantidad de hectáreas destinadas al uso agrícola y con vegetación de pastizales y matorrales.

Al observar la variación poblacional de la Macroregión entre los censos de 2002 y 2017, salvo la Región de Atacama, todas las

otras regiones aumentan su población por sobre el crecimiento experimentado por el país. En particular se observa un crecimiento importante en la Región de Tarapacá.

Si bien la tasa de ruralidad (% Pob Rural/Pob Total) de la Macroregión es inferior a la nacional, tanto en 2002, como en 2017,

Población Total, Rural y % Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	% País	% Macroregión	Población Rural	% Ruralidad	% País	% Macroregión
Arica y Parinacota	226.068	1,3%	10,2%	18.837	8,3%	0,90%	7,7%
Tarapacá	330.558	1,9%	15,0%	20.493	6,2%	1,00%	8,4%
Antofagasta	607.534	3,5%	27,5%	35.786	5,9%	1,70%	14,7%
Atacama	286.168	1,6%	13,0%	25.648	9,0%	1,20%	10,5%
Coquimbo	757.586	4,3%	34,3%	142.470	18,8%	6,60%	58,6%
Total Macroregión Norte	2.207.914	12,6%	100,0%	243.234	11,0%	11,30%	100,0%
Total País	17.574.003	100,0%		2.149.740	12,2%	100,0%	

Fuente: Elaboración Propia a partir de Censo de Población y Vivienda 2017 Instituto Nacional de Estadísticas

Población Total y Rural. Censos 2002 y 2017. Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	Total Población (Censo 2002)	Variación Pob Total (2002-2017)	Población Rural (Censo 2017)	Población Rural (Censo 2002)	Variación Pob Rural (2002-2017)
Arica y Parinacota	226.068	189.644	19,2%	18.837	12.968	45,3%
Tarapacá	330.558	238.950	38,3%	20.493	12.488	64,1%
Antofagasta	607.534	493.984	23,0%	35.786	11.438	212,9%
Atacama	286.168	254.336	12,5%	25.648	21.717	18,1%
Coquimbo	757.586	603.210	25,6%	142.470	132.288	7,7%
Total Macroregión	2.207.914	1.780.124	24,0%	243.234	190.899	27,4%
Total País	17.574.003	15.116.435	16,3%	2.149.740	2.026.322	6,1%

Fuente. Elaboración Propia con base en información INE.

Tasa de Crecimiento Anual Intercensal 2002-2017. Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	Total Población (Censo 2002)	Tasa anual (2002-2017)	Población Rural (Censo 2017)	Población Rural (Censo 2002)	Tasa anual (2002-2017)
Arica y Parinacota	226.068	189.644	1,18%	18.837	12.968	2,52%
Tarapacá	330.558	238.950	2,19%	20.493	12.488	3,36%
Antofagasta	607.534	493.984	1,39%	35.786	11.438	7,90%
Atacama	286.168	254.336	0,79%	25.648	21.717	1,12%
Coquimbo	757.586	603.210	1,53%	142.470	132.288	0,50%
Total Macroregión	2.207.914	1.780.124	1,45%	243.234	190.899	1,63%
Total País	17.574.003	15.116.435	1,01%	2.149.740	2.026.322	0,39%

Fuente. Elaboración Propia con base en información INE.

las tasas de crecimiento anual de la población rural dan cuenta de una mayor participación de esta población en el total de habitantes. La única excepción la constituye la Región de Coquimbo, la de mayor ruralidad en ambas mediciones censales, que tuvo una disminución de su ruralidad, pasando de un 21,9% a un 18,8% de ruralidad en el período.

Sus asentamientos humanos se localizan preferentemente en el borde costero, con alta concentración de su población en las capi-

tales regionales de cada región, que se ha visto reforzada por las ventajas comparativas de la actividad portuaria y pesquera, así como de servicios personales y financieros. En términos generales, la mayor integración y conectividad se da entre los centros urbanos con las cabeceras comunales de cada una de las regiones, con las que existe adecuadas condiciones de conectividad vial.

La mayor parte de la población regional se localiza en las capitales regionales. De hecho, estas (incluyendo a Coquimbo, en la conurba-

ción La Serena-Coquimbo), concentran el 67,3 % de la población de la Macroregión. Caso especial es el de Arica, cuya población total corresponde al 98% del total regional. Centros urbanos localizados preferentemente en el borde costero de sus respectivas regiones.

En el Decreto Supremo N°608 publicado el 27 de noviembre de 2010, que establece la Política Nacional de Desarrollo de Localidades Aisladas, se señala que “se entiende por territorio aislado

Mapa 2. Tamaño Población por Comuna Macrozona Norte (1)



Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 2017.

aquel con bajo nivel de accesibilidad, con escasa población y alta dispersión de ésta, baja presencia y cobertura de servicios básicos y públicos, y que, a consecuencia de estos factores, se encuentra en una situación de desventaja y desigualdad social respecto del desarrollo del país”.

SUBDERE¹⁵⁴ en sus estudios de Localidades Aisladas las ha definido como un punto en el espacio, habitado por menos de 3.000 habitantes, que cuenta con bajos niveles de integración (acceso a bienes y servicios del estado y de privados), con dificultades de acceso, y que, por consecuencia de lo anterior, se encuentra en una situación de desventaja y desigualdad social respecto del desarrollo del país. Una localidad aislada se encuentra entonces definida por la relación existente entre los componentes de Aislamiento Estructural (variables morfológicas, clima y División Político Administrativa) y Grado de Integración (corresponde a la capacidad que tiene el sistema regional para atenuar estas condiciones desventajosas y lograr niveles de integración que permitan que los territorios sobrepasen, aminoren o mitiguen las condiciones de aislamiento, y puedan acceder a las dinámicas y servicios sociales, económicos, políticos, y cívicos, entre otros de los que gozan la mayoría de los habitantes del país)¹⁵⁵.

Localidades Aisladas y No Aisladas y % Macroregión Norte¹⁵⁶

Región	Aisladas	No Aisladas	Total	% Aisladas
Arica y Parinacota.	244	109	353	69,1%
Tarapacá.	143	167	310	46,1%
Antofagasta.	110	159	269	40,9%
Atacama.	207	544	751	27,6%
Coquimbo.	550	1.705	2.255	24,4%
Total Macroregión Norte	1.254	2.684	3.938	31,8%
Total País	4.490	31.563	36.053	12,5%

Fuente: SUBDERE (2019). Actualización del estudio de Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento.

154 SUBDERE (2012). Estudio Identificación de Localidades en Condiciones de Aislamiento.

155 Ibid.

156 SUBDERE (2019). Actualización del estudio de Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento.

Mapa 3. Tamaño Población por Comuna Macrozona Norte (2)



Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 2017.

En la actualización del estudio de Localidades Aisladas de SUBDERE, podemos apreciar que la Región de Parinacota es la que presenta un mayor número de sus localidades calificadas como en condición de aislamiento, muy por sobre el promedio de mal Ma-

Índice de Desarrollo Humano regional, 2006 y 2017

Región	2006	2017	Var %
Arica y Parinacota	0,677	0,724	6,9%
Tarapacá	0,680	0,737	8,4%
Antofagasta	0,696	0,744	6,9%
Atacama	0,694	0,735	5,9%
Coquimbo	0,658	0,712	8,2%
Total Macroregión Norte	0,681	0,730	7,2%
Total País	0,662	0,723	9,2%

Fuente: Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD). “Desigualdad Regional en Chile Ingresos, salud y educación en perspectiva territorial”. 2018.

croregión y del país. A medida que nos acercamos hacia el centro de país esta proporción comienza a descender.

Los habitantes de estas localidades corresponden generalmente a los más postergados del país, su condición de aislamiento no es exclusivamente una condición geográfica, sino una condición de vida. Hoy se reconoce que las disparidades sociales tienen una expresión territorial, no dando lo mismo el lugar en el que se nace o se vive.

Un par de indicadores adicionales que permiten caracterizar a esta Macroregión, comparativamente con el resto del país, en su nivel de desarrollo humano y calidad de vida urbana son el Índice de Desarrollo Humano (IDH)¹⁵⁷ en su comparación Regional, y el Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU)¹⁵⁸.

¹⁵⁷ Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo - PNUD (2018). “Desigualdad Regional en Chile Ingresos, salud y educación en perspectiva territorial”.

¹⁵⁸ Cámara Chilena de la Construcción e Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Universidad Católica. (2019) “Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU). 2019”.

Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU) 2019, capitales regionales

Capital	Condiciones Laborales	Ambiente de Negocios	Condiciones Socioculturales	Conectividad y Movilidad	Salud y Medio Ambiente	Vivienda y Entorno	ICVU 2019	Rango ICVU 2019
Arica	62,6	38,0	54,8	61,2	57,3	31,1	51,2	PROMEDIO
Iquique	67,6	44,8	69,4	68,3	54,3	42,9	58,1	SUPERIOR
Antofagasta	73,9	48,8	54,0	77,3	52,5	45,7	59,3	SUPERIOR
Copiapó	71,0	30,0	46,3	74,5	57,9	38,8	54,6	PROMEDIO
La Serena	66,1	33,2	42,6	69,8	61,6	53,6	56,3	PROMEDIO
Promedio	66,4	37,9	45,3	69,7	59,0	41,0	54,3	

Fuente: Cámara Chilena de la Construcción e Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Universidad Católica. “Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU). 2019”.

Todas las regiones de la Macroregión avanza en su IDH entre el año 2006 y 2017, a excepción de Coquimbo, se ubican sobre el promedio nacional. En cuanto a su variación en el período, si bien es inferior al promedio de las regiones a nivel nacional, deriva del hecho que algunas de estas regiones estaban ya el año 2006 en un nivel mayor que gran parte de las regiones del país, y por tanto los incrementos o “ganancias” en el indicador son cada vez más difíciles, y el promedio nacional muestra el avance de las que estaban en condiciones de mayor rezago.



Sin perjuicio de esta precisión metodológica, todas las regiones del norte han bajado su posición relativa de IDH comparadas con otras regiones. Entre el 2006 y el 2017, Arica y Parinacota pasó del sexto al octavo lugar; Tarapacá del quinto, al sexto; Antofagasta del segundo al tercero; Atacama desde el tercero al séptimo y Coquimbo desde el noveno al décimo lugar.

Asimismo, el Índice de Calidad de Vida Urbana¹⁵⁹ (ICVU), en su cálculo 2019, entrega una comparación del valor del indicador para las comunas capitales regionales las que, como vimos anteriormente, presentan una alta primacía al interior de cada una de sus regiones. Las comunas de Iquique y Antofagasta son dos capitales regionales que se encuentran dentro de las 19 comunas identificadas en el Rango Superior del ICVU el año 2019. Iquique en el lugar 19, y Antofagasta en el lugar 15. La Serena y Coquimbo, se

159 Análisis a escala comunal (incluye áreas urbanas y rurales) que entrega una referencia sobre la provisión de bienes y servicios públicos y privados, bajo seis. Un índice sintético que mide y compara en términos relativos la calidad de vida urbana de comunas y ciudades en Chile, a partir de un conjunto de variables referidas a seis dimensiones que expresan el estado de situación en la provisión de bienes y servicios públicos y privados a la población residente y sus correspondientes impactos socio territoriales, tanto a escala de ciudades intermedias como de escala metropolitana. Para el año 2019, el ICVU se calculó para 99 comunas, un 28,7% del total de comunas (345), que en conjunto abarcan una población de 13.937.760 habitantes, equivalentes al 79,3% de la población del país.

Longitud de Caminos Red Vial (Km) Macroregión Norte, según Región y Capa de Rodadura - Dic. 2018.

Región	Red Vial Pavimentada				Caminos Básicos		Red Vial No Pavimentada			Total
	Asfalto	Hormigón	Asfalto/ Hormigón	Caminos Básicos Intermedios	Capa Protección	Granular Estabilizado	Ripio	Tierra		
Arica y Parinacota	433,0	0,5	-	-	552,9	153,8	104,7	940,0	2.184,85	
Tarapacá	1.145,0	0,8	0,4	-	483,5	410,2	308,6	1.479,6	3.828,08	
Antofagasta	1.902,5	4,5	-	-	441,6	746,3	338,6	2.265,3	5.698,86	
Atacama	1.116,3	2,7	-	46,0	809,7	2.434,5	1.150,1	2.093,4	7.652,72	
Coquimbo	1.356,1	34,6	4,5	90,0	478,7	863,9	1.551,7	1.001,3	5.380,75	
Total Macroregión Norte	5.952,8	43,2	4,9	136,0	2.766,2	4.608,7	3.453,7	7.779,7	24.745,3	
Nacional	17.851,8	1.882,9	554,8	391,4	9.610,6	5.771,6	33.884,1	15.761,9	85.709,32	

Fuente: Elaborado a partir de Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestionvial/Documents/Estadisticas2018.pdf>

ubicar en los lugares 28 y 29; Copiapó en el 41 y Arica en el 59, todas en el Rango definido como “Promedio, junto a otras capitales regionales y ciudades intermedias.

Al analizar por componentes, resalta el alto valor de condiciones laborales de las regiones de Antofagasta y Copiapó, sí como los de conectividad y movilidad que, salvo Arica, son superiores al promedio nacional.

En relación con la conectividad vial, la Macroregión, según datos de la Dirección Nacional de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas MOP (2018)¹⁶⁰, presenta una proporción de caminos pavimentados levemente superior a la media nacional, con un 24,8% del total de sus caminos con algún tipo de pavimento, en comparación con el 24,1% del país. Destaca la Región de Antofagasta con un 33,5% de caminos pavimentados, y la de Tarapacá con

160 Ministerio de Obras Públicas (2018). “Longitud de Caminos Red Vial Nacional, Según Región y Capa de Rodadura”. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestionvial/Documents/Estadisticas2018.pdf> Consultado el 22.03.2020.

un 29,9%. En condiciones más deficitarias resalta la Región de Atacama con sólo un 15,2% de vías pavimentadas.

En cuanto a las características de los caminos de la Macroregión, la mayor proporción de estos es de tierra (7.780 Km), le siguen los 5.953 Km de pavimento asfáltico. Los pavimentos de hormigón

Total de Caminos (Km) de la Macroregión, Pavimentados /No Pavimentados

Región	Total	Tot Pavim	Total No Pavim.	% Pavim
Arica y Parinacota	2.184,9	433,5	1.751,3	19,8%
Tarapacá	3.828,1	1.146,2	2.681,9	29,9%
Antofagasta	5.698,9	1.907,0	3.791,8	33,5%
Atacama	7.652,7	1.165,1	6.487,7	15,2%
Coquimbo	5.380,7	1.485,2	3.895,6	27,6%
Total Macroregión	24.745,3	6.136,9	18.608,3	24,8%
Nacional	85.709,3	20.681,0	65.028,3	24,1%

Fuente: Elaborado a partir de Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestionvial/Documents/Estadisticas2018.pdf>

Mapa 4. Red Vial Macrozona Norte (1)



Fuente: Elaboración Propia en base MOP Rutas Camineras 2017.

son prácticamente inexistentes, representando solamente el 0,7% del total de pavimentos de la Macroregión. Cabe destacar el importante avance en caminos básicos en los últimos años, con 7.375 Km, de los cuales alrededor de 4.600 Km cuentan con material granular

Mapa 5. Red Vial Macrozona Norte (2)



Fuente: Elaboración Propia en base MOP Rutas Camineras 2017.

estabilizado. En 2104 tenía solamente 5.400 km básicos habilitados con algún tipo de pavimento.

En términos generales, la Macroregión posee conexión vial a la ma-

Vocaciones productivas de las regiones del norte:

Región	Actividades Relevantes
Arica y Parinacota	<p>Pesca: Especies: anchoveta, sardina española, jurel.</p> <p>Agropecuaria: De muy escaso desarrollo, en el área altiplánica sobresale la ganadería de auquénidos (llamas y alpacas), y en la agricultura, maíz, papas, alfalfa, olivos, tomates.</p> <p>Minería: Es rica en recursos mineros. Sus productos principales son: yodo (primer productor mundial), salitre, potasio, azufre, cobre, oro, plata, guano, sal común, bórax, sulfato de sodio, sulfato de aluminio, alabastro, tripoli y mármol.</p>
Tarapacá	<p>Pesca: anchoveta, sardina española, jurel.</p> <p>Agropecuaria: de muy escaso desarrollo, en el área altiplánica, sobresale la ganadería de auquénidos (llamas y alpacas), y en la agricultura, maíz, papas, alfalfa, olivos, tomates.</p> <p>Minería: la región posee recursos de importancia como el salitre, yodo, potasio, azufre, mármol, sal común, oro.</p>
Antofagasta	<p>Minería: el recurso más importante de la región es el cobre, que es uno de los productos que más beneficios económicos ha dado al país (64% de las exportaciones de Chile en el 2006 corresponden al sector minero). Además, se extrae litio, potasio, oro, plata y azufre.</p>
Atacama	<p>Pesca: plantas de harina y aceite de pescado, conserveras, moluscos, etc. Especies: sardina española, jurel, erizo.</p> <p>Agropecuaria: el uso de aguas subterráneas y por goteo han permitido ampliar las zonas de cultivo. Los productos principales son: uva de mesa, cereales, vid, cítricos, olivos, hortalizas, maíz, etc.</p>
Coquimbo	<p>Pesca: especies: anchoveta, locos, sardina española, jurel, erizo.</p> <p>Agropecuaria: agricultura de primores, vid, tomates, trigo, chirimoya, papaya y ajos. La ganadería está representada por caprinos y ovejunos.</p> <p>Minería: extracción de hierro, cobre, borax, oro, plata.</p>

Fuente: Geografía Económica de Chile. En: <http://geoeconomicachile.blogspot.com/2008/10/actividades-economicas-por-regin.html>. Consultado el 20.03.2020

yoría de su territorio, principalmente con vías pavimentadas con todas sus cabeceras comunales. En resto de las localidades interiores y apartadas presentan conexión vial, pero con calidades heterogéneas afectando los tiempos de traslado, dado el porcentaje de vías sin pavimentar. El eje principal que estructura y conecta a la Macroregión es la Ruta Norte Panamericana Norte o 5 Norte.

En cuanto a la infraestructura portuaria, todas las regiones presentan una importante actividad portuaria, en particular las regiones de Arica y Antofagasta que son puerta de salida de la minería, pero también de carga de los países vecinos; Perú y Bolivia, respectivamente.

En materia aeroportuaria, todas las regiones cuentan con una infraestructura importante de la red nacional, e internacional como es el caso de los aeropuertos Chacalluta de Arica (ARI) y Diego Aracena de Iquique (IQQ). El aeropuerto de La Serena es el que presenta un mayor rezago en cuanto a su modernización, ya que los de las restantes regiones han renovado su infraestructura en los últimos años. Todas las regiones cuentan también con una importante red de aeródromos.

En relación a las actividades económicas y productivas, la Macroregión norte es rica en recursos minerales tales como cobre, hierro, plata y oro, al igual que salitre. Si bien parte importante de su territorio es seco, con gran escasez de agua, también posee importantes manantiales subterráneos que permiten el desarrollo de pequeña agricultura, la que a medida que se avanza hacia las regiones sur de la Macroregión encuentra terrenos más fértiles, ideales para los cultivos de aceitunas, viñas, cítricos, almendros y frutales. Igualmente cuenta con excepcionales recursos pesqueros, con una gran actividad, especialmente en la pesca de especies como atún, jurel, cojinoba, anchoas y anchovetas.

Sin perjuicio de la importancia productiva de la minería en las regiones del norte, que aportan el 74,2% del PIB nacional del sector, los sectores electricidad, gas, agua y gestión de desechos y, construcción presentan también una participación importante en las actividades económicas del país, aportando alrededor de un 25% del producto nacional en sus respectivos sectores. Los sectores

PIB por actividad económica, a precios corrientes (Miles de millones de Pesos). 2017

Región	Arica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Macroregión	%	Total País	% País
Agropecuario-silvícola	73	3	4	99	397	576	1,9%	5.826	9,9%
Pesca	22	50	19	12	17	120	0,4%	1.155	10,4%
Minería	52	1.485	8.558	1.575	1.260	12.930	42,3%	17.420	74,2%
Industria Manufacturera	74	196	676	61	121	1.128	3,7%	18.895	6,0%
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	20	56	794	304	134	1.308	4,3%	5.354	24,4%
Construcción	153	318	1.531	541	468	3.012	9,9%	11.682	25,8%
Comercio, Restaurantes y Hoteles	111	447	632	178	418	1.786	5,8%	20.799	8,6%
Transporte, información y comunicaciones	194	245	714	169	306	1.628	5,3%	13.701	11,9%
Servicios financieros y empresariales	119	403	1.573	576	501	3.173	10,4%	25.962	12,2%
Servicios de vivienda e inmobiliarios	119	211	398	179	447	1.354	4,4%	14.140	9,6%
Servicios personales	230	384	804	268	661	2.347	7,7%	21.030	11,2%
Administración Pública	219	234	276	171	295	1.195	3,9%	8.579	13,9%
PIB	1.388	4.033	15.979	4.132	5.025	30.557	100,0%	164.544	18,6%

Fuente: Elaboración propia en base a: Banco Central. Cuentas Nacionales de Chile, 2013 - 2018

En: https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal/Informes/anuarioCCNN/index_anuario_CCNN_2018.html?chapterIdx=1&curSubCat=-1

pesca y agropecuario-silvícola, son los que presentan una menor participación en el producto regional, no obstante aportan alrededor del 10% en cada uno de sus sectores a nivel nacional.

El PIB agregado de las regiones de la Macroregión para el año 2018, fue de un 19,2%, superior a su participación en la población nacional que sólo alcanza a un 12,6%. Destaca la Región de Antofagasta, con un

Producto interno bruto macroregional, por región, 2013-2018 volumen a precios del año anterior encadenado (Miles de millones de pesos encadenados)

Región	2013	2014	2015	2016	2017	2018	% Nac.	%MR
Arica y Parinacota	969	979	1.027	1.060	1.122	1.112	0,8%	4,1%
Tarapacá	3.214	3.271	3.221	3.253	3.321	3.433	2,5%	12,8%
Antofagasta	13.843	14.436	14.453	14.049	13.596	14.788	10,6%	55,0%
Atacama	3.736	3.460	3.446	3.562	3.434	3.323	2,4%	12,4%
Coquimbo	3.990	3.995	3.974	4.055	4.122	4.251	3,0%	15,8%
Total Macroregión	25.752	26.140	26.121	25.979	25.594	26.908	19,2%	100,0%
Nacional	126.114	128.385	131.304	133.436	134.601	139.942	100,0%	

Fuente: Banco Central de Chile. En <https://www.bcentral.cl/areas/estadisticas/pib-regional>

Ubicación Relativa de Regiones en Índice de Competitividad Regional (ICR) (1)

Región	2010	2013	2014	2015	2016
Arica y Parinacota	14	14	13	10	11
Tarapacá	11	7	12	14	12
Antofagasta	5	6	5	5	7
Atacama	3	3	6	11	9
Coquimbo	8	9	8	7	6

Fuente: Elaboración Propia con base en Riquelme F, Gonzalo (2019). (1) Ubicación 1 a 15 de mayor a menor competitividad (ICR)

10,6% del producto a nivel nacional, derivado de la gran actividad minera, muy superior a su participación en la población nacional, que sólo alcanza al 1,6%.

Si observamos la evolución del Índice de Competitividad Regional (ICR)¹⁶¹ para cada una de las regiones de la macroregión, vemos que la posición relativa de las regiones entre el año 2010 y 2016 da señales de un importante retroceso en la competitividad de la Región de Atacama, así como cierto estancamiento en las restantes regiones. Aunque si tomamos como referencia el año 2010 hay un avance en las regiones de Arica y Parinacota, y de Coquimbo.

3.1.1 Amenazas, Riesgos Naturales y Desastres en la Macroregión Norte Asociadas al Cambio Climático

Como se ha visto en décadas recientes, en particular los últimos años, las principales amenazas naturales para la Macroregión son las de origen hidrometeorológicas, por condiciones pluviométricas con manifestaciones extremas de eventos de gran intensidad en períodos

161 Riquelme F, Gonzalo (2019): “Actualización del Índice de Competitividad Regional y Revisión de Su Dimensión de Sustentabilidad”. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Industrial.

cortos de tiempo. Precipitaciones que se producen preferentemente en la Cordillera de los Andes y están asociadas al fenómeno conocido como el “Invierno Altiplánico”, provocando crecidas estivales de ríos, inundaciones de quebradas y otros fenómenos de lluvias intensas, con condiciones particulares de temperatura y humedad, que han inundado ciudades y aluviones (remoción en masa) que han causado grandes desastres, incluyendo la pérdida de vidas y daños de consideración en la infraestructura pública y privada.

Hasta el año 2010, si bien hay registros puntuales de fenómenos de lluvias intensas en la zona norte del país, los temporales más catastróficos ocurrían principalmente en la zona centro sur. En la última década se han hecho habituales en la Macroregión Norte, con eventos climáticos de gran impacto destructivo que traen a la memoria el traumático recuerdo del aluvión de Antofagasta de 1991. “Estas situaciones parecen responder a los efectos esperables por el cambio climático: mayores sequías y mayores inundaciones, menos hielo y nieve, así como un aumento de los incidentes meteorológicos extremos”¹⁶².

La principal causa de las inundaciones son las precipitaciones intensas en un corto período de tiempo, en donde se supera la capacidad de absorción del suelo y comienza a subir el nivel de los ríos. También se pueden generar por el derretimiento de nieves, rotura de represas y actividades humanas como tala de bosques, canalización de tramos de un río y la impermeabilización del suelo a causa del asfalto, entre otros.

Asimismo, con cada vez más frecuencia, grandes marejadas que han azotado las costas del litoral central, que en esta Macroregión han afectado a las costas de la Región de Coquimbo.

162 Sitio Web Pauta (10.06.2018). En: <https://www.pauta.cl/ciencia-y-tecnologia/mas-frecuentes-y-mas-al-norte-los-temporales-en-el-chile-del-siglo-xxi> Consultado el 25.03.2020.

Amenazas Hidrometeorológicas.

Inundaciones y Aluviones

Una inundación corresponde a un rápido ascenso del nivel del agua, generando caudales inusuales que cubren o llenan superficies de terreno que normalmente son secas. Precipitaciones intensas en un corto período de tiempo, en donde se supera la capacidad de absorción del suelo y comienza a subir el nivel de los ríos¹⁶³.

Dentro de los factores desencadenantes de inundaciones fluviales, como ya señaláramos, están las precipitaciones persistentes, lluvias intensas de corta duración, fusión de nieve y hielo, descarga de aguas represadas por glaciares, procesos de remoción en masa, entre otras¹⁶⁴, pudiendo afectar tanto a áreas productivas como urbanas, generando cortes e interrupción de la red vial y de infraestructura pública y privada. Importantes anegamientos derivados de la insuficiente capacidad o la inexistencia y obras hidráulicas de

evacuación son muy característicos de sus áreas urbanizadas, afectando a su población.

En la macroregión norte, estos fenómenos están directamente vinculados a la ocurrencia de los eventos del Niño, caracterizado por eventos extremos de lluvias intensas, que pueden desencadenar flujos aluvionales, activación de quebradas e inundaciones por desborde de cauces de ríos. Desde el siglo XX, se han registrado cerca de 50 eventos de El Niño en esta macroregión.

Los desbordes fluviales y aluviones más relevantes se manifiestan en las cuencas de los ríos San José y Lluta, producto de eventos torrenciales de cierta consideración, tanto en términos de volumen, como sus impactos en las zonas pobladas contiguas a los lechos fluviales. Los eventos de precipitación extrema y aumento de su intensidad en los veranos, y en especial en otoño, son cada vez más recurrentes. Producto del cambio climático, y su efecto en el alza de las temperaturas, el riesgo de aluviones es aún mayor.

En la Región de Coquimbo, encontramos que los sectores colindantes a los cauces de los tres principales ríos: Elqui, Limarí, Choapa, y

163 Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). En: <https://www.onemi.gov.cl/inundaciones/>. Consultado el 20.03.2020.

164 Rojas, Octavio Mardones, María; Arumí, José Luis; Aguayo, Mauricio (2014). "Una revisión de inundaciones fluviales en Chile, período 1574-2012: causas, recurrencia y efectos geográficos". *Revista de Geografía Norte Grande*, 57: 177-192.



Fuente: *La Tercera* (21.12.2016). Extraído de: <https://www.latercera.com/noticia/embalse-puclaro-alcanza-lleeno-total-tras-ocho-anos-sequia/>

a los ríos Los Choros, Conchalí y Quilimarí son zonas de alto peligro de inundación. Un factor que ha permitido atenuar este riesgo, al regular el caudal de los ríos, es la construcción de embalses en las cuencas principales, entre estos: embalse Puclaro en el río Elqui, los embalses La Paloma, Recoleta y Cogotí en la cuenca del río Limarí, y el embalse Culimo en la cuenca del río Quilimarí.

Los aluviones son movimientos que durante su desplazamiento tienen un comportamiento semejante al de un fluido; suelen ser rápidos y con una alta capacidad de erosionar, destruir e incorporar a su paso suelo, rocas, árboles, construcciones y objetos¹⁶⁵. Se definen como un flujo torrencial y rápido de agua con una enorme carga de detritos sólidos, el cual avanza debido al efecto de la gravedad a través de un cauce seco o quebrada principal que ha permanecido varios años sin precipitaciones. Estos flujos pueden ir realimentándose a medida que avanzan por las quebradas con aportes de aguas lluvias y/o por aluviones que provienen de quebradas tributarias.

165 Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit.,



Fuente: *La Tercera*. (08.02.2019). Extraído de: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/colapsa-puente-une-ruta-calama-chuquicamata/>

Estos eventos aluvionales destruyen infraestructura pública tales como caminos, puentes, vías férreas y redes de agua potable, impactando a la ciudad y otros asentamientos humanos rurales. Además, contribuyen al embancamiento de las costas, afectando a los puertos y, deteriorando playas del litoral marino por el transporte de material particulado suspendido y sedimentable hacia ese sector costero.

Uno de los eventos más impactantes de las últimas décadas fue el de la ciudad de Copiapó en el año 2015, como consecuencia de las intensas precipitaciones, que ocasionaron un considerable del caudal del río Copiapó, que no presentaba escurrimiento en la ciudad desde hace más de 10 años.

En la Región de Coquimbo el último evento importante con características de aluvión se presentó en el mes de mayo del 2006, con daños significativos a la infraestructura en el sector de Diaguitas, ratificando su condición de zona sensible por este tipo de eventos.



Fotografía: Carmona, Lautaro. En *Diario el Día* (29.04.2018). Extraído de: <http://www.diarioeldia.cl/region/reporte/informe-revela-que-situacion-hidrica-region-es-mas-critica-pais>

También el año 1997 se registró un evento de deslizamiento con víctimas fatales, que se manifestó paralelamente en el sector de Almendral en la Comuna de Vicuña, y Quebrada Los Choros en el sector Los Pajaritos, en la Comuna de La Higuera, al que luego nos referiremos con mayor detalle.

Sequía

Los episodios de lluvia en la macroregión norte son cada vez más recurrentes, llegando incluso a ser más intensas que en el Sur. Algunos estudios hechos para analizar eventos extremos dan cuenta que “el 10 % más intenso en eventos extremos en La Serena se ubica en el orden de los 29,5 mm, en tanto que en Puerto Montt esto baja a 20,6 mm, lo que permite decir que en el norte y centro es más posible la prevalencia de fenómenos críticos”¹⁶⁶.

166 Universidad de Chile Noticias Jueves 7 de junio de 2018: <https://www.uchile.cl/noticias/144130/las-lluvias-a-lo-largo-y-ancho-de-chile-explicadas-en-10-datos>. Consultado el 20.03.2020.

Superávit/Déficit Precipitaciones Acumuladas por Región (Comparado con promedio mismo mes período 1981-2010)

Región	Agosto 2019	Mayo 2020
Arica y Parinacota	63%	123%
Tarapacá	100%	45%
Antofagasta	200%	47%
Atacama	-99%	-100%
Coquimbo	-87%	-100%

Fuente: Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Aguas (DGA). Boletines N° 496 Agosto 2019 y N° 505 Mayo 2020.

Si bien estos fenómenos de lluvias intensas en el norte han mejorado la disponibilidad de recursos hídricos, la Macroregión Norte no ha estado exenta del fenómeno de megasequía que afecta, desde casi una década a la mayor parte del país. Según un informe denominado Atlas de Cambio Climático de la Zona Árida de Chile, la meteoróloga María Alejandra Bustos dice que, si bien la zona central de Chile siempre ha tenido un régimen semiárido, “las tendencias en el régimen de aridez muestran un avance del límite del desierto hacia el sur”¹⁶⁷. Estudios dan cuenta que El Choapa, perdió un 58% de su caudal, pasando de los 16,8 m³/s., a poco más de 7¹⁶⁸.

Marejadas

Si bien entre las amenazas naturales que afectan al norte de nuestro país existían algunos precedentes, hemos sido testigos, con cada vez mayor frecuencia y con una intensidad y fuerza inéditas, de grandes

167 BBC News (11 de octubre de 2019): “Megasequía” en Chile: las catastróficas consecuencias de la mayor crisis del agua de los últimos 50 años. En <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-49825857> Consultado el 20.03.2020.

168 Sitio Web Publímetro (29 de agosto de 2019). Gabriel Arce Centro UC de Cambio Global : En: <https://www.publímetro.cl/cl/noticias/2019/08/29/cambio-climatico-sequia-los-ultimos-10-anos-marcaron-la-crisis-desatada-chile-global.html> Consultado el 21.03.2020.

marejadas en el litoral del norte y centro-sur de nuestro territorio. Si bien estos eventos se han repetido año a año, los episodios ocurridos en los años 2015 y 2016 fueron de una dimensión inusualmente violenta.

Estas enormes marejadas ocasionaron daños significativos en la infraestructura portuaria y urbana; pérdida de vidas humanas; muerte de peces, pájaros, plantas; retrocesos, pérdidas y erosión de playas y, levantamientos y hundimientos de la costa. Grandes olas, varias incluso hasta de 6 metros¹⁶⁹ azotaron el litoral, con ráfagas de vientos nunca vistas, que obligaron a las autoridades al cierre de puertos y caletas, restringiendo el acceso a las playas e incluso evacuar a la población afectada directamente.

Un detalle de los principales daños en la Región Coquimbo da cuenta de¹⁷⁰:

- **Caleta Hornos.** Desplazamiento de plataformas auxiliares que se utilizan para la hincada de los pilotes.
- **El Faro de La Serena.** Daños de torreones.
- **Caleta Peñuelas.** Socavación de las fundaciones del edificio, de aproximadamente 2 m de profundidad, 3 m de alto y una longitud aproximada de 40 m.
- **Totalillo Norte.** Sin daño de infraestructura. Pérdida de 2 embarcaciones.
- **Totalillo Sur.** El camino de acceso a la caleta presentó anegamiento (camino privado).

169 Cooperativa.cl (08.08.2015): Sistema frontal: "Olas de hasta seis metros por marejadas en el litoral central". En: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/tiempo/sistema-frontal-olas-de-hasta-seis-metros-por-marejadas-en-el-litoral/2015-08-08/135312.html>. Consultado el 29.04.2020.

170 Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit.

- **Caleta San Pedro de los Vilos.** Presentó filtraciones menores en losas de pasillos.
- **Caleta Pichidanguí.** Suciedad producto de la acción del temporal de viento. El molo antiguo en sector chaza presentó socavación.
- **Borde Costero Pichidanguí.** Daños menores en estructuras de techumbres de locales de ventas y cables caídos de alimentación eléctrica de dichos locales.
- **Borde Costero** entre caleta San Pedro de los Vilos y Caleta las Conchas presentó anegamiento de calzadas.

La vinculación de este recurrente fenómeno y el cambio climático es evidente y así lo han demostrado diversos estudios de expertos en la materia. Varios informes hacen presente que si las aguas se calientan y se derriten los hielos polares el nivel de los océanos po-



Fuente: La Tercera. Extraído de: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/armada-anuncia-marejadas-con-olas-de-hasta-cinco-metros-y-y-potenciales-danos-a-la-infraestructura-costera-a-partir-del-domingo>

Desastres provocados por fenómenos hidrometeorológicos en la Macroregión Norte, por años.

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
2020	Inundaciones Norte de Chile entre las Regiones de Arica y Parinacota y Atacama como efecto del llamado “Invierno Boliviano” (27 al 30 de enero de 2020), de una intensidad similar a la del año 2019. La Región de Atacama, con más de 9.000 viviendas dañadas, fue una de la más afectadas, con cinco de sus comunas bajo alerta amarilla, decretada por la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (Onemi). Tormentas eléctricas en los sectores precordilleranos y cordilleranos de esa región. En la Región de Tarapacá más de 3.000 viviendas sufrieron daños menores, debido principalmente a filtraciones en techos y anegamientos. Cortes de suministro de agua potable en alrededor de 50% de las localidades de esta región y de Arica y Parinacota.
2019	Localidades de las regiones de Arica Parinacota, Tarapacá y Antofagasta se vieron fuertemente afectadas por inundaciones producto de desbordes de ríos. Efecto del Invierno Boliviano (Primer semana de febrero de 2109).
2017	Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo fueron afectadas por un frente climático de proporciones inusuales, con una cantidad de agua caída muy por sobre los niveles esperados, provocando sus desbordes hacia las ciudades. (13 – 14 de mayo de 2017)
2017	Desborde del río Copiapó afecta a sectores de la ciudad de Copiapó.(26 de enero de 2017)
2017	Desborde del río Chollay en Alto del Carmen y Huasco afecta viviendas y caminos.(22 de enero de 2017)
2017	Lluvias generan caídas de roca y flujo de detritos en la ruta que conecta Antofagasta y Tocopilla (Ruta 1), que estuvo cerrada por 4 horas.(22 de enero de 2017)
2017	Remociones en masa bloquean el Paso Jaman (sector Tumbaya), que une la Región de Antofagasta (ruta 27-CH), y la Provincia de Jujuy (Ruta Nacional 52). (10 de enero de 2017)
2016	Fuertes marejadas en el borde costero de la Región de Coquimbo (Agosto 2016)
2016	Crecida de río Vilama en ruta B-2 hacia el Tatío, en la comuna de San Pedro de Atacama, arrastró a un vehículo. Las 4 personas fueron rescatadas dos kilómetros río abajo. Deslizamientos en las rutas a Toconce y el Llano de la Paciencia, en la misma comuna. (24 de febrero de 2016)
2016	Anegamiento en diversos puntos de la carretera 11-ch, Putre – Arica, a causa de precipitaciones del ‘invierno altiplánico’. (23 de febrero de 2016.)

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
2015	Remoción en masa en la quebrada Leiva, comuna de Vicuña. 19 de octubre de 2015
2015	Paso entre Illapel y Combarbalá resulta cortado a causa de cauce desbordado sobre el camino. (14 de octubre de 2015).
2015	Colapso parcial del tranque de relaves N.º 1 de la planta Kattia, en Illapel. La falla del muro oeste provoca el derrame de relave hacia la quebrada y camino cercanos, mientras que la falla del muro norte significa escurrimiento hacia tranque Nº2. (16 de septiembre de 2015.). Las posteriores lluvias intensas registradas el 14 de octubre de 2015, incrementan el escurrimiento hacia el estero Aucó, y sus afluentes.
2015	Socavón a causa de marejadas en el acceso a Taltal por la ruta 1 a Paposo en km 25. (9 de agosto de 2015).
2015	Aluvión en Tocopilla. (9 de agosto de 2015).
2015	Aluvión en el sector de la caleta San Marcos, comuna de Iquique (9 de agosto de 2015).
2015	Temporal de lluvia y viento entre Coquimbo y Biobío. Se registran vientos de hasta 120 kilómetros por hora y olas de hasta 6 metros(8 de Agosto 2015).
2015	Caídas de roca en curva La Silleta al llegar a Limarí Oriente, en Ovalle; y en Ruta D-55 en el sector del embalse La Paloma, en Monte Patria. (7 de agosto de 2015).
2015	Anegamientos de viviendas y calles en Copiapó.(12 y 13 de julio de 2015).
2015	Remociones en masa a causa de lluvias en La Serena y Elqui, Región de Coquimbo.(11-13 de julio de 2015)
2015	Temporal provoca aluviones (flujo de barro y detrito) en las ciudades de Copiapó y Chañaral y numerosas otras localidades de Atacama, ocasionando la muerte de 28 personas y 59 desaparecidos, y causando una importante destrucción en viviendas e instalaciones públicas, así como cortes de camino entre localidades, (25 de marzo de 2015).
2012	Desborde del río La Quebrada de Escritos provoca el desplazamiento de minas antipersonal hasta la ruta Arica-Tacna. (20 de febrero de 2012).
2011	Anegamiento del hospital de Coquimbo, ubicado en Avenida Videla s/n, y deslizamiento de suelo en calle 18 de Septiembre, sector de La Antena, comuna de La Serena. (6 de junio de 2011).
2006	Flujo de barro por lluvias del “Invierno Altiplánico” en Sierra Gorda y María Elena, Ruta CH 5 y Ruta 25. (13 a 15 de febrero de 2006)

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
2006	Deslizamiento de suelo y roca en el sector de Sora, comuna de Arica, causa la muerte de 1 persona y la destrucción de una vivienda. (5 de febrero de 2006)
2001	Flujo de detrito en el río Chislluma, en la provincia Parinacota. (23 de junio de 2001)
1997	Un aluvión en la comuna de Vicuña, sector El almendral, en la Región de Coquimbo, causa la muerte de 2 personas, 2 lesionados y 140 albergados. (18 de junio de 1997)
1997	Flujo de detrito ocurrido en la ciudad de Copiapó provoca la muerte de 7 personas y severos daños en la zona urbana, en sectores donde las quebradas de descarga estaban ocupadas por viviendas. (12 de junio de 1997)
1997	Flujo de barro y detritos hiperconcentrados afectaron extensos tramos de la Carretera Panamericana Norte, CH-5, entre La Serena y ValLENar, ocasionando la interrupción del tráfico por esta importante vía. (Invierno de 1997)
1992	Flujo de barro y detrito de gran volumen y poder destructivo comprometieron viviendas del poblado Los Maitenes, quebrada El Llano, afluente río Hurtado, en la Región de Coquimbo. (24 de marzo de 1992)
1991	Flujo de detrito y de barro voluminosos, de gran poder destructivo y de hasta 15 km/hora, en torno a la ciudad de Antofagasta, que ocasionaron la muerte de 91 personas y 19 desaparecidos, 70 mil damnificados y 6 mil casas destruidas. (18 de junio de 1991).
1987	En la provincia de Choapa, Región de Coquimbo, un sistema frontal afecta durante tres semanas a la zona, causando: flujos detríticos desde el estero Manque hacia el río Choapa, flujo detrítico desde el estero tranquila (casi al frente) hacia el río Choapa. Aguas abajo, se registra la erosión violenta de la terraza fluvial antigua en la confluencia de los ríos Choapa y Chalinga por el aumento de caudal. En la zona costera, al norte de la comuna de Los Vilos, se desborda el estero Conchalí, causando la muerte de al menos tres personas (una madre y dos de sus hijos). La mayoría de los ríos entre el Aconcagua y el Elqui produjeron inundaciones y arrastre de material desde los flancos de los cauces. Específicamente en la provincia de Choapa, las consecuencias fueron cortes de caminos; cortes de suministro de agua potable por colmatación de pozos; cortes de puentes a lo largo del río Choapa (tres de concreto armado); pérdida de terrenos sembrados y zonas de camping cercanas al río; inundación de algunas viviendas; depositación de más de 2 metros de materiales arrastrados por los aluviones en las playas al norte de la región. (Julio y agosto de 1987)
1987	Remociones en masa en la comuna de Taltal. (29 de julio de 1987). Fenómenos similares ocurrieron el 30 de agosto de 2006 y el 16 de mayo de 2010.

dría aumentar 60 centímetros para 2060. Las proyecciones para el 2100 son aún más catastróficas, ya que los mares podrían aumentar su nivel hasta dos metros, con efectos devastadores ya que muchas zonas urbanas de grandes ciudades ubicadas en el litoral costero de los distintos continentes quedarían bajo el mar¹⁷¹.

Si bien, estadísticamente, las marejadas más violentas se concentran entre los meses de mayo y agosto, con mayor frecuencia en el mes de junio, el litoral central se vio afectado por grandes olas en el mes de enero de 2016, en plena temporada turística, rompiendo todas las tendencias a la fecha.

Sin duda hay eventos recientes (últimas décadas) que por su magnitud y destrucción han tenido como consecuencia aumentar la preocupación de las instituciones de seguridad y emergencia por tomar medidas que apunten a una más estricta planificación del territorio, identificando zonas de riesgo y, la construcción de importantes obras de infraestructura de mitigación de aluviones, o protección ribereña, gracias a las cuales se han resguardado muchas localidades y protegido la vida de cientos de miles de personas.

Entre estas tragedias vinculadas a fenómenos hidrometeorológicos que han tenido más impacto en la región norte se puede resaltar:

- **Año 2019**

Tal como en otras temporadas estivales, pero con una inusual intensidad, en las primeras semanas de febrero, producto del llamado

171 Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit.

Fuente: Elaboración Propia a partir de SERNAGEOMIN. "Principales desastres ocurridos desde 1980 en Chile". En: <http://sitiolohistorico.sernageomin.cl/pdf/presentaciones-geo/Primer-Catastro-Nacional-Desastres-Naturales.pdf> y otros.



Fuente: *La Tercera*. (05.02.2019). Extraído de: <https://www.latercera.com/la-tercera-tu/noticia/arica-registran-desborde-del-rio-san-jose-producto-intensas-lluvias/515934/>

“invierno altiplánico (o invierno Boliviano)”, localidades de las regiones de Arica Parinacota, Tarapacá y Antofagasta se vieron afectadas por inundaciones producto de desbordamientos de ríos. El llamado invierno altiplánico, hace que las tormentas que se generan afecten también a las planicies del desierto de Atacama, en el norte chileno. Aunque esta región es de clima seco, a comienzos de cada año se producen precipitaciones que traen consigo fuertes lluvias, tormentas eléctricas y relámpagos¹⁷².

• Año 2017

En el mes de mayo, las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo fueron nuevamente afectadas por un frente climático de proporciones inusuales, con una cantidad de agua caída muy por

sobre los niveles esperados. Este importante evento hidrometeorológico, caracterizado por abundantes lluvias, que alteraron los cursos normales de las aguas de los ríos, provocando sus desbordamientos hacia las ciudades.

Hubo daños importantes en la infraestructura de caminos, puentes e inundaciones de poblados y áreas urbanas que hicieron a sus habitantes recordar los aluviones del mes de marzo 2015 en la Región de Atacama¹⁷³, sobre el cual se entrega antecedentes más relevantes en las páginas siguientes. Las obras de contención y protección realizadas luego de la catástrofe 2015, permitieron mitigar los daños y, en lo fundamental, evitar la pérdida de vidas humanas.

Las consecuencias de este intenso sistema frontal se dieron principalmente entre las regiones de Atacama y Coquimbo, con más de 12.000 aislados en ambas regiones. Se registró el desborde del río Salado y Copiapó, la activación de varias quebradas, corte de caminos, inundación de sistemas de agua potable rural y ciudades¹⁷⁴.

Esta inusual intensidad de estas implicó que en Freirina se acumularan 53,7 milímetros de agua caída en sólo 6 horas; en Copiapó, en tanto, se registraron 24mm en ese mismo periodo.

Entre el 11 y el 13 de mayo del año 2017, luego de un largo período de sequía, se volvió a registrar en la Región de Coquimbo un evento significativo de precipitaciones, que ocasionó la bajada de material desde las quebradas, cortes de camino, interrupción de suministros básicos y la lamentable cifra de 2 fallecidos. En La Serena, el día 11 de mayo se registró 71.4 mm de agua caída en 24 horas; el tercer

172 Opazo Fran. “Qué es el invierno altiplánico y sus causas”, en <https://blog.eter.com/articulos/que-es-el-invierno-altiplanico-y-sus-causas>

173 Desastre relevado e ilustrado también en Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit.

174 Radio Cooperativa (Web). En: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/tiempo/los-efectos-de-las-lluvias-que-afectan-a-gran-parte-del-pais/2017-05-10/134756.html> Consultado el 29.04.2020.

máximo de precipitación para el mes de mayo (100.2 mm en 1957 y 89.2 mm en el año 1938)¹⁷⁵.

Según datos aportados por la Dirección General de Aguas (DGA), en La Serena, durante los 3 días el fenómeno dejó como registro 104, 5 milímetros y en Ovalle 118,8 mm. Pero hubo lugares donde se batieron records de agua caída como Combarbalá, por ejemplo, donde llegaron a precipitar 189 mm y en Coirón, en la provincia de Choapa, donde cayeron 195 mm, 180 de los cuáles se produjeron en un solo día (12 de mayo). Los especialistas coincidieron en que se trataba de cifras históricas, solamente comparables con episodios de similares características que se han presentado en la zona en los últimos 60 años, que se produjeron los años 1957, 1984, 1987 y 1997¹⁷⁶.

Año 2015.

El 25 de marzo, la Región de Atacama fue afectada por diversos aluviones azotaron el Norte Chico de nuestro país: 31 víctimas fatales, 16 desaparecidos y más de 16 mil damnificados, causando una importante destrucción en viviendas e infraestructura pública, como cortes de camino entre estas localidades. Una situación inusitada, única y sorpresiva, que generó una lluvia “caliente”¹⁷⁷. Afectó a buena parte de nuestra geografía nortina, generando también importantes dificultades de suministro de agua potable y daños severos, de tipo estructural, en los principales sistemas de alcantarillado.

Como consecuencia de las intensas precipitaciones aumentó de manera considerable el caudal del río Copiapó, por el aporte de las Quebradas Paipote y Cerrillos, habitualmente secas, provocando, aparte del aumento de caudal, una remoción en lade-

ras de materiales sólidos y escombros en general, que generaron una masa aún mayor de agua-sólido que arrasó con todo lo que encontró en su camino. Un fenómeno similar ocurrió en el Río Salado, habitualmente seco, ocasionando grandes inundaciones y daños en la ciudad de Chañaral. El torrente aluvional dividió la ciudad en dos, alterando severamente la conectividad en la ciudad y el sentido Norte Sur de la ruta 5.

Esta tragedia permitió validar, las grandes inversiones en infraestructura de protección. Las piscinas decantadoras en Antofagasta y Taltal y algunos trabajos de contención en distintas quebradas como ocurrió en Vicuña Alta y Tierra Amarilla, “soportaron” con eficacia los aluviones. En particular, las quebradas de Antofagasta fueron tan efectivas que los daños en la ciudad fueron muy menores. En Taltal, si bien las piscinas de tamaño menor fueron parcialmente sobrepasadas, provocando una inundación (no aluvional) de un 30% de dicha localidad, la no existencia de estas obras de prevención y mitigación habría implicado que los aluviones sepultaran a la ciudad de Taltal.

Ese mismo año 2015, quizás el de mayor cantidad de catástrofes derivadas de fenómenos climáticos, en el mes de agosto, un aluvión afectó a la comuna de Tocopilla, dejando a su paso la lamentable pérdida de tres vidas: una niña de 4 años y dos adultos, que habitaban en las poblaciones Pacífico Norte, Tres Marías y 5 de octubre. La magnitud de la catástrofe obligó a evacuar a alrededor de 900 personas en Tocopilla.

Dicho aluvión fue generado por el paso de un sistema frontal que afectó la zona norte del país. Una lluvia de carácter torrencial en Alto Patache, alcanzado otros sectores de la cordillera costera de la Región de Tarapacá. Las lluvias abarcaron toda la zona norte, hasta cerca de Iquique. La intensidad de las precipitaciones y su ocurrimiento desde los cerros y desérticas quebradas desembocaron

175 Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). “Eventos Extremos”. Dirección Meteorológica de Chile Oficina de Servicios Climatológicos. 2018.

176 Diario el Día (25/06/2017) En: <http://www.diarioeldia.cl/region/tiempo/asi-han-sido-lluvias-que-han-afectado-region-en-ultimos-60-anos>. Consultado el 29.04.2020.

177 Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit.,

directamente en la ciudad y en la carretera que une Antofagasta e Iquique, provocando daños de consideración en dicha ruta.

Año 1997.

Otro de los eventos más recordados en la zona norte, al que se hiciera referencia anteriormente, fue el Aluvión en El Almendral – Vicuña. Este evento climático es recordado por un lamentable acontecimiento, que fue denominado como “La tragedia de El Almendral”. A las 11:30 de la mañana del 18 de junio y debido a la torrencial lluvia crecieron dos quebradas que arrasaron con 8 viviendas de esa localidad. En la oportunidad fallecieron una pequeña niña de 5 años y su tía, quienes fueron arrastradas por la fuerza del torrente que también arrastró a la directora de la escuela de la localidad, quien al percatarse del hecho salió a dar la voz de alerta. Afortunadamente fue rescatada con posterioridad. Tras enfrentar una cruda sequía, el sistema Paloma, compuesto por el embalse del mismo nombre, además de Cogotí y Recoleta, logró llegar a un 100% de su capacidad solo en esos pocos días, recuperando las reservas hídricas¹⁷⁸.

Año 1991.

Sin duda, el aluvión de la ciudad de Antofagasta del 18 de junio es una de las más grandes tragedias que ha afectado al norte del país, ocasionando la muerte de 91 personas y 19 desaparecidos y 70 mil damnificados. Fruto de esta tragedia, que no sólo ocasionó la lamentable pérdida de vidas humanas, también significativos daños materiales en la infraestructura pública y privada, llevaron a adoptar medidas que eviten o atenúen las consecuencias, considerando – asimismo - que el fenómeno presenta una cierta recurrencia.

Se construyeron “piscinas aluvionales” que, ante una situación como la descrita, se van llenando antes de rebalsar, atenuando la fuerza del flujo y eventualmente deteniéndolo, dando, en caso de ser col-

matadas, tiempo para evacuar a la gente potencialmente afectada. Al igual que en el caso de Antofagasta, Taltal y otras comunas, cuya población está expuesta a riesgos de aluviones, se construyeron “piscinas decantadoras” que han permitido no tener que lamentar tragedias similares a las vividas el año 1991, incluso con condiciones meteorológicas más adversas que en dicha oportunidad.

La responsabilidad del cambio climático en todos los desastres naturales, particularmente los que son consecuencia de fenómenos hidrometeorológicos, queda en evidencia al considerar la cantidad de eventos de inundaciones y aluviones en el siglo XX, comparada con el siglo actual, en donde, a nivel nacional, en solo 20 años, han ocurrido un 50% de las inundaciones y el 74% de los aluviones ocurridos en el siglo anterior.¹⁷⁹ A nivel de la macroregión resalta la Región de Tarapacá con casi la misma cantidad de inundaciones del siglo pasado, en lo que va del presente siglo, o Antofagasta con el 45 % de aluviones en solo 20 años, en relación al siglo anterior. Las cifras son elocuentes:

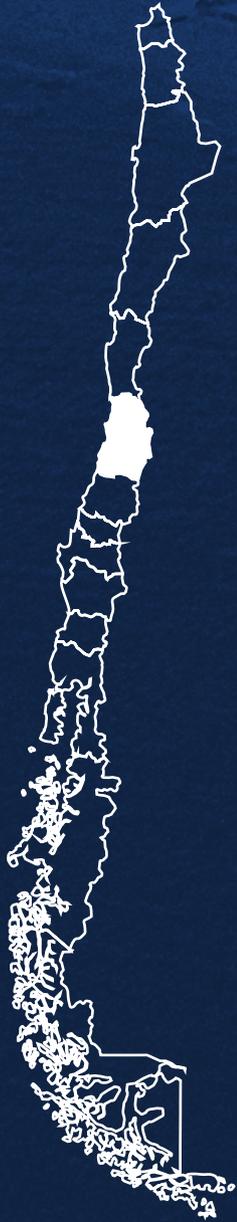
Cantidad de Inundaciones y Aluviones por región, siglos XX y XXI

Región/Siglo	Inundaciones		Aluviones	
	XX	XXI	XX	XXI
Arica y Parinacota	48	16	2	1
Tarapacá	19	18	8	2
Antofagasta	62	23	20	9
Atacama	42	14	11	3
Coquimbo	58	9	3	1
Macroregión	229	80	44	16
País	502	252	57	42

Fuente: “Escenarios Hídricos 2030. (2018). Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile”. Fundación. Chile, Chile.

178 Diario El Día. Op. cit..

179 Fundación. Chile (2018): “Escenarios Hídricos 2030. (2018). Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile”.



MACROREGIÓN CENTRO

Esta Macroregión está conformada por las regiones de Valparaíso, Metropolitana, y del Libertador General Bernardo O'Higgins (de ahora en adelante O'Higgins). Se localiza entre el límite sur de la Región de Coquimbo y al norte de la Región del Maule. Con una superficie total de 48.186,30 km², incluyendo territorio insular compuesto por las islas de Pascua, Sala y Gómez, San Félix y San Ambrosio, y el Archipiélago Juan Fernández, que en conjunto tienen una superficie de 394 km². Su superficie equivale a un 6,4% del territorio nacional, y las tres regiones son de una superficie total muy similar. La Región Metropolitana (RM) es la única región mediterránea y la segunda más pequeña del país, después de la recientemente creada Región de Ñuble¹⁸⁰.

Superficie (km²) Macroregión y por regiones, y % País.

Región	Superficie (km ²)	% País	% Macroregión
Valparaíso	16.396,10	2,2%	34,0%
Metropolitana de Santiago	15.403,20	2,0%	32,0%
O'Higgins	16.387,00	2,2%	34,0%
Total Macroregión	48.186,30	6,4%	100,0%
Total País	756.102,40	100,0%	

Fuente: Elaboración propia con base INE.

180 Caracterización macroregional de este acápite a partir de página web Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). "Nuestro país". En: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html. Op. Cit., entre otra información secundaria.

En términos geomorfológicos y climáticos, las características más importantes de la Macroregión son¹⁸¹:

- Presencia de fajas longitudinales: Cordillera de los Andes, Cordillera de la Costa y planicies costeras en las regiones de Valparaíso y O'Higgins, además de la cuenca de Santiago en la Región Metropolitana.
- En cuanto a las características climáticas, se observan algunas diferencias entre la Región Metropolitana, con las Valparaíso y O'Higgins, por su geomorfología y su carácter mediterráneo, caracterizándose por una estación seca larga y con un invierno bien marcado, lluvioso y frío, con temperaturas extremas que llegan a cero grados. El sello característico lo constituyen las lluvias, especialmente durante los meses de mayo, junio, julio y agosto, alcanzando promedios anuales de 356,2 mm.
- Las precipitaciones decrecen desde la costa hacia la depresión intermedia, para aumentar nuevamente en la cordillera de los Andes; originándose de esta manera líneas bioclimáticas generales de la región y de la Macroregión Central.
- La presencia de la Cordillera de la Costa y el alejamiento del mar son los principales factores que producen las características del clima de la Región de Santiago. Dentro de la Cuenca de Santiago existen diferencias climáticas locales producidas por el efecto del relieve, al pie oriental de la Cordillera de la Costa y, debido al rol de biombo climático de ésta, se presentan áreas de mayor sequedad, e incluso con características de semiaridez.

- En la Región de Valparaíso, dado su extenso litoral costero, tanto el Océano Pacífico, en general, como la corriente de Humboldt, en particular, condicionan en gran medida la conducta de los elementos climáticos. Las direcciones predominantes de los vientos, todas de componente oceánico y portadoras de humedad, explican la constante presencia de este factor en el clima regional. El carácter frío de la corriente de Humboldt determina la existencia permanente de una banda de bajas temperaturas vecinas a la costa, contribuyendo al descenso de las temperaturas continentales.
- En la Región de O'Higgins, el clima predominante es de tipo templado mediterráneo, el cual presenta variaciones por efecto de la topografía local. En la costa se presenta nuboso, mientras que hacia el interior, debido a la sequedad, experimenta fuertes contrastes térmicos. Las precipitaciones son mayores en la costa y en la Cordillera de los Andes, debido al relieve que no deja entrada a los vientos húmedos oceánicos. En el litoral, que recibe la influencia oceánica, predomina el clima templado nuboso, caracterizado por una mayor humedad y abundante nubosidad.

El bosque nativo en la macroregión Centro ha sido progresivamente reemplazado por especies exóticas como el pino, álamos y eucaliptos, para la producción forestal y explotación de la madera. Tales especies se han adaptado muy bien a las condiciones físicas de la región. A este respecto, el Plan de Desarrollo Comunal de Valparaíso (PLADECO, 2010) señala que ya no queda bosque nativo adulto en la comuna de Valparaíso. Éste básicamente ha sido reemplazado por grandes extensiones de bosques exóticos, altamente pirógeno, en un proceso de larga data, de manera que la superficie no urbana ha sido fuertemente

181 Ibid.

Usos de suelo Macroregión y por regiones en Hectáreas (há)

Región	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Macroregión	%	Total País	% País
Áreas Urbanas e Industriales	58.504,8	134.760,5	33.704,1	226.969,4	4,8%	464.985,1	48,8%
Terrenos Agrícolas	174.908,7	219.103,0	405.304,3	799.316,0	16,7%	3.192.588,1	25,0%
Praderas y Matorrales	514.610,2	434.837,0	326.241,9	1.275.689,1	26,7%	20.816.599,6	6,1%
Bosques	553.598,1	373.354,3	590.391,2	1.517.343,6	31,8%	17.926.850,3	8,5%
Humedales	9.850,8	12.515,5	6.627,7	28.994,0	0,6%	3.580.115,8	0,8%
Áreas sin Vegetación	229.739,7	255.018,9	56.406,6	541.165,2	11,3%	23.932.656,6	2,3%
Nieves y Glaciares	52.290,0	101.345,0	208.839,3	362.474,3	7,6%	4.081.276,5	8,9%
Cuerpos de Agua	5.263,3	8.697,5	10.371,3	24.332,1	0,5%	1.349.833,4	1,8%
Áreas No Reconocidas	-	-	-	-	0,0%	273.808,0	0,0%
Total	1.598.765,6	1.539.631,7	1.637.886,4	4.776.283,7	100,0%	75.618.713,4	6,3%

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de CONAF. Disponible en: <http://sit.conaf.cl/>

alterada perdiéndose la calidad de los suelos por la erosión que ha generado la eliminación de la vegetación nativa¹⁸².

En cuanto a las características hidrográficas de la región, existe un número importante de cursos de agua, los que presentan niveles abundantes durante parte importante del año, a pesar de las menores precipitaciones y deshielos.

En cuanto al uso del suelo en la Macroregión, destacan los suelos los bosques, praderas y matorrales y, terrenos agrícolas, estos últimos en mayor proporción en la Región de O'Higgins.

A diferencia de la Macroregión norte, se observa un considerable mayor uso de los suelos en áreas urbanas, con un 4,8% del total del

suelo, en comparación con el 0,4% del norte del país. La macroregión concentra el 48,8% del total de suelos destinados a áreas urbanas e industrial del país. Sobresale la Región Metropolitana con un 8,8% de uso urbano e industrial., valor más alto del país (29% del total), con una tendencia que se acrecentó desde los procesos de expansión urbana iniciados en los años 60 y, en mayor medida, con las políticas regulatorias (y desregulatorias) del límite urbano que, en términos gráficos, muestra el crecimiento del área urbana metropolitana como una gran mancha de aceite.

El Centro Interdisciplinario de Estudios Urbanos de la Universidad Católica (CIDU), en convenio con la Oficina de Planificación Nacional (ODEPLAN), realizó, en 1971 el estudio “Región Central de Chile: Perspectivas de Desarrollo”¹⁸³, en donde ya se daba cuenta de los efectos de esta “Macrozona” Central del país, sus efectos sobre el

182 Barrales Guzmán, Katerin. “Vulnerabilidad Socionatural en Cerros y Quebradas de Valparaíso: Decisiones de Políticas Públicas a Propósito del Gran Incendio de 2014”. Tesis para optar al Grado de Magíster en Gestión y Políticas Públicas. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Industrial (2017).

183 Equipo Macrozona Central CIDU (1972). Síntesis del estudio “Región Central de Chile: perspectivas de desarrollo”. Revista EURE - Revista De Estudios Urbano Regionales. N° 2.

Población Total, Rural y % Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	% País	% Macroregión	Población Rural	% Ruralidad	% País	% Macroregión
Valparaíso	1.815.902	10,3%	18,4%	163.327	9,0%	7,6%	24,7%
Metropolitana	7.112.808	40,5%	72,3%	263.498	3,7%	12,3%	39,9%
O'Higgins	914.555	5,2%	9,3%	234.192	25,6%	10,9%	35,4%
Total Macroregión	9.843.265	56,0%	100,0%	661.017	6,7%	30,7%	100,0%
Total País	17.574.003	100,0%		2.149.740	12,2%	100,0%	

Fuente: Elaboración Propia a partir de Censo de Población y Vivienda 2017 Instituto Nacional de Estadísticas

uso de suelos agrícolas derivados de la expansión urbana, la dinámica migratoria hacia la Región Metropolitana y sus impactos sobre las regiones de Valparaíso y O'Higgins.

La Macroregión concentra el 56% de la población nacional, sobresaliendo la Región Metropolitana con un 40,5% (Censo 2017). La Región de Valparaíso, con un 10,3% de la población nacional, es la segunda región más poblada del país.

La Región de O'Higgins, es la que presenta una mayor proporción de población rural, con un 25,6% de sus habitantes residiendo en territorios clasificados como rurales. La mayor parte de la población macroregional reside en áreas urbanas. En la Región metropolitana es evidente la primacía de la provincia de Santiago, que alberga a un 74% de la población regional, y un 99,8% de los habitantes de esta provincia están clasificados como urbanos¹⁸⁴.

En la Región de Valparaíso se observa una fuerte concentración y aumento del número de habitantes en la sección centro-costera de la región, en comparación con los territorios interiores y cor-

dilleranos. En cuanto a la distribución espacial de los centros urbanos en la región, es importante destacar que el borde costero de la Región de Valparaíso es donde se sitúan los centros poblados más significativos.

En la Región de O'Higgins muestra una mayor concentración de población en el

valle central que recorre la región y cuyas comunas están interconectadas a través de la principal carretera que cruza longitudinalmente a la Región de O'Higgins. Rancagua y su conurbación con Machalí¹⁸⁵, San Fernando y Rengo son los centros poblados de mayor preponderancia regional, con las mayores tasas e crecimiento intercensal.

El rápido crecimiento relativo de la Región Central comparada con el resto del país se explica fundamentalmente por la primacía y desarrollo de la Región Metropolitana, en particular el "Gran Santiago" El proceso de concentración de población y actividades, que ha sido especialmente intenso en las últimas décadas ha significado que en los últimos treinta años la ciudad haya crecido desde un alrededor de un millón, en la década del 40, a tres millones de habitantes en los 70, para llegar a más de 7 millones en la actualidad. En términos proporcionales, esto significa un 14% de la población del país en 1940; alrededor de un 30% en la década del 70 y más de un 40% hoy.

184 Según datos Censo 2017 INE.

185 Conurbación que está en estudio por el Gobierno Regional, para evaluar su transformación en área metropolitana, en el marco de las recientes reformas a la Ley Regional.

Población Total y Rural. Censos 2002 y 2017. Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	Total Población (Censo 2002)	Variación Pob Total (2002-2017)	Población Rural (Censo 2017)	Población Rural (Censo 2002)	Variación Pob Rural (2002-2017)
Valparaíso	1.815.902	1.539.852	17,9%	163.327	129.950	25,7%
Metropolitana	7.112.808	6.061.185	17,4%	263.498	186.172	41,5%
O'Higgins	914.555	780.627	17,2%	234.192	232.043	0,9%
Total Macroregión	9.843.265	8.381.664	17,4%	661.017	548.165	20,6%
Total País	17.574.003	15.116.435	16,3%	2.149.740	2.026.322	6,1%

Fuente. Elaboración Propia con base en información INE.

Tasa de Crecimiento Anual Intercensal 2002-2017. Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	Total Población (Censo 2002)	Tasa anual (2002-2017)	Población Rural (Censo 2017)	Población Rural (Censo 2002)	Tasa anual (2002-2017)
Valparaíso	1.815.902	1.539.852	1,11%	163.327	129.950	1,54%
Metropolitana	7.112.808	6.061.185	1,07%	263.498	186.172	2,34%
O'Higgins	914.555	780.627	1,06%	234.192	232.043	0,06%
Total Macroregión	9.843.265	8.381.664	1,08%	661.017	548.165	1,26%
Total País	17.574.003	15.116.435	1,01%	2.149.740	2.026.322	0,39%

Fuente. Elaboración Propia con base en información INE.

Este crecimiento explosivo de la Macroregión ha ido atenuándose a contar de los años 90, y podemos ver que si bien su población total creció (17,4%) proporcionalmente más que el país (16,3%), ya no presenta los niveles de crecimiento diferenciados como los de las décadas anteriores (1940-1970).

Como característica común las tres regiones centrales crecen a tasas anuales muy similares, cercanas de alrededor de 1,1%. Asimismo, relevar un crecimiento de su población rural, salvo la Región de O'Higgins, muy superior a la del país.

El estudio CIDU, antes citado, señalaba, ya en esa época, que

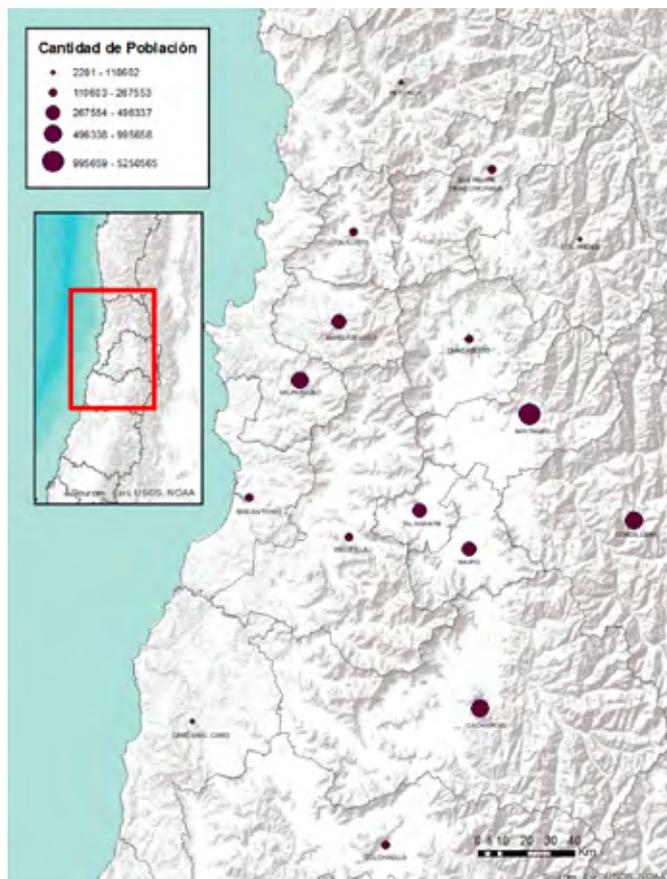
los efectos de la concentración en el Gran Santiago, esconden que el resto de la Macroregión está tanto o más afectado que el resto del país por los efectos negativos de la concentración. “Más de 40 años después, muchos de los problemas detectados en ese estudio persisten o se han intensificado y, al mismo tiempo, se han producido profundas transformaciones en las formas de vida locales y mundiales, que van desde cambios de carácter radical en la institucionalidad políti-

ca chilena y latinoamericana hasta transformaciones económicas y sociales de alcance global”¹⁸⁶.

Ahora, si vemos las localidades en Condición de Aislamiento de la Macroregión, vemos que las regiones que la componen presentan una proporción de localidades en condición de aislamiento, bastante inferior al país, lo cual se condice con los mayores niveles de urbanización de sus territorios.

186 Quintana Meléndez, Paula (2017): De lo urbano generalizado y la Mega-Región Central de Chile. “El caso de la relación entre Santiago y Valparaíso”. Revista AUS 21 / 38-43 /.

Mapa 6. Tamaño de Población por Provincia



Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 2017.

Son evidentes las disparidades de la Región Metropolitana, no solo con el resto de las regiones del país, sino también con las que la acompañan en esta Macrorregión. Si bien es un caso en sí misma, y dará pie a un nuevo estudio, por su impacto nacional, se entregan algunas referencias en el contexto de la Macrorregión.

Localidades Aisladas y No Aisladas y % Macrorregión

Región	Aisladas	No Aisladas	Total	% Aisladas
Valparaíso	54	1.567	1.621	3,3%
Metropolitana de Santiago	62	2.460	2.522	2,5%
O'Higgins.	79	2.771	2.850	2,8%
Total Macrorregión Centro	195	6.798	6.993	2,8%
Total País	4.490	31.563	36.053	12,5%

Fuente: SUBDERE (2019). Actualización del estudio de Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento.

Índice de Desarrollo Humano regional, 2006 y 2017

Región	2006	2017	Var %
Valparaíso	0,674	0,741	9,9%
Metropolitana	0,718	0,766	6,7%
O'Higgins	0,646	0,703	8,8%
Prom. Macrorregión	0,679	0,737	8,5%
Promedio País	0,662	0,723	9,2%

Fuente: Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD). "Desigualdad Regional en Chile Ingresos, salud y educación en perspectiva territorial". 2018.

El índice de desarrollo humano (IDH) para las regiones en 2006 y 2017 permite analizar las desigualdades interregionales y su evolución durante la última década. Si bien los datos muestran mejoras significativas en todas las regiones de la Macrorregión, el mayor avance en las regiones de Valparaíso y O'Higgins radica en que estas presentaban un mayor rezago en comparación con la Metropolitana, que ya presentaban un alto nivel el año 2006. En el caso de O'Higgins su IDH 2017, es incluso inferior al de la Metropolitana el año 2006, evidencia clara de la persistencia de un rezago y brecha entre ambas regiones.

Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU) 2019, capitales regionales

Capital	Condiciones Laborales	Ambiente de Negocios	Condiciones Socioculturales	Conectividad y Movilidad	Salud y Medio Ambiente	Vivienda y Entorno	ICVU 2019	Rango ICVU 2019
Valparaíso	63,3	34,2	58,7	74,5	63,0	41,6	57,1	PROMEDIO
Santiago	78,9	50,3	49,9	78,2	47,9	46,7	59,3	SUPERIOR
Rancagua	72,6	40,9	44,1	70,1	63,2	42,5	56,6	PROMEDIO
Promedio	66,4	37,9	45,3	69,7	59,0	41,0	54,3	

Fuente: Cámara Chilena de la Construcción e Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Universidad Católica. “Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU). 2019”.

En cuanto al Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU), si bien es a escala comunal, en su cálculo 2019 entrega una comparación del valor del indicador para las comunas capitales regionales las que, como vimos anteriormente, presentan una alta primacía al interior de cada una de sus regiones.

Solamente Santiago está clasificada en el grupo superior de ICVU entre las 99 comunas evaluadas que concentran el 79,3 % de la población nacional. Solamente 19 comunas se encuentran en el rango superior; de las cuales 9 están localizadas en la Región Metropolitana y seis de ellas son las que presentan el mayor valor del ICVU a nivel nacional. Las ciudades de Valparaíso y Rancagua se encuentran en el Rango Promedio, junto a otras capitales regionales y ciudades intermedias, ocupando los lugares 24 y 25, respectivamente, muy cerca del rango superior.

La comuna de Santiago está ubicada en el número 16. Salvo en los componentes Salud y Medio Ambiente, con el valor más bajo de la Macroregión, y Condiciones Socioculturales, Santiago supera a las otras dos regiones en el resto de los componentes: condiciones laborales; ambiente de negocios; conectividad y movilidad y, vivienda y entorno.

En materia de conectividad vial, la Macroregión es, sin lugar a dudas la que cuenta con una red vial más integrada y de mayor estándar; en comparación a otras macroregiones. El eje estructurador del sistema de conectividad de la Macroregión se articula con base en la Carretera Panamericana. A partir de la carretera se aprecia una alta densidad de carreteras locales y rutas interiores que tienen un buen desarrollo de carpeta de asfalto y pavimento. Situación que describiría principalmente al sector central de la región.

A partir de los ejes viales de la Carretera Panamericana y Costera se identifica la existencia de caminos secundarios, con cubiertas de ripio, que facilitan la accesibilidad de localidades y centros urbanos de menor envergadura, conectando principalmente las cabeceras comunales del territorio de la Macroregión.

En relación con la conectividad vial, la Macroregión, según datos de la Dirección Nacional de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas MOP (2018)¹⁸⁷, presenta una proporción de caminos pavimentados levemente muy superior a la media nacional, con un 42,6 % del total de sus caminos con algún tipo de pavimento, en comparación con el 24,1% del país. Si bien las tres regiones están por sobre la media

187

Ministerio de Obras Públicas (2018). Op. Cit.

Longitud de Caminos Red Vial (Km) Macroregión Centro, según Región y Capa de Rodadura - Dic. 2018.

Región	Red Vial Pavimentada				Caminos Básicos		Red Vial No Pavimentada			Total	Tot. Pavim.	% Pavim.
	Asfalto	Hormigón	Asfalto/Hormigón	Caminos Básicos Intermedios	Capa Protección	Granular Estabilizado	Ripio	Tierra				
Valparaíso	1.183,7	183,1	22,5	11,1	1.631,5	-	413,7	371,5	3.817,09	1.400,4	36,7%	
O'Higgins	1.237,0	47,5	52,8	25,1	770,2	41,9	673,9	625,3	3.473,56	1.362,3	39,2%	
Metropolitana	1.389,8	112,1	92,8	42,8	898,3	0,5	332,0	164,1	3.032,44	1.637,5	54,0%	
Total Macroregión	3.810,5	342,7	168,0	78,9	3.300,0	42,4	1.419,6	1.160,8	10.323,10	4.400,2	42,6%	
Nacional	17.851,8	1.882,9	554,8	391,4	9.610,6	5.771,6	33.884,1	15.761,9	85.709,32	20.681,0	24,1%	

Fuente: Elaborado a partir de Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestionvial/Documents/Estadisticas2018.pdf>

nacional, destaca la Región de Metropolitana con un 54,0% de caminos pavimentados, la tasa más alta de todas las regiones del país.

Aunque la Macroregión posee conexión vial a la mayoría de su territorio, principalmente con vías pavimentadas con todas sus cabeceras comunales, las regiones de O'Higgins y Valparaíso muestran una alta proporción de vías sin pavimentar, con un número significativo de kilómetros de caminos de tierra y ripio, lo que afecta a los tiempos de desplazo intrarregional y la conectividad entre los asentamientos humanos situados en las zonas periféricas del territorio regional.

La Región Metropolitana es la única, de la Macroregión (y del país) que cuenta con un sistema integrado de transporte urbano, entre la red de transporte público tradicional con el tren subterráneo.

En cuanto a la infraestructura ferroviaria, existe conexión de la Región Metropolitana con las regiones del sur del país, especialmente con O'Higgins, El Maule, Biobío y La Araucanía. La existencia de Trenes Metropolitanos S.A "Metrotren", desde 2008, cumple la función de tren de cercanías, uniendo la ciudad de Santiago con las de

San Bernardo, Paine, Rancagua, San Fernando y otras localidades.

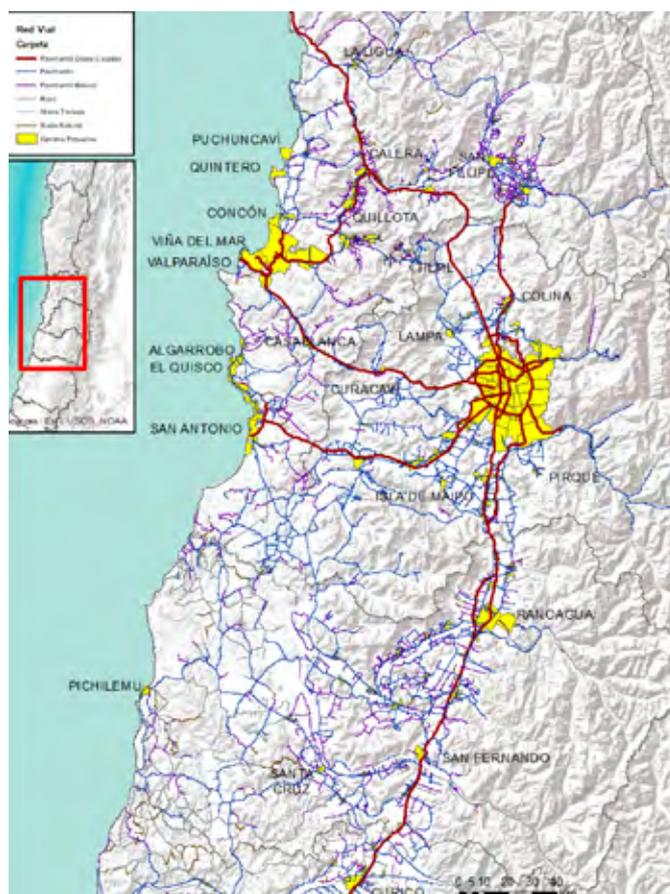
Asimismo, en la Región de Valparaíso, existe un sistema ferroviario regional, que se desarrolla principalmente en función de la actividad de transporte de carga ligada a la actividad portuaria y minera, a través de Ferrocarriles del Pacífico S.A. (FEPASA), y de pasajeros, a través de Metro Regional de Valparaíso (MERVAL).

Total de Caminos (Km) de la Macroregión, Pavimentados /No Pavimentados

Región	Total	Tot Pavim	Total No Pavim.	% Pavim
Valparaíso	3.817,1	1.400,4	2.416,7	36,7%
O'Higgins	3.473,6	1.362,3	2.111,2	39,2%
Metropolitana	3.032,4	1.637,5	1.394,9	54,0%
Total Macroregión	10.323,1	4.400,2	5.922,9	42,6%
Nacional	85.709,3	20.681,0	65.028,3	24,1%

Fuente: Elaborado a partir de Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestionvial/Documents/Estadisticas2018.pdf>

Mapa 7. Red Vial Macrozona Centro



Fuente: Elaboración Propia en base MOP Rutas Camineras 2017.

La Macroregión acoge a los dos puertos más importantes del país, y San Antonio (Región de Valparaíso) y que poseen la mayor transferencia de carga a nivel nacional. Destaca Valparaíso por ser el único puerto en tener terminal importante de pasajeros. En la Región de Valparaíso existen dos empresas portuarias del Estado que adminis-

tran dos puertos comerciales estatales de uso público, y dos empresas portuarias privadas que administran puertos comerciales de uso público de la región. Los puertos de uso público prestan los servicios de infraestructura (sitios de atraque, acopio, bodegaje) y servicios especializados (procesos de embarque, recepción, acopio y desacopio de cargas, porteo, desembarco, descarga, agenciamiento y otros), a cualquier solicitante que los requiera.

La infraestructura de conectividad aérea en la Macroregión se estructura básicamente por el Aeropuerto Arturo Merino Benítez (AMB), principal recinto aeroportuario del país. En la Región Metropolitana se cuenta con 22 aeródromos de uso privado, público y militar, de los cuales el Aeródromo Eulogio Sánchez de Tobalaba es el de mayor tráfico aéreo, siendo además de uso público.

La Región de Valparaíso cuenta con un solo Aeropuerto Público, que corresponde a aeropuerto Mataverí de la Isla de Pascua, además de un par de aeródromos públicos entre los que está el aeródromo del Archipiélago de Juan Fernández. La menor dotación de infraestructura aeroportuaria se debe a que la región se encuentra bajo la zona de influencia del aeropuerto Arturo Merino Benítez. La Región de O'Higgins cuenta con 27 Aeródromos privados, los que se concentran mayormente en la sección norte de la región, en las comunas del Secano Interior.

En cuanto al desarrollo económico y productivo de la Macroregión, este se caracteriza por su alta concentración de los sectores servicios financieros, comerciales, personales y empresariales, siendo también de cierta importancia la industria manufacturera, y en menor proporción los sectores de transporte y comunicaciones y la construcción, así como los sectores minero y agrícola, a pesar de la relevancia de estos sectores en la Región de O'Higgins.

PIB por actividad económica, a precios corrientes (Miles de millones de Pesos). 2017

Región	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Macroregión	%	Total País	% País
Agropecuario-silvícola	671	722	1.166	2.560	2,6%	5.826	43,9%
Pesca	12	0	2	13	0,0%	1.155	1,2%
Minería	1.311	1.274	1.671	4.257	4,3%	17.420	24,4%
Industria Manufacturera	2.562	7.609	796	10.966	11,1%	18.895	58,0%
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	795	1.274	249	2.318	2,4%	5.354	43,3%
Construcción	1.229	3.989	653	5.872	6,0%	11.682	50,3%
Comercio, Restaurantes y Hoteles	1.196	14.276	641	16.113	16,4%	20.799	77,5%
Transporte, información y comunicaciones	1.928	7.193	335	9.456	9,6%	13.701	69,0%
Servicios financieros y empresariales	1.426	17.618	697	19.741	20,1%	25.962	76,0%
Servicios de vivienda e inmobiliarios	1.573	7.404	554	9.530	9,7%	14.140	67,4%
Servicios personales	1.927	10.068	970	12.965	13,2%	21.030	61,6%
Administración Pública	888	3.406	310	4.603	4,7%	8.579	53,7%
PIB	15.517	74.833	8.044	98.394	100,0	164.544	59,8%

Fuente: Elaboración propia en base a: Banco Central. Cuentas Nacionales de Chile, 2013 - 2018

En: https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal/Informes/anuarioCCNN/index_anuario_CCNN_2018.html?chapterIdx=1&curSubCat=-1

Producto interno bruto macroregional, por región, 2013-2108 volumen a precios del año anterior encadenado (Miles de millones de pesos encadenados)

Región	2013	2014	2015	2016	2017	2018	% Nac.	%MR
Valparaíso	11.379	11.417	11.691	12.032	12.283	12.135	8,7%	14,5%
Metropolitana	57.907	59.069	60.702	61.882	62.505	65.031	46,5%	77,5%
O'Higgins	6.109	6.179	6.499	6.602	6.468	6.733	4,8%	8,0%
Total PIB	75.395	76.666	78.892	80.517	81.256	83.900	60,0%	100,0%
Nacional	126.114	128.385	131.304	133.436	134.601	139.942	100,0%	

Fuente: Banco Central de Chile. En <https://www.bcentral.cl/areas/estadisticas/pib-regional>

De hecho, en la conformación del PIB 2017, por ramas de actividad, de la Macroregión Central, el sector servicios financieros y empresariales aporta con un 20,1% del PIB Regional. Le siguen comercio, restaurantes y hoteles; servicios personales e, industria ma-

nufacturera, con un 16,4%, 13,2% y 11,1%, respectivamente. En todos estos sectores, la predominancia del aporte de la Región Metropolitana es significativa.

En la Macroregión, el sector minero produce cobre, plomo y calizas que se utilizan para la elaboración del cemento. Hay producción de cobre, plata y oro -en el campo de los me-

tales- y de carbonato de calcio, yeso y caliza -entre los no metales-. Sin embargo, el sector minero se concentra fundamentalmente en el cobre. Es así como la mina subterránea de El Teniente en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, es uno de las más

importantes del país. En la Región Metropolitana se encuentran los yacimientos de La Disputada, La Africana y Lo Aguirre.

En el ámbito de la agricultura, la Región de O'Higgins es el centro donde se reúnen la mayoría de los productos agrícolas antes de ser exportados vía puertos de San Antonio o Valparaíso. En el valle del Cachapoal, los grandes contrastes climáticos favorecen la producción de vinos de gran variedad y calidad reconocida mundialmente. Es importante destacar que las viñas son un importante recurso de la Macroregión y la producción de vino es una de las más importantes a nivel nacional. Destacan, además del señalado, los siguientes valles: Valle de Casablanca, Valle de San Antonio/Valle de Leyda, Valle del Maipo, y Valle de Colchagua.

En relación al aporte a la economía del país, el PIB agregado de las regiones de la Macroregión para el año 2018 corresponde al 60% del PIB nacional, superior a su participación en la población nacional que sólo alcanza a un 56%. Sobresale la Región Metropolitana, con PIB equivalente al 46,5% del nacional (40,5% de la población del país). Los sectores comercio, restaurantes y hoteles y, servicios financieros y empresariales aportan el 77,5 % y 76% de sus respectivos sectores a nivel nacional. Transporte, información y comunicaciones aporta en un 69% al producto nacional de su sector.

El estudio CIDU (1971), antes reseñado indicaba que, ya en los 70, esta zona concentraba poco más de la mitad de la población nacional, un 60% del PIB, el 70% del empleo nacional y similar proporción del valor agregado industrial, además de encontrarse en ella la sede del Gobierno Central (Santiago)). Señalando que el alto grado de crecimiento de la macrozona central obedece, fundamentalmente, al crecimiento del Gran Santiago, fenómeno que responde a dos procesos de concentración: la actividad industrial y la administración central del Estado. Como contraparte, la situación de las

provincias de Valparaíso y Rancagua ya entonces iba mostrando un deterioro en cuanto a su actividad económica, en la emigración de la población joven y de mayor nivel educacional hacia el Área Metropolitana de Santiago¹⁸⁸.

El Índice de Competitividad Regional (ICR)¹⁸⁹ para las regiones de la Macroregión Centro, y su evolución entre el año 2010 y 2016, muestra que la Región Metropolitana se mantiene siempre entre las tres regiones de mayor competitividad, siendo la más competitiva en todos los años en que se ha medido el indicador; a excepción del 2016, en que cede su primacía a la Región de Magallanes. La Región de O'Higgins se mantiene estable en un 8 lugar de competitividad.

3.2.1 Amenazas, Riesgos Naturales y Desastres en la Macroregión Centro Asociadas al Cambio Climático

Las principales amenazas naturales que afectan a la Macroregión Centro son las de origen hidrometeorológico, con lluvias intensas en cortos periodos de tiempo; desbordes fluviales que provocan inundaciones de centros poblados y; fenómenos de remoción de masa que han causado la pérdida de vidas humanas y cuantiosos daños en la infraestructura pública y privada. Asimismo, la recurrencia de grandes marejadas en las costas del litoral central se ha transformado en una preocupación para sus habitantes y para la planificación territorial del borde costero. Por último, los incendios forestales arrasan miles de hectáreas de las regiones centro sur de nuestro país, siendo los más significativos el de Valparaíso el año 2014 y el megaincendio del año 2017, entre las regiones de O'Higgins y Araucanía.

188 Quintana (2017). Op cit

189 Riquelme F, Gonzalo (2019). Op. Cit

Amenazas Hidrometeorológicas.

Inundaciones

Las inundaciones derivadas de lluvias intensas que sobrepasan la capacidad de retención e infiltración del suelo, o superan la capacidad máxima de transporte del río o arroyo, provocando que el cauce principal se desborde e inunde los terrenos cercanos a los propios cursos de agua, son fenómenos que se producen con relativa frecuencia en las regiones de la Macroregión. Por lo general, estos temporales de lluvia intensa, están acompañados con fuertes vientos, ocasionando grandes daños a la población e infraestructura. Las inundaciones en Chile Central han estado frecuentemente asociadas con el fenómeno de “El Niño” en los que la precipitación total anual suele superar el promedio histórico.

Las características de la morfología e intervención antrópica son determinantes en la generación de zonas propensas a ser afectadas por fenómenos hidrometeorológicos en sus distintas manifestaciones. SERNAGEOMIN, caracteriza tres tipos de inundaciones que presentan un grado de ocurrencia significativo¹⁹⁰.

190 Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2004. Geología para el ordenamiento territorial de la Región de Valparaíso. Subdirección nacional de geología, Informe IR-04-23

Desborde de cauces: Producido durante eventos pluviométricos de gran duración e intensidad debido a la incapacidad de los cauces actuales de conducir los flujos de agua, desbordándose hacia las áreas contiguas, reactivando también antiguos cauces.

Áreas urbanas afectadas: Fundamentalmente por la impermeabilización del terreno para desarrollo de infraestructura habitacional y equipamiento urbano, y pavimentación no controlada, construcción de pasos bajo nivel sin drenajes adecuados y la inexistencia de un sistema adecuado para recolectar las aguas lluvia. El aumento de la impermeabilización del suelo por efecto de la urbanización reduce la capacidad de infiltración, produce cambios en el drenaje, y por tanto, cambios en el escurrimiento y recepción eficiente de las aguas.

Afloramiento de aguas subterráneas: Se producen en zonas planas, con niveles poco profundos. Estos fenómenos se producen en eventos de lluvia extremos, sin embargo, no siempre se manifiesta durante estos, sino que varios días después, debido a que la velocidad de ascenso del nivel freático depende de la permeabilidad del suelo, y por tanto existe un diferencial de tiempo entre el fenómeno climático y el afloramiento del agua.



Inundación puestos de Feria en Marga Marga. Fuente: Agencia UNO

Si bien las definiciones anteriores son en el marco de un estudio para la Región de Valparaíso, son aplicables de manera general a las tres regiones.

Las precipitaciones se concentran principalmente en los meses invernales, las que dada su torrencialidad generan un número importante de eventos asociados a inundaciones y anegamientos. En este sentido cabe destacar el efecto generado en la ocurrencia de

inundaciones asociada al fenómeno del niño, el que incrementa las precipitaciones estacionales, aumentando la frecuencia de bandas nubosas, al permitir el ingreso de los sistemas frontales que provienen de la región oeste del pacífico.

En la Región de Valparaíso, las inundaciones han estado asociadas a precipitaciones invernales intensas, que aumentan el caudal de esteros y ríos, como el Aconcagua, Petorca, La Ligua, Cabildo, Casablanca, San Jerónimo, Limache y Marga Marga. La ocurrencia de grandes inundaciones de cauces fluviales importantes en la región, como el Aconcagua y estero Marga Marga, es de 30 a 40 años, con registro de grandes inundaciones de 2 a 3 veces cada 100 años¹⁹¹.

En el caso de la Región Metropolitana, la ocurrencia de riesgos de inundaciones, se concentran en el Gran Santiago, y específicamente hacia el sector poniente, dadas las características de pendiente que ésta presenta, a lo cual se puede sumar falta de áreas verdes, entre otros factores. Un factor determinante de las inundaciones es la impermeabilización del tramado urbano, la cual en muchos casos se traduce en una amenaza dentro de la ciudad.

En la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins las inundaciones asociadas a eventos meteorológicos son un fenómeno común. La mayor concentración de registros de inundaciones en la región ocurre en la cuenca media del río Tinguiririca. Al igual que en las restantes áreas urbanas de la macroregión, la impermeabilización de derivada de la consolidación habitacional contribuye de manera significativa a los anegamientos.

191

SERNAGEOMIN (2004). Op. Cit.

Remoción de Masa

Informes regionales de SERNAGEOMIN, en la región de Valparaíso, identifican, entre los años 1851 y 2002, un total de 334 eventos, de los cuales el 80% de ellos corresponde a deslizamientos, un 12% a flujo de barro y/o detrito, un 6% a desprendimientos y un 2% correspondiente a procesos de remoción en masa propiamente tal¹⁹².

En la Región Metropolitana de Santiago existe un alto riesgo para este tipo de amenaza en la mayor parte de zonas de montaña, principalmente hacia las zonas de alta Cordillera Andina, lo que incluye el sector oriente de Santiago y Colina, así como también los asentamientos de San José de Maipo y Farellones. La Quebrada San Ramón, ubicada en los faldeos cordilleranos de la zona oriente de Santiago, en la comuna de La Reina, presenta características geomorfológicas y geológicas propicias para la generación de remociones en masa y fue fuente de uno de los mayores eventos de flujos de detritos ocurridos en la región en el último tiempo, en el año 1993¹⁹³.

La expansión del crecimiento urbano hacia los faldeos cordilleranos hace que el riesgo de ocurrencia de estos fenómenos constituya una amenaza importante. Este crecimiento afecta sectores que naturalmente son zonas de depósito de material transportado durante eventos de remociones en masa que han ocurrido históricamente en la montaña.

192 Ibid.

193 Lara, M. (2009). Evaluación del peligro de remociones en masa en Quebrada San Ramón, Santiago Oriente. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. XII Congreso Geológico Chileno. Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

Sequía



Fuente: *La Tercera*. (11.03.2022). Extraída de: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/sequia-comunas-con-decreto-de-escasez-hidrica-ascienden-a-136/>

Al igual que en la Macroregión Norte, producto del cambio climático, conviven estas lluvias intensas que causan desastres de gran magnitud, con una larga sequía, tanto o más compleja que estas lluvias. Es un hecho evidente la sequía en esta macroregión, Sus estragos en la agricultura, en la vida animal y en la disponibilidad de agua para consumo humano son cada vez más graves, fundamentalmente en las áreas rurales. “El desierto ya no está sólo en el Norte” señala un artículo aparecido en la página de noticias de la Universidad de Chile,¹⁹⁴ en donde el investigador postdoctoral del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) de la U. de Chile, Raúl Valenzuela, indica que “en el centro y sur del país ya se ve un proceso de secamiento de los territorios, una señal ya presente, que se ha desarrollado desde los ‘80, tanto por factores naturales como por la mano del hombre”.

194 Universidad de Chile Noticias jueves 7 de junio de 2018. Op. Cit.

Superávit/Déficit Precipitaciones Acumuladas por Región (Comparado con promedio mismo mes período 1981-2010)

Región	Agosto 2019	Mayo 2020
Valparaíso	-77%	-98%
Metropolitana	-77%	-93%
O'Higgins	-78%	-92%

Fuente: Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Aguas (DGA). Boletines N° 496 Agosto 2019 y N°505 Mayo 2020.

Asimismo, el Centro de Cambio Global UC¹⁹⁵, ha señalado que la Macroregión Centro del país es la más afectada en disponibilidad de agua. En diez años ha sufrido la pérdida del 40% de las precipitaciones anuales. En 2008 rondaban los 353 milímetros de agua caída al año, mientras que el promedio de los últimos años es apenas de 212 mm. Ni hablar del 2019, con un déficit mayor al 80%. Los datos indican que la temperatura continental aumentó 0,2° en el centro norte, y 0,1° en el resto del país. Parece poco, pero esas pequeñas variaciones podrían ser sufrimiento de mucho.

Está última década hemos experimentado olas de calor en periodos invernales, así como la ocurrencia de incendios forestales de gran magnitud como el del año 2017, o en épocas no habituales del año. Todo parece indicar que el escenario de desertificación de la zona se acentuaría en las próximas décadas. Como se señalara anteriormente: “El desierto avanza hacia el Sur”.

Marejadas

Temporales de viento y lluvia están presentes de modo permanente a lo largo del litoral central de nuestro país, las que por su

Marejadas Borde Costero Viña del Mar

Fecha	Efectos
Agosto 1965	Sobrepaso y daños en av. Perú y costaneras de Viña del Mar.
Julio 1968	Daños en av. Perú y costaneras de Viña del Mar. Daños en caleta de pescadores El Membrillo (botes destruidos). Sobrepasos en costaneras.
Mayo 2013	Daños en av. Perú, Viña del Mar.
Enero 2014	Daños en av. Perú, Viña del Mar.
Agosto 2015	Daños en infraestructura costera, movilización de muros de defensa y destrucción de costanera en Viña del Mar. Daños en locales comerciales de av. Perú. Un muerto (Concón).
09 diciembre 2015	Sobrepasos.
26 enero 2016	Sobrepasos. Un muerto (Caldera). Cierre de locales comerciales av. Perú.
19 marzo 2016	Sobrepasos.
13 julio 2016	Sobrepasos. Daños en locales comerciales de av. Perú.
02 noviembre 2016	Sobrepasos.
25 junio 2017	Sobrepasos. Pérdida de arena en playas. Daños en locales comerciales de av. Perú, playa Las Salinas y playa Reñaca.

Fuente: Iguait, F., Breuer, W., Contreras-López, M. y Martínez, C. (2019).

frecuencia y magnitud en los últimos años hacen que su vinculación con el cambio climático sea inevitable¹⁹⁶. Dentro de estos fenómenos están las grandes marejadas, de una fuerza inédita, en el litoral central. Las ciudades costeras son, indudablemente, las más afectadas, en su infraestructura, incluyendo mobiliario urbano, residencias, servicios turísticos y automóviles, generando una gran inseguridad en sus habitantes.

En los últimos años, se ha registrado un aumento considerable, tanto en el número de eventos de oleaje extremo, como en la in-

195 Sitio Web Publimetro (29 de agosto de 2019). Op. Cit

196 Merino, Humberto. “Cambio climático: los desafíos de las costas de Chile”. Extraído el 21.08.2019 desde: <https://www.revistaenfoque.cl/tsunamis-marejadas-y-el-cambio-climatico-los-desafios-de-la-costa-de-chile>. Consultado el 02.05.2020.

tensidad de estos. Algunas de estas marejadas ocasionaron inundaciones del borde costero, como en la Av. Perú de Viña del Mar¹⁹⁷.

De acuerdo con las estadísticas en la Región de Valparaíso, el promedio de marejadas entre 2006 y 2014 fue de 32. El año 2016 se registró la mayor cantidad de marejadas de los últimos 10 años en el país. Según las estadísticas del Centro Meteorológico de Valparaíso de la Armada. El año 2016 las alertas constatadas fueron 56, superando los 45 eventos del año 2015, y el promedio en años anteriores era de sólo 32¹⁹⁸. Durante el año 2017, se registraron 39 marejadas¹⁹⁹.

Tal como señalara en una publicación anterior; “Cambio Climático y Desastres Naturales. Acciones claves para enfrentar las catástrofes en Chile”, del Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile (Galilea. Diciembre 2019), los efectos de estas violentas marejadas, con grandes olas que superaron los 5 metros, han sido devastadores: inundaciones de bordes costeros; daños de gran magnitud en infraestructura portuaria y urbana; retrocesos, pérdidas y erosión de playas; levantamientos y hundimientos de la costa; muerte de peces, pájaros, plantas y vidas humanas, son algunas de las graves consecuencias de estos fenómenos. Ocasionando el cierre de puertos y restringiendo el acceso a las playas e incluso evacuando a la población afectada directamente.

El ingeniero civil oceánico de la Universidad de Valparaíso, Mauricio Molina sostiene que “las marejadas de agosto de 2015 produ-

jeron en promedio una disminución vertical de 3 metros de arena de las playas²⁰⁰.

La vinculación de las marejadas y el cambio climático se ve reforzada ante de la constatación del aumento del nivel de los océanos, hay expertos que señalan que fruto del calentamiento global, el derretimiento de los hielos polares el nivel de los océanos podría aumentar el nivel de los océanos 60 centímetros para 2060, con proyecciones aún más catastróficas para el 2100, ya que los mares podrían aumentar su nivel hasta dos metros, con efectos devastadores ya que muchas zonas urbanas de grandes ciudades como Miami, Buenos Aires, Tokio o Bombay y zonas bajas como Bangladesh, Vietnam, los Países Bajos y algunas islas del Pacífico quedarían bajo el mar²⁰¹.

Las marejadas de agosto de 2015, tuvo como efecto la destrucción de parte importante del borde costero en la Región de Valparaíso. En la costanera de Viña del Mar, fue afectado más de un kilómetro. Se destruyó todo el muro en el sector del Muelle Vergara, hasta 15 Norte. En Coquimbo, la Caleta de Peñuelas sufrió los mayores perjuicios tras el socavamiento en las fundaciones de las obras existentes, que afectaron los recintos de boxes y rampa de varado de los pasadores artesanales. Dicho socavamiento tuvo una penetración bajo las estructuras que varía entre un metro y cinco metros, con una altura de 2,30 metros en todo el frente de mar²⁰².

Las marejadas del 25 de junio de 2017 provocaron la inundación de una superficie cercana a los 100.000 m² (10 há) en la zona contigua a la avenida Perú. La zona más afectada corresponde a las manzanas contenidas entre la avenida Perú y la avenida San

197 Igualt, F., Breuer, W., Contreras-López, M. y Martínez, C. (2019). Efectos del cambio climático en la zona urbana turística y costera de Viña del Mar: levantamiento de daños para una inundación por marejadas y percepción de seguridad. *Revista* 180, 44, (120-133). [http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-44.\(2019\).art-626](http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-44.(2019).art-626)

198 Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit

199 Igualt, F., Breuer, W., Contreras-López, M. y Martínez, C. (2019). Op. Cit.

200 La Tercera digital. En: <https://www.latercera.com/noticia/marejadas-llegaron-2016-nivel-mas-alto-los-ultimos-10-anos/> Consultado el 20.05.2020

201 Ibid.

202 Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit

Martín, entre las calles 5 y 8 Norte.

En la avenida Perú la marejada y la fuerza del oleaje generaron inundaciones que produjeron daños en primeros pisos de los edificios del borde costero y destrozos en equipamiento urbano; estacionamientos en primeros niveles, afectando a un importante número de automóviles y, en puestos comerciales. El anegamiento de las calles ocasionó la imposibilidad de salir de sus viviendas a residentes y pasajeros de hoteles, además de la suspensión del tránsito vehicular, en la avenida Perú y en calles y avenidas contiguas.

En la av. San Martín se registraron profundidades de inundación entre 20 y 40 cm. generando la interrupción del tráfico por varias horas. Playa Las Salinas, en el sector Los Marineros fue severamente afectada por el evento. Para el 27 de junio, dos días después de la marejada, la playa en el sector medido perdió un volumen de 81.178 m³ de arena, provocando importantes cambios morfológicos y afectaciones a locales comerciales localizados en la costanera²⁰³.

Respecto al tratamiento de este cada vez más recurrente fenómeno de marejadas en el litoral centro sur de nuestro país, cabe resaltar el trabajo realizado por los estudiantes y profesores de la Escuela de Ingeniería Civil Oceánica de la UV de un modelo de clasificación de las marejadas, propuesto a la ONEMI para que se implemente de manera oficial. Este aporte implicó exhaustivos análisis de los episodios de marejadas documentados, el comportamiento de las olas y los daños provocados. El modelo divide el comportamiento de las olas en 5 que son considerados como “marejadas”²⁰⁴²⁰⁵:

- El M1 presenta una combinación de oleaje y marea que provoca que el mar ingrese ocasionalmente, y requiere precaución al realizar actividades en el borde costero. Esta categoría está pensada para alertar a los bañistas.
- El M2 establece como peligrosas las actividades cerca del mar. Las playas se inundan con frecuencia.
- El M3, se considera riesgoso acercarse al sector donde cae el agua de las olas, y los paseos costeros se ven sobrepasados, además de registrarse daños en las estructuras más expuestas. Este tipo de eventos ocurre aproximadamente una o dos veces al año, y debería preocupar a los locatarios del borde costero.
- El M4. En esta etapa se mantiene una condición que sugiere la evacuación en las zonas de riesgo; se erosionan las playas gravemente, se daña el inmobiliario y se inundan las propiedades. El 25 de junio de 2017 se registró un episodio de estas características en la avenida Perú de Viña del Mar, en donde el oleaje arrasó con todo a su paso.
- El M5 es el nivel más severo de todos. Esta categoría se define cuando la evacuación es considerada urgente, se presentan daños graves en las estructuras, hay sobrepaso de agua en altas cantidades y alto grado de destrucción en las propiedades del borde costero. El 8 de agosto de 2015, se registró el que es considerado como el episodio de marejadas más graves del último tiempo. Ese hito fue recordado por la afectación que tuvo el polémico hotel Punta Piquero ubicado en las dunas de Concón con el ingreso del agua. Ese fue precisamente un evento de marejadas nivel 5.

203 Igualt, F., Breuer, W., Contreras-López, M. y Martínez, C. (2019). Op.Cit.

204 Universidad de Valparaíso Escuela de Ingeniería Civil Oceánica. Sistema de Alerta de Marejadas (SAM). Categorías de Marejadas. En <https://marejadas.uv.cl/index.php/categorias/folleto-categorias>.

205 Marítimo Portuario. Del 1 al 5: ahora las marejadas tendrán una escala de

medición. (Diciembre de 2018). En <https://www.maritimoportuario.cl/mp/del-1-al-5-ahora-las-marejadas-tendran-una-escala-de-medicion/> Consultado el 20.05.2020

Desastres provocados por fenómenos hidrometeorológicos en la Macroregión Centro, por años.

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
2017	Tormentas precordilleranas generaron aluviones y rodados, ocasionando la muerte de tres personas en el sector de San José de Maipo. Múltiples aluviones, ocho rodados, cuatro puentes cortados y problemas en el suministro de agua potable en más de 30 comunas. (25 y 26 de febrero).
2016	1 persona muere a consecuencia de casa arrastrada por aluvión en el estero Las Cucas, sector del Melocotón, en San José de Maipo. Se dispone la evacuación del sector El Arenal en El Melocotón a causa de un deslizamiento de suelo y rocas. (17 de abril).
2016	Corte de la ruta I-45, en el kilómetro 50 y 70, camino a las Termas del Flaco, en la comuna de San Fernando, a causa de derrumbes y activación de quebradas. Más de 200 personas aisladas y 1 desaparecido. Onemi declara alerta Roja para las comunas de Nancagua, Placilla y San Fernando por crecida de río Tinguiririca. (15 de abril)
2015	Remoción en masa a la altura de la Virgen Negra, en Reñaca, comuna de Viña del Mar.(7 de septiembre)
2015	Aluvión en el sector de Coya genera anegamiento de viviendas en la comuna de Machalí. (7 de agosto)
2015	Sistema frontal deja daños en 560 viviendas, afectando a 2.671 personas de diferentes puntos de la región de O'Higgins. En Chimbarongo los anegamientos afectaron a: villa Campanario, calle Miraflores, callejón Lo Molina y la totalidad de los caminos rurales resultaron intransitables. En Placilla hubo anegamiento en el sector de la villa Los Cerrillos, en La Dehesa arriba y abajo, en Rucalemu, en Los Aromos, en Lo Moscoso y en Arica, donde se registró desborde y colapso de alcantarillado y caminos inundados; Anegamiento de 30 viviendas en la Villa Padre Hurtado, comuna de Codegua; Anegamiento y deslizamiento en las quebradas Coya y Chacayes, comuna de Machalí; Anegamientos en múltiples sectores de la comuna de San Fernando. (6 de agosto)
2015	Esteros Marga Marga recupera su cauce natural y arrastra vehículo, en Viña del Mar; Socavón en el sector de interior de Los Pinos, Reñaca, comuna de Viña del Mar; Socavón en Avenida Principal en Horcón, comuna de Puchuncaví. Vehículos afectados; Deslizamiento de suelo en el sector La Fontaine del Cerro El Litre, en Valparaíso, afecta a varias viviendas; Socavón en calle Nueva Hipódromo con Los Danieles, comuna de Villa Alemana. (6 de agosto)

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
2015	Caídas de roca en la cuesta Barriga (ruta G-68), comuna de Padre Hurtado; ruta G-27 y túnel El Tinoco (2 lesionados en un vehículo), en la comuna de San José de Maipo; Desborde del canal Santa Marta, a la altura de 3 Poniente, en la comuna de Maipú. Anegamiento de viviendas. (6 de agosto)
2015	Marejadas causan inundación de estacionamientos en Viña del Mar, a la altura del Puente Quinta del estero Marga Marga. Tres personas atrapadas.(28 de julio)
2015	Caídas de roca en el sector Los Maitenes, comuna de San José de Maipo, y Lo Barnechea. (12 y 13 de julio)
2013	Flujo de detrito en el Cajón del río Maipo, que en 2 oportunidades por 2 días cada vez, bloquearon varios caminos y afectaron el suministro de agua potable al Gran Santiago, a causa del alto contenido de sedimentos.(21 de enero y 8 de febrero)
2012	Derrumbes activos en la isla Alejandro Selkirk, archipiélago de Juan Fernández.(3 de enero)
2012	Caída de rocas en el sector El Ingenio, corte de la ruta G-25.(18 de junio)
2012	Aluvión en la quebrada Cañaveral, ruta G-21, al oriente de la región Metropolitana. Se cortó la ruta por varias horas, interrumpiendo el tráfico a los centros de esquí y a la mina Los Bronces, y dejando incomunicadas a 27 habitantes del sector y un camión atrapado. (17 de junio).
2012	Aluviones en el Parque Cordillera Yerba Loca, causaron el aislamiento de 104 turistas al interior del parque.(15 de enero)
2012	Deslizamientos de suelo y roca en el sector de Avenida El Carmen, en San José de Maipo. (12 y 13 de junio)
2012	Deslizamientos en el cerro Mayaca, Quillota. (12 de junio)
2011	Flujo de detrito en el sector la Bocatoma, Ruta Internacional Ch-60, comuna de los Andes. (11 de febrero).
2010	Caída de rocas en comuna de Lo Barnechea.(19 de junio)
2009	Flujo de detrito en la quebrada Ñilhue, ruta G-21, al oriente de la región Metropolitana. 2 personas muertas, 1 bebé desaparecido, y más de 1.300 turistas quedaron aislados en el centro de esquí de Farellones. (6 de septiembre).
2005	Desborde de cauces e inundaciones en el sector oriente de la Región Metropolitana, e sectores bajos de las quebradas Lo Cañas, Macul y San Ramón, y curso medio del río Mapocho. (26 y 27 de agosto).
2004	Aluvión en la quebrada Lo Cañas. (12 de noviembre).
2002	Flujo de barro en la población El Bosque, Quilpué. (Septiembre).

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
2002	Deslizamientos, desprendimientos, caída de bloques y flujos de detritos en flanco poniente del Cerro Barón, ruta Viña del Mar-Valparaíso. (agosto).
2002	Remociones en masa en el camino Troncal, Viña del Mar. (24 de agosto).
2000	Flujo de detrito en el sector Juncal-Paso Los Libertadores, Camino Internacional. (18 noviembre).
1997	Deslizamiento activo en el Cerro Divisadero, en San José de Maipo. (8 de octubre) Se reactiva el 8 de septiembre de 1999 y el 14 de junio de 2000.
1997	Flujo de detrito y barro en la quebrada Las Amarillas, al norte Baños Morales, ocasionó un grave déficit de agua potable en un extenso sector de la región Metropolitana, debido a la colmatación de sedimentos en la respectiva planta de tratamiento. (23 y 24 de abril).
1995	Flujo de barro y detrito en el valle del río Blanco, que produjeron cuantiosos daños materiales en caminos de acceso a las faenas mineras, el colapso del ducto de transporte de concentrado y relaves, y problemas operacionales en el tranque de relaves Los Leones de la División Andina de Codelco. (27 de diciembre).
1993	Flujo de detrito y de barro (aluvión) en las quebradas Macul y San Ramón, debido a las intensas lluvias de verano, lo que provoca la muerte de 26 personas, 9 desaparecidos, 307 casas destruidas, 5.000 dañadas, y US\$ 5.000.000 en pérdidas materiales. (3 de mayo).
1991	Aluvión en la quebrada Las Amarillas, en el Cajón del río Maipo, causa el bloqueo del camino. (Septiembre)
1991	Aluvión en la quebrada Lo Cañas.(25 de diciembre)
1987	Deslizamiento de rocas y flujo de detrito (aluvión) en el río Colorado, que arrasó con 4 campamentos del proyecto Central Hidroeléctrica Alfáfal, de Chilectra, dejando 41 muertos y/o desaparecidos y pérdidas materiales por US\$ 12.000.000, considerando la Central Maitenes, 18 puentes sobre el río Colorado y caminos de acceso al proyecto Alfáfal. (1987 29 de noviembre).
1987	Remociones en masa en el río Juncal, cercano a Guardia Vieja, comuna de Los Andes. (18 de agosto).
1987	Desborde de quebradas del sector oriente de Santiago, y especialmente del Zanjón de la Aguada, que ocasiona la inundación de las comunas del sector, especialmente Peñalolén. (14 de julio).
1986	Desborde de los ríos Maipo y Mapocho, del canal San Carlos y el Zanjón de la Aguada, además de las quebradas San Ramón y Macul; 18 comunas de Santiago declaradas zonas de catástrofe a causa de las inundaciones. (15-17 de junio).

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
1984	Un alud que afecta al sector Cabeza del Indio, en el paso fronterizo Los Libertadores, causa la muerte de 27 personas. (3 julio)
1982	Desborde del río Mapocho y del Zanjón de la Aguada, ocasionando inundaciones en el sector oriente de Santiago, además de 6 rodados de nieve y tierra en Las Vizcachas y Romeral, Cajón del Maipo. (27 Junio)
1982	Desprendimientos de roca y corte del camino Los Andes-Cristo Redentor. (27 de junio).
1981	Flujo de detrito en la bocatoma de la planta Queltehue, de Chilectra, causaron la muerte de 2 personas y graves daños en la estructura de captación. (Julio)
1980	Flujo de detrito en los ríos Mapocho, Maipo, Yeso y Colorado, cortes en camino y daños en diversas estructuras. (Marzo)
1980	Flujo de detritos (aluvión) en el río San Francisco, afluente del río Mapocho, causaron la muerte de 3 personas, 4 desapariciones y 580 damnificados, así como pérdidas por US\$ 500.000. (21 y 22 de febrero).
1980	Flujo de detrito en sectores Puntilla del Viento y Los Azules, valle del río Aconcagua. (21 y 22 de febrero).

Fuente: Elaboración Propia a partir de SERNAGEOMIN. "Principales desastres ocurridos desde 1980 en Chile". En: <http://sitiohistorico.sernageomin.cl/pdf/presentaciones-geo/Primer-Catastro-Nacional-Desastres-Naturales.pdf> y otros.

Un mismo evento puede tener categoría 5 en un lugar, categoría 4 en otro, y categoría 3 en otro.

Si bien, estadísticamente, las marejadas más violentas se concentran entre los meses de mayo y agosto, con mayor frecuencia en el mes de junio, el litoral central se vio afectado por grandes olas el 26 de enero de 2016, rompiendo todas las tendencias a la fecha. Una temporada turística, en pleno verano, en donde a pesar del evidente riesgo se transformaron en una atracción, particularmente en las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar.

Entre los desastres más trágicos derivados de fenómenos hidrometeorológicos de la Macroregión Central está, sin duda, el aluvión

Cantidad de Inundaciones y Aluviones por región, siglos XX y XXI

Región/Siglo	Inundaciones		Aluviones	
	XX	XXI	XX	XXI
Valparaíso	79	15	5	6
Metropolitana	105	26	3	3
O'Higgins	10	13	0	1
Macroregión	194	54	8	10
País	502	252	57	42

Fuente: “Escenarios Hídricos 2030. (2018). Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile”. Fundación. Chile, Chile.

ocurrido el 3 de mayo de 1993 en las quebradas Macul y San Ramón, en la región metropolitana, que provocó la muerte de 26 personas, 9 desaparecidos, 307 casas destruidas, 5.000 dañadas, y US\$ 5.000.000 en pérdidas materiales²⁰⁶.

Esta catástrofe, al igual que la de Antofagasta el año 1991, ambas con un lamentable registro de pérdida de vidas humanas y significativos daños materiales en la infraestructura pública y privada, llevaron a adoptar medidas como la construcción de “piscinas aluvionales” que, ante una situación como la descrita, se van llenando antes de rebalsar, atenuando la fuerza del flujo y eventualmente deteniéndolo, dando, en caso de ser colmatadas, tiempo para evacuar a la gente potencialmente afectada. Fenómenos climáticos de envergadura similar e incluso superior a los que causaron dichas tragedias han demostrado la efectividad de esta infraestructura de protección.

Otro evento, reciente, de gran magnitud fue la gran tormenta de lluvia que afectó varias regiones del centro y norte del país los días 25 y 26 de febrero de 2017, con tormentas precordilleranas genera-

ron aluviones y rodados, ocasionando la muerte de tres personas en el sector de San José de Maipo. Múltiples aluviones, ocho rodados, cuatro puentes cortados y problemas en el suministro de agua potable en más de 30 comunas, son otras de las consecuencias que dejó la lluvia en la Región Metropolitana. El corte del puente San Alfonso dejó 1.200 personas aisladas en la ruta G-25, en los sectores de San Gabriel, El Volcán, Lo Valdés, Baños Morales, El Alfalfal y El Yeso. Parte de los 1.200 aislados, bajaron hasta el puente²⁰⁷.

Frente a estas lluvias, no habituales en estas temporadas del año, y sus catastróficas consecuencias los expertos señalan que las principales causas son el cambio climático y el aumento de la altura de la isoterma. “Son lluvias cálidas, precipitaciones con altas temperaturas, con la isoterma cero más arriba de lo común y bastantes intensas, las que generan escurrimientos y arrastran sedimentos que forman un aluvión”²⁰⁸. Este tipo de fenómenos en épocas veraniegas es ya recurrente, pero con intensidades de lluvia cada vez mayores.

En cuanto a la ocurrencia histórica de estos desastres derivados de fenómenos hidrometeorológicos, podemos apreciar, al igual que en la zona norte, una mayor proporción de ocurrencia durante este siglo, en relación al anterior. El cuadro siguiente nos muestra, por ejemplo, que en estos primeros 20 años del siglo XXI la Región de O'Higgins ha sufrido 13 inundaciones, y en el siglo pasado sólo 10. Lo más complejo se observa en aluviones ocurridos en la macroregión, con 10 eventos en este siglo, versus 8 ocurridos en el siglo pasado²⁰⁹. Es evidente que el cambio climático es una de

206 Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit

207 Ibid.

208 Cienfuegos, Rodrigo. Académico de Ingeniería UC y director del Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres. Extraído el 23 de junio 2019, desde <https://www.latercera.com/noticia/expertos-advierten-los-aluviones-seguiran-sugieren-mejorar-planificacion-urbana/> Consultado el 20.05.2020

209 Fundación Chile (2018). Op. Cit.

las causas principales de la recurrencia de estos fenómenos. De ahí la preocupación y necesidad de adoptar medidas urgentes para reducir o, al menos, mitigar sus efectos.

Incendios Forestales



Según CONAF²¹⁰ “Un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y que, en su propagación, puede destruir todo lo que encuentre a su paso”. El fuego, en su quema y destrucción, afecta al suelo, a la fauna, al aire, al ciclo del agua y, en general, al entorno del ser humano y en ocasiones a las propias personas.

El origen de los incendios, recae mayoritariamente en la acción humana. El 99,7% de los incendios se inicia ya sea por descuidos o negligencias en la manipulación de fuentes de calor, o por prác-

ticas agrícolas o por intencionalidad, originada en motivaciones de distinto tipo, incluso la delictiva.

Los incendios forestales generan impactos negativos severos en las zonas directamente afectadas por el fuego e impactos indirectos que afectan a zonas mucho más amplias. Entre los efectos indirectos y de corto plazo, se encuentran, por ejemplo, problemas de visibilidad para el tránsito terrestre y en casos extremos, problemas en el tránsito aéreo.

De acuerdo a CONAF, los problemas provocados por los incendios forestales pueden clasificarse en daños y efectos. Los primeros dicen relación con todas aquellas consecuencias negativas cuantitativas producidas directa e indirectamente por el incendio forestal, las que pueden afectar tanto a bienes tangibles y transables, como a los intangibles que son difíciles de cuantificar, incluso en el largo plazo. Los efectos por su parte, están referidos al tipo de alteración que se origina en la dinámica de los diferentes procesos relativos a los recursos naturales, incluyendo la función que estos recursos cumplen en el desarrollo socioeconómico.

En nuestro país, en las últimas décadas ocurren cada año entre 6.000 a 7.000 incendios forestales que se propagan, de manera preferente, cuando las condiciones ambientales, tales como la carencia de lluvias, la mayor temperatura del aire y los flujos de viento Sur, condiciones que se dan desde la primavera de un año hasta el otoño del siguiente, favorecen la ignición de la vegetación combustible a causa de una fuente de calor aportada por el ser humano.

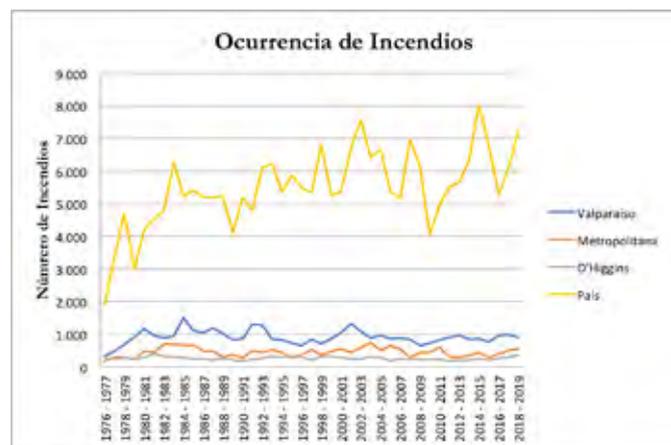
Los incendios forestales en nuestro país se distribuyen preferentemente entre las regiones de Coquimbo y Magallanes. No obstante lo anterior, éstos frecuentemente se desarrollan en áreas rurales y/o de transición urbano-rural (cercano a asentamientos huma-

210 CONAF. Incendios Forestales en Chile. En: <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/> Consultado el 20.05.2020

nos), cuyo combustible afectado puede componerse de: árboles, matorrales y/o pastizales y en algunas situaciones se acompaña de cultivos agrícolas, desechos de las actividades agrícolas o forestales, viviendas e infraestructura (CONAF).

Si bien la cantidad promedio de incendios forestales anuales en la macroregión se mantiene relativamente constante las últimas décadas: 1.567(5.646 país) entre 1990 y 2000; 1.652(6.047 país) entre 2000 y 2010 y, 1.532 (6.206 país) entre 2010 y 2019, es preocupante la voracidad de los recientes incendios que ha triplicado en la última década la cantidad de hectáreas arrasadas: 18.032 (50.969 país) entre 1990 y 2000; 18.154 (48.000 país) entre 2000 y 2010 y, 36.012 (124.000 país) entre 2010 y 2019, más que duplicando en la última década el promedio anual de las anteriores.

En este último período la Región de O'Higgins ha sido la más afectada, con un promedio de 17.000 Hectáreas anuales en el periodo 2010-2019, particularmente determinado por el megain-



Fuente: Elaboración Propia, con base en estadísticas CONAF

cendio forestal de enero-febrero 2017. No obstante, por su impacto en los cerros poblados, el incendio de Valparaíso en 2014 se recuerde como uno de los más fatídicos.

Ocurrencia de Incendios Forestales Por Región. Período 1977 - 2019

Período	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Macroregión	País	% País
1976 - 1977	321	156	255	732	1.909	38,3%
1977 - 1978	479	293	240	1.012	3.380	29,9%
1978 - 1979	676	267	281	1.218	4.718	25,8%
1979 - 1980	907	212	212	1.331	2.977	44,7%
1980 - 1981	1.163	474	270	1.907	4.197	45,4%
1981 - 1982	954	438	393	1.785	4.520	39,5%
1982 - 1983	886	702	313	1.901	4.782	39,8%
1983 - 1984	934	680	293	1.907	6.252	30,5%
1984 - 1985	1.500	664	275	2.440	5.223	46,7%
1985 - 1986	1.108	656	246	2.007	5.421	37,0%
1986 - 1987	1.033	477	239	1.749	5.195	33,7%
1987 - 1988	1.180	479	202	1.861	5.202	35,8%
1988 - 1989	1.028	303	263	1.591	5.241	30,4%
1989 - 1990	824	372	197	1.393	4.114	33,9%
1990 - 1991	876	263	183	1.316	5.194	25,3%
1991 - 1992	1.307	494	208	2.009	4.788	42,0%
1992 - 1993	1.271	439	250	1.960	6.118	32,0%
1993 - 1994	841	512	313	1.666	6.214	26,8%
1994 - 1995	828	433	298	1.559	5.356	29,1%
1995 - 1996	727	278	301	1.306	5.886	22,2%
1996 - 1997	629	381	294	1.304	5.493	23,7%
1997 - 1998	832	518	186	1.536	5.332	28,8%
1998 - 1999	704	347	307	1.358	6.831	19,9%
1999 - 2000	867	470	316	1.653	5.252	31,5%
2000 - 2001	1.036	543	267	1.846	5.376	34,3%
2001 - 2002	1.318	447	245	2.010	6.701	30,0%
2002 - 2003	1.086	573	238	1.897	7.572	25,1%
2003 - 2004	875	743	292	1.910	6.430	29,7%
2004 - 2005	956	496	279	1.731	6.653	26,0%
2005 - 2006	866	629	176	1.671	5.906	31,0%
2006 - 2007	874	534	235	1.643	5.143	31,9%
2007 - 2008	850	269	218	1.337	6.975	19,2%
2008 - 2009	642	429	215	1.286	6.157	20,9%
2009 - 2010	713	447	225	1.385	4.069	34,0%
2010 - 2011	824	590	221	1.635	4.952	33,0%
2011 - 2012	900	299	169	1.369	5.509	24,9%
2012 - 2013	952	305	203	1.460	5.651	25,8%
2013 - 2014	843	341	195	1.379	6.335	21,8%
2014 - 2015	853	442	233	1.542	8.048	19,2%
2015 - 2016	760	274	205	1.239	6.784	18,3%
2016 - 2017	961	388	255	1.604	5.274	30,4%
2017 - 2018	986	501	296	1.783	6.081	29,3%
2018 - 2019	995	532	344	1.781	7.219	24,7%

Fuente: CONAF; Estadísticas Históricas. En: <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>

Respecto de la distribución territorial de los incendios forestales, en la Región de Valparaíso, las comunas con mayor ocurrencia en la provincia de Valparaíso corresponden a Valparaíso y Viña del Mar; en la provincia de Marga - Marga, Quilpué y Villa Alemana y en la provincia de San Antonio, las comunas de San Antonio

Superficie (Hectáreas) Afectada por Total Incendios Forestales por Región . Periodo 1977 - 2019.

Periodo	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Macrorregión	Pais	% País
1976 - 1977	17.264	613	4.066	21.943	26.458	82,9%
1977 - 1978	1.179	1.664	2.926	5.769	29.963	19,3%
1978 - 1979	1.763	2.336	805	4.904	76.215	6,4%
1979 - 1980	2.237	1.782	6.325	10.344	22.535	45,9%
1980 - 1981	7.345	2.835	3.491	13.671	32.046	42,6%
1981 - 1982	6.473	4.577	1.851	12.901	26.842	46,1%
1982 - 1983	5.545	5.012	1.255	11.812	45.748	25,8%
1983 - 1984	30.738	6.519	3.572	40.829	80.191	50,9%
1984 - 1985	11.285	3.652	1.101	16.038	47.572	33,7%
1985 - 1986	12.889	7.536	13.435	33.860	67.414	50,3%
1986 - 1987	15.743	7.764	8.064	31.571	97.055	32,5%
1987 - 1988	1.985	2.077	1.777	5.839	84.000	6,9%
1988 - 1989	26.707	11.970	11.733	50.409	88.062	57,2%
1989 - 1990	6.007	1.102	3.476	10.585	25.545	41,4%
1990 - 1991	5.383	4.327	6.357	16.068	50.274	32,0%
1991 - 1992	8.439	6.276	4.064	18.778	24.224	77,5%
1992 - 1993	8.963	8.636	5.733	23.333	49.981	46,7%
1993 - 1994	14.516	8.399	16.497	39.412	65.606	60,3%
1994 - 1995	4.123	2.313	6.798	13.234	26.174	50,6%
1995 - 1996	3.984	1.100	4.038	9.122	40.082	22,8%
1996 - 1997	4.714	1.642	4.079	10.435	43.592	23,9%
1997 - 1998	5.483	1.666	1.052	8.200	90.888	9,0%
1998 - 1999	2.322	834	29.511	32.668	101.691	32,1%
1999 - 2000	3.642	1.280	4.230	9.073	17.183	52,8%
2000 - 2001	2.253	1.760	649	4.642	10.921	42,5%
2001 - 2002	5.207	1.755	3.511	10.473	90.069	11,6%
2002 - 2003	9.976	6.182	9.383	25.540	41.988	60,8%
2003 - 2004	15.437	4.819	7.168	27.425	50.687	54,1%
2004 - 2005	7.535	4.768	15.453	27.757	65.300	42,5%
2005 - 2006	4.034	2.196	5.292	11.523	19.322	59,6%
2006 - 2007	3.046	1.113	6.459	10.619	43.884	24,5%
2007 - 2008	5.630	591	6.574	12.795	42.037	30,2%
2008 - 2009	4.458	4.611	4.302	13.372	64.223	20,8%
2009 - 2010	13.162	10.126	14.194	37.481	58.364	64,2%
2010 - 2011	11.336	7.574	8.264	27.174	47.035	57,8%
2011 - 2012	4.194	1.298	10.334	15.827	90.279	17,5%
2012 - 2013	3.940	1.285	2.485	7.710	17.109	45,1%
2013 - 2014	7.351	21.262	5.211	33.825	105.992	31,9%
2014 - 2015	4.238	2.717	10.231	17.185	128.654	13,4%
2015 - 2016	4.133	2.689	3.608	10.429	42.097	24,8%
2016 - 2017	27.118	53.236	105.543	185.897	570.197	32,6%
2017 - 2018	5.716	5.754	2.268	13.738	39.554	34,7%
2018 - 2019	4.397	2.784	5.146	12.328	80.064	15,4%

Fuente: CONAF, Estadísticas Históricas. En: <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>

y Cartagena. La alta incidencia de incendios forestales en estas zonas, responde en gran medida a la ausencia de una zona de transición que aisle o sirva de zona de amortiguación entre las localidades habitadas y las áreas con presencia de vegetación, situación que impediría el libre tránsito de personas en ambos sentidos, disminuyendo con esto la posibilidad de ocurrencia de este tipo de siniestro.

En la Región Metropolitana, son los sectores periurbanos los que se encuentran más amenazados, debido en gran medida a las características vegetales y paisajísticas, sobre todo de las laderas, que se pueden encontrar en esas áreas, sumado además a la presencia humana, lo que claramente aumenta las probabilidades de ignición de incendios forestales. En concordancia con lo señalado, la propagación de incendios forestales también guarda una importante relación con la existencia de los cordones montañosos y otros cerros que se encuentran a lo largo y ancho de la región central.



Fuente: Elaboración Propia, con base en estadísticas CONAF

Los incendios forestales son una amenaza recurrente en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, debido tanto a condiciones naturales (estación seca prolongada y vegetación altamente combustible), como a la propia acción del hombre. No obstante, la mayoría de las áreas con alto riesgo de incendio forestal se ubican en zonas escasamente pobladas correspondientes a interfluvios y laderas de la Cordillera de la Costa y zonas bajas de la Cordillera de los Andes. A pesar que se definieron zonas con distinto nivel de riesgo de incendio forestal, los incendios generados por acción antrópica pueden afectar áreas sin registros históricos de incendio clasificadas como de bajo riesgo. Esto introduce un grado de incertidumbre en dicha clasificación.

Es indudable que la mayor tragedia en materia de incendios forestales ha sido el megacendio del Centro Sur de Chile, del verano de 2017. Reconocido como el Cuarto más devastador a nivel mundial en los últimos 15 años. Ocurrió en la zona aledaña a nuestra Cordillera de la Costa, en el secano costero, más o menos entre Pichilemu y Tirúa. Una enorme extensión territorial donde el fuego puso en riesgo a muchos poblados, localidades y ciudades de las regiones de O'Higgins, el Maule y el Biobío, arrasando con plantaciones forestales de las grandes empresas, con plantaciones de medianos y pequeños propietarios forestales y con una masa numerosa de pastizales y otras masas vegetales significativas. El área contemplada alcanzó a superar las 500 mil hectáreas, de las que destacan unas 400 mil de gran riqueza forestal²¹¹.

Esta tragedia se inicia en el secano costero de la Región de O'Higgins, entre Pumanque, Pichilemu, y la zona de Coltauco, avanzando velozmente hacia las regiones del sur. Entre el 15 de enero y 7 de febrero de 2017 se registraron 681 incendios entre las regio-

nes de Coquimbo y de la Araucanía, de los cuales 22 ocurrieron en la región de O'Higgins.

En la Región de O'Higgins 2.875 viviendas fueron amenazadas por el fuego, 128 de ellas con daños graves, de las cuales 94 sufrieron daños irreparables. Fueron arrasadas casi 90.000 hectáreas, 35.000 de estas de bosque nativos y otras 35.000 de plantaciones forestales.

Una de las acciones más relevantes para evitar que el fuego arrasara con poblados de la región de O'Higgins fue la construcción de más de 200 Km de cortafuegos bajo la conducción de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas.

Otro de los incendios más recordados en la Macroregión Centro es el que afectó a los cerros de Valparaíso, los 12 y 13 de abril de 2014. Es considerado el más grande en áreas urbanas del país, afectó a parte importante de los cerros y quebradas de la ciudad, destruyendo totalmente más de 3.000 viviendas y dejando como trágico saldo la muerte de 15 personas. Las impresionantes imágenes de la voracidad de las llamas recorrieron el mundo.

Ya, en abril de 2013, un siniestro originado en el sector El Vergel, en la quebrada que une los cerros La Cruz y Mariposas, devastó cuarenta hectáreas y destruyó treinta y cinco viviendas, provocando la evacuación de ciento cincuenta personas²¹². Otras tragedias de gran magnitud ocurrieron el 12 de febrero de 2013, cerca de trescientas viviendas fueron arrasadas por el fuego en sector Rodelillo y en el Cerro Placeres, dejando mil doscientas personas damnificada; el año 2018, otro incendio causó la muerte de cuatro personas y destruyó cien casas en el cerro La Cruz, en el mismo

211 Galilea, Sergio (Marzo 2019). Op. Cit.

212 Grez, Sergio. La tragedia de Valparaíso: causas profundas y reacción ciudadana (03.01.2107). Extraído el 26.08.2019 desde <https://www.laizquierdadiario.cl/La-tragedia-de-Valparaiso-causas-profundas-y-reaccion-ciudadana>. Consultado el 25.05.2020

lugar por donde ingresó el fuego al área urbana desde el camino La Pólvora en abril de 2014²¹³.

Un aspecto recurrente en materia de incendios forestales es el grave riesgo que generan las plantaciones de especies exóticas: pinos, eucaliptus y acacias que rodean los centros poblados de la Macroregión, material altamente inflamable que, además, secan las tierras y succionan las napas subterráneas, reduciendo dramáticamente las reservas de agua que se necesitan para enfrentar los incendios.

Sumado a esta fragilidad en el hábitat, nos encontramos con particulares condiciones de carácter meteorológicos de valores extremos, de lo que se ha llamado el “efecto 30-30-30”, derivado de la conjunción de vientos por sobre los 30 Km. Hora, temperaturas ambientales por sobre los 30°C y una humedad ambiental por debajo del 30%²¹⁴, fenómeno que también caracterizó el megaincendio forestal que afectó a las regiones centro – sur de Chile en el verano de 2017.

Todos estos incendios y megaincendios tienen como elementos en común: un clima cálido, con temperaturas muy sobre el promedio, condiciones de sequía y vientos que, indudablemente, favorecen los incendios forestales y su rápida propagación. Por tanto, no es de extrañar, ni menos es una casualidad, que las zonas con mayor frecuencia de incendios sean aquellas con aumento de las temperaturas y permanentes sequías, como resultado del calentamiento global. Asimismo, producto de la persistente sequía y de las altas temperaturas, se ha extendido la ocurrencia de estos incendios. Hasta fines de los años 90, la mayor ocurrencia de incendios fores-



Fuente: CNN. (02.02.2019). Extraído de: https://www.cnnchile.com/pais/27-incendios-forestales-activan-alerta-roja-en-la-provincia-de-cautin_20190202/

tales era entre diciembre y enero, pero ya se han declarado incendios a contar del mes de agosto. En 2019 hubo 4 eventos portantes ese mes, coincidentes con altas temperaturas, muy por sobre los promedios históricos para esa temporada del año²¹⁵.

213 Galilea (Marzo 2019). Op. Cit

214 Barrales Guzmán, Katerin (2017). Ibid.

215 Ibid.



MACROREGIÓN SUR

Esta Macroregión está conformada por las regiones de Maule; Ñuble; Biobío La Araucanía y Los Ríos. Con una superficie total de 117.636,60 km², equivalentes al 15,56% del territorio nacional, sin incluir al territorio antártico. La recientemente creada Región de Ñuble²¹⁶, con una superficie del 11,2% de la Macroregión (1,74% del país), es la más pequeña del territorio nacional²¹⁷.

Superficie (km²) Macroregión y por regiones, y % País.

Región	Superficie (km ²)	% País	% Macroregión
Maule	30.296,10	4,01%	25,8%
Ñuble	13.178,50	1,74%	11,2%
Biobío	23.890,20	3,16%	20,3%
La Araucanía	31.842,30	4,21%	27,1%
Los Ríos	18.429,50	2,44%	15,7%
Total Macroregión Sur	117.636,60	15,56%	100,0%
Total País	756.102,40	100,0%	

Fuente: Elaboración propia con base en Biblioteca del Congreso Nacional (BCN).²¹⁶. En: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html

216 Creada por Ley N° 21.033 (D.O. 05.09.2017)

217 Caracterización macroregional de este acápite a partir de página web Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). "Nuestro país". En: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html, entre otra información secundaria.

En la Macroregión Sur se pueden distinguir las unidades tradicionales del relieve chileno como lo son la Cordillera de los Andes, depresión intermedia, Cordillera de la Costa y planicies litorales. La cordillera de los Andes es un importante hito para el acopio de las precipitaciones nivales, las cuales se traducen en significativos aportes a los drenes locales, principalmente en la época de los deshielos primaverales.

La Cordillera de los Andes en esta macroregión presenta la acción combinada de dos procesos, uno volcánico y otro glacial, los que han provocado una topografía de pendientes suaves y valles con fondos semiplanos (valles en U) y la presencia de cuencas lacustres precordilleranas, en los que la acción de estos dos procesos interrumpió el drenaje de los cursos de agua convirtiéndolos en verdaderos embalses²¹⁸.

La Depresión Intermedia se caracteriza por tener una topografía uniforme y se desarrollan desde el pie occidental de la precordillera, hasta hacer contacto con la Cordillera de la Costa²¹⁹.

- Conforman un amplio valle de hasta 80 Km. de anchura en las inmediaciones de Talca, desarrollando una franja de relieves de alturas de 500 a 600 m.s.n.m. de promedio, antepuesta a la precordillera. Dadas las características propias de las tierras bajas, ellas permiten el asentamiento de los grupos humanos y la explotación de sus recursos. Las tierras bajas constituyen en su totalidad un área de grandes recursos, considerando que son tierras aptas para desarrollar la agricultura, ganadería, y la explotación forestal en la zona de la costa, lo que se constituye un aporte significativo al factor económico.

218 BCN. Op. Cit.

219 Ibid.

- Hacia el sur, a pesar de presentarse como una sección homogénea, se encuentra interrumpida y atravesada por una serie de drenes menores que corren desde la Cordillera de los Andes, para desaguar en el Itata, particularmente en la Provincia del Diguillín.
- En La Araucanía presenta una estructura con características muy variadas, su superficie representa el 54% de la superficie regional. La topografía de esta formación se caracteriza por una fosa tectónica entre ambas cordilleras fuertemente ondulada e interrumpida por cursos de agua profundos. La altitud de la depresión va aumentando gradualmente, alcanzando 300 metros en Collipulli y Victoria. El valle está compuesto por materiales de origen glacio-fluvio-volcánico los que han dado origen a suelos particularmente ricos conocidos con el nombre de “trumao”.

La Cordillera de la Costa presenta características distintas entre las regiones de la macroregión²²⁰.

- De baja altitud en la Región del Maule, entre 300 y 700 m, y colinas suaves que originan cuencas y valles. Está dividida en dos cordones, especialmente entre los ríos Maule e Itata (Región de Ñuble), donde da origen a las cuencas de Cauquenes y Quirihue, las cuales presentan especiales condiciones microclimáticas.
- En Ñuble destacan algunas elevaciones que sobrepasan los 500 m. de altitud: Cerro Coiquén (908 m.s.n.m); el Cerro Guallipén (774 m.s.n.m); Cerro El Rincón (726 m.s.n.m).

220 Ibid.

- A partir de la Región del Biobío, la Cordillera de la Costa vuelve a aumentar su altura, particularmente en la Cordillera de Nahuelbuta, que se eleva por sobre los 1500 m.s.n.m. Entre sus mayores elevaciones se encuentran los cerros: Altos de Nahuelbuta (1.533 m.s.n.m.) y La Piedra del Águila (1.379 m.s.n.m.). Estas características de la cordillera costera generan grandes diferencias climáticas entre el oriente y occidente del macizo costero, además de ser un obstáculo para las comunicaciones entre las localidades regionales.
- A partir de la Región de Los Ríos, vuelve a presentarse baja y ondulada, recibiendo el nombre de cordillera de Mahuidanche, descendiendo en altura hacia el sur.

La Planicie Costera se ubica entre la cordillera de la Costa y el océano. Se distingue en su conformación una serie de terrazas marinas formadas por sedimentos tanto marinos como continentales, presentándose como la principal protección de la costa frente al avance de las mareas. En la actualidad se puede observar un creciente deterioro del borde costero debido a los fuertes oleajes de invierno y las marejadas estivales.

En el litoral de la región del Maule se encuentran extensiones de playas ubicadas junto a localidades y centros poblados, de las cuales se puede señalar las siguientes: Llico, Duao, Iloca, Piedra de la Iglesia, Chanco, Pelluhue, Curanipe. Las planicies litorales tienen un amplio desarrollo con terrazas que alcanzan los 200 metros con un ancho aproximado de 5 kilómetros e interrumpida por ríos que desembocan en el mar. Las playas se presentan extensas como es el caso de Constitución. La presencia de dunas se da especialmente en Putú, Chanco, y Curanipe, que alternan la costa.

Las planicies costeras en la Región de Ñuble se presentan variables. En algunos sectores se desarrollan muy estrechas o casi inexistentes,

mientras que habitualmente en las desembocaduras de los drenes locales se presentan más amplias, como en el estuario del Río Itata, o en las localidades de Cobquecura y Buchupureo. De todas formas, este rasgo morfológico siempre luce levemente desarrollado si se compara con el resto del país, ya que general no comprometen más allá de 4 a 5 kilómetros de ancho, y se distinguen por ser remanentes de la acción marina o fluvio marina.

En la desembocadura del río Biobío se presentan como una llanura inundable. En la zona del golfo de Arauco el ancho de las terrazas marinas alcanza los 35 kilómetros. Hay que destacar la existencia de lagos de contacto entre el faldeo occidental de Nahuelbuta y la llanura arenosa. Estos lagos son el Lanahue y el Lleulleu.

Hacia el sur de la Araucanía, las planicies costeras siguen siendo angostas y poco desarrolladas, debido a la presencia de la Cordillera de la Costa. Este rasgo sólo se ve interrumpido por la desembocadura y estuario del río Valdivia, lugar que fue modificado en su constitución morfológica y estructural por el terremoto del año 1960.

El clima de la macroregión²²¹:

- Está fuertemente condicionado a las características del relieve; en la costa de las regiones más al norte predomina el clima templado mediterráneo costero, con temperaturas moderadas todo el año. En el valle longitudinal se da un clima templado mediterráneo cálido que cambia a un clima templado mediterráneo de altura en la precordillera hasta aproximadamente los 2.000 m, presentando un descenso en temperaturas y aumento de precipitaciones.

221

Ibid.

- En la franja costera y en los sectores altos y laderas occidentales de la Cordillera de la Costa se presenta un clima templado húmedo, con una humedad constante con precipitaciones que fluctúan entre 800 mm y 1.000 mm anuales de norte a sur.
- Hacia el interior el clima templado mediterráneo posee temperaturas más fluctuantes, donde las precipitaciones alcanzan entre 1.000 a 1.500 mm anuales. En el valle longitudinal las temperaturas presentan un mayor contraste entre día y noche. Su distribución predomina sobre toda la zona intermedia, bordes orientales de la Cordillera de la Costa y los sectores más bajos de la precordillera.
- En la Cordillera de los Andes por sobre los 1.500 m. de altitud se desarrolla el clima frío de altura con abundantes precipitaciones, superando incluso los 2.000 mm anuales, lo que sumado a las bajas temperaturas imperantes, permiten la presencia de nieves permanentes en la sección de mayores altitudes.
- En la parte sur de la Cordillera de los Andes predomina el clima frío de altura, caracterizado por el aumento de precipitaciones de 3.000 mm anuales y bajas temperaturas durante todo el año, sobre los 1.500 metros sobre el nivel del mar las precipitaciones sólidas y las temperaturas son bajo 0°C, los periodos secos son de uno a dos meses. En Los Ríos, la presencia de la Cordillera de la Costa y de los Andes, producen significativas diferencias de precipitaciones. Así mientras al occidente de los macizos andino y costero presentan las más altas precipitaciones, hacia la depresión intermedia éstas disminuyen.
- En la franja costanera y en los sectores altos y laderas occidentales de la Cordillera de la Costa se presenta un clima templado húmedo, con una humedad constante con preci-

pitaciones que fluctúan entre 1.200 mm y 2.000 mm anuales de norte a sur de la región.

- Hacia el interior el clima templado costero húmedo posee también temperaturas menos extremas donde las precipitaciones alcanzan 1.330 mm anuales con un período seco de cuatro meses. En el valle longitudinal las temperaturas presentan un mayor contraste entre día y noche.
- En la Región del Biobío, las precipitaciones varían entre 1.500 y 2.500 mm produciéndose los periodos secos de uno a dos meses. El cordón de cerros de Nahuelbuta atrapa la influencia oceánica y los vientos húmedos disminuyendo las precipitaciones y aumentando los periodos secos. En la costa existe una variedad denominada clima templado oceánico de costa occidental, que se caracteriza por abundante humedad relativa y precipitaciones entre 1.000 y 1.500 mm, es en lo alto de la cordillera de la costa donde se producen las mayores precipitaciones.

En relación a la vegetación de la macroregión²²², se observa variaciones de norte a sur y entre mar y cordillera (sentido oeste-este). La vegetación todavía se asocia con el bosque esclerófilo, aun cuando la abundancia de plantaciones exóticas y cultivos ha hecho retroceder a las especies nativas.

En los sectores de la precordillera de los Andes se desarrolla el bosque esclerófilo (maitén, quila, quillay, peumo y boldo) que se ubica entre los 400 y 600 metros de altura. Sobre los 1.200 m., en la Cordillera de Los Andes, se ubica el bosque de robles (*Nothofagus obliqua*). Por sobre los 2.000 metros se localizan cedros o cipreses

222

Ibid.

de la cordillera. Por sobre estas especies aparece la estepa andina de arbustos bajos y gramíneas.

Debido a alteraciones antrópicas, hacia el sur, el bosque nativo y las especies autóctonas han dado paso las plantaciones forestales de pinos y eucaliptus, los cuales alternan con los cultivos agrícolas.

La Región del Biobío posee una gran importancia respecto de la amplia variedad de especies nativas: por una parte tanto en la sección alta del Río Biobío, como en la Cordillera de Nahuelbuta se encuentra el bosque de Araucarias, el cual habitualmente se asocia con especies como coigüe, lenga y ñirre.

En esta macroregión se encuentra la distribución más septentrional del monumento natural nacional llamado araucaria, especie de zona húmeda, de lento crecimiento y gran talla y que ha sido declarada monumento nacional para evitar su extinción. Otras especies presentes son el canelo, roble, coigüe, luma, mañío, lingue, coligüe. También se encuentran una gran cantidad de matorrales y plantas, pastos líquenes, musgos y helechos gigantes producto de la humedad de la zona. Si bien la vegetación característica de esta parte sur de la macroregión es el bosque con aspectos de selva, existen lugares que presentan condiciones de mayor sequedad debido a la presencia de la Cordillera de Nahuelbuta que actúa como biombo climático y permite la existencia de bosque esclerófilo.

Por su parte la selva valdiviana se caracteriza por ser una vegetación muy densa con especies como el alerce, canelo, olivillo, laurel, maitén, ulmo, avellano y arrayán, además de una vegetación arbustiva de quilas y helechos que la hacen prácticamente impenetrable. Al igual que en la Araucanía, la fisonomía de la Región de Los Ríos ha cambiado debido al uso agrícola y ganadero que ha primado en los últimos años. El espacio que hoy presenta ha

sido conseguido a costa de la quema o roce de vegetación nativa, poniendo en peligro la flora y fauna de la región. En su reemplazo se han sembrado praderas aptas para ganado.

En cuanto a la Hidrografía de la macroregión²²³, su gran extensión latitudinal del país, así como la variedad longitudinal de relieves, presenta una gran diversidad de climas y rasgos geomorfológicos que inciden en la conformación de cuencas y rasgos hidrológicos de éstas.

La Región del Maule, los cauces superficiales presentan un régimen mixto pluvio-nival. Es importante mencionar que, en el contexto nacional, la depresión intermedia se caracteriza por concentrar la mayor densidad poblacional, así como la producción agrícola más intensiva. Se emplaza sobre las cuencas del Río Maule (19.179,3 km²), la cuenca del Río Mataquito (6.315,9 km²), cuencas costeras de los Ríos Mataquito y Maule (1.084,6 km²), ésta última de carácter costero-exorreico. La cuenca con mayor extensión en la región corresponde a la cuenca del Río Maule, con extensión que abarca desde la cordillera de Los Andes hasta la depresión intermedia. En cuanto a la estabilidad de volumen de caudal de estos ríos, es posible identificar una tendencia a la disminución para ambos en el período 2005-2008. La tendencia de variación nacional en cuanto al volumen de caudal es negativa, por lo que la región no resulta ser una excepción.

La región del Ñuble, por su parte, se asocia principalmente al gran sistema fluvial del Río Itata, dren principal que nace en la Cordillera de Los Andes, y que en su recorrido recibe los desagües de buena parte de las cuencas altas de la división administrativa. La hoya hidrográfica del río Itata alcanza una superficie de 11.293 km² y

223

Ibid.

está formada principalmente por tres cursos de agua: los ríos Itata, Ñuble y Diguillín. Posee una longitud de 180 km incluyendo dos ríos formativos: el Cholguán y Huépil. Su régimen es mixto, ya que los principales afluentes nacen en la Cordillera y Precordillera de Los Andes adquiriendo su aporte de los deshielos primaverales, además del aporte hecho por las precipitaciones invernales. Este río cruza el valle longitudinal donde en su entrada presenta un gran salto de agua que muestra el desnivel del terreno. Su caudal medio anual varía entre 30 y 67 m³.

El Río Diguillín es el principal curso que drena la sección latitudinal centro-sur de la región. Con una cuenca de 1.386 km², este río va colectando los aportes de los cursos cordilleranos, como el Estero Renegado, para incorporar incluso aguas provenientes de otras cuencas mediante el canal Laja-Diguillín, y que ha provisto de un suplemento de aguas destinadas al regadío.

La región del Biobío se articula principalmente en la hoya hidrográfica del río Biobío, curso de agua que atraviesa toda la región desde Cordillera a Mar. El río Biobío es el mayor curso de agua de la región. La gran característica del río Biobío es que posee una de las cuencas más extensas del país con 24.029 km²; es de régimen mixto con crecidas en invierno-primavera y su longitud alcanza a los 380 km. Nace en la Cordillera de los Andes en la Región de la Araucanía, siendo el desaguadero de dos lagos cordilleranos: Icalma y Galletué. En su curso medio recibe el aporte del Duqueco y del Bureo. En el paso por el valle longitudinal, el río Biobío cambia de curso al encontrarse con la Cordillera de la Costa y en la confluencia con el río Vergara vuelve a su curso normal. En la costa el río recibe al río Laja, su mayor afluente con un caudal medio de 173 m³/seg y desemboca en el río Biobío. En el curso inferior, desde la ciudad de Concepción, el río cambia de dirección para desembocar en el mar al sur de los cerros de Hualpén.

La Región de la Araucanía se caracteriza por la presencia de dos importantes hoyas hidrográficas, la del río Imperial al norte y la del río Toltén al sur. Su comportamiento se define como ríos tranquilos y regulados por los ríos precordilleranos. El río Imperial: Cuenta con una extensión de 12.054 kilómetros cuadrados en su hoya hidrográfica, y una longitud de 55 km. En su cuenca superior se encuentran las cumbres nevadas de los volcanes Tolhauaca, con 2.780 m., y el Llaima, de 3.124 m.. El río Toltén, con una hoya hidrográfica de 7.886 kilómetros cuadrados, nace en el extremo poniente del lago Villarrica, presenta una longitud de 123 kilómetros y desemboca al norte de la punta Nilhue. Entre la desembocadura de los ríos Imperial y Toltén se encuentra el río Budi que desagua hacia el mar por un pequeño lago de mismo nombre.

En la zona andina de la hoya del río Toltén aparecen los primeros lagos precordilleranos de origen glacial y volcánicos. Con su gran capacidad de reserva de aguas hacen más estable el caudal de los ríos que nacen de ellos. Estos lagos son el Colico, de 60 kilómetros cuadrados de superficie, el Villarrica, con 173 kilómetros cuadrados alimentados por las aguas provenientes del volcán Villarrica y el río Pucón, y el lago Caburgua con una superficie de 57 kilómetros cuadrados.

La Región de Los Ríos se emplaza sobre las cuencas del Río Valdivia (9.029,5 km²), la cuenca del Río Bueno (7.708,1 km²), cuencas costeras de los Ríos Valdivia y Bueno (753,1 km²). Los principales cauces superficiales presentes en la Región de Los Ríos corresponden a los Ríos Bueno, Calle-Calle, Cruces y Valdivia. En cuanto a la estabilidad de volumen de caudal de éstos, es posible identificar una tendencia a la disminución para los Ríos Bueno y Calle-Calle, mientras los Ríos Cruces y Valdivia no presentan variación de volumen de caudal. La tendencia de variación nacional en cuanto al volumen de caudal es negativa, por lo que la Región no resulta ser una excepción.

Los cauces superficiales de la macroregión se ubican en la zona de sur, con aumento exponencial del caudal medio anual con respecto a la zona norte y a la zona centro, lo que se condice con su pertenencia a la macro zona hídrica Centro-Sur, junto con las regiones de La Araucanía y Los Lagos.

En cuanto a su situación ambiental, la macroregión presenta ecosistemas muy ricos en biodiversidad. Sin embargo, éstos han sido fuertemente explotados y en la actualidad es una de las regiones con mayor porcentaje de plantaciones forestales que han reemplazado al bosque nativo, lo que ha contribuido al desencadenamiento de procesos de erosión y por tanto, de desertificación y degradación de los suelos. La actividad forestal no es menor; el bosque correspondiente a plantaciones forestales va en aumento y ocupa en la actualidad el 40 % del uso de suelo de bosque en la Región de la Araucanía. La importancia de esta actividad se manifiesta también en que el mayor porcentaje de consumo eléctrico corresponde a la industria de celulosa y papel.

En términos ambientales, la Región de Los Ríos se caracteriza por el alto valor ecológico de sus ecosistemas, concentrando cerca del 50 % de los bosques de coihue-raulí-tepa del país. Sin embargo, es la región con menor representatividad de en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas de la zona sur del país.

La macroregión posee además importantes niveles de contaminación atmosférica; la zona de Talca y Maule están declaradas saturadas de contaminación y tiene niveles importantes de contaminación de riles industriales (asociados a la industria de celulosa) y utilización de plaguicidas, siendo una de las 3 regiones con mayor nivel de consumo de éstos a nivel nacional.

En la Región del Biobío se encuentra uno de los principales centros

urbanos del país, lo que ha traído consigo importantes niveles de contaminación atmosférica; es la segunda región con mayor contaminación por fuentes móviles. Está dentro de las regiones con más contaminación en todas las fuentes analizadas. Posee el segundo lugar en fuentes móviles, provenientes de la conurbación del Gran Concepción, que concentra importantes flujos vehiculares tanto públicos como privados, y es sólo antecedida por la capital del país, Santiago. Además la actividad de la industria celulosa, en conjunto con otros procesos industriales, la ubica como la segunda más contaminada por fuentes fijas, y la cuarta con mayor descarga de riles industriales.

En la Araucanía, el creciente desarrollo de centros poblados, en especial Temuco y Padre las Casas, ha traído consigo el aumento en contaminación de diferentes tipos. Temuco ha sido declarado zona saturada de contaminación por Mp10 (material particulado grueso), donde las fuentes móviles (ligadas principalmente al transporte) aportan de manera significativa. Se suma a esta situación la emisión de contaminantes por fuentes fijas ligadas a las actividades termoelectrónica, industrial y residencial (calefacción).

La macroregión posee una altísima contaminación de sus recursos hídricos producto de la actividad industrial, principalmente de la industria de celulosa y papel, situación que aumenta la fragilidad de sus ecosistemas.

La Región de Los Ríos ocupa uno de los primeros lugar nacional en descarga de riles industriales y concentra cerca del 50 % del total de descargas del país. Esta situación está dada principalmente por la actividad pesquera y acuícola de la región, la que tiene un impacto tanto en cauces superficiales, como alcantarillado y acuíferos.

En cuanto al uso del suelo, destacan los bosques (52,7% de la macroregión); praderas y matorrales y, terrenos agrícolas, con un

Usos de suelo Macroregión y por regiones en Hectáreas (há)

Región	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Macroregión	%	Total País	% País
Áreas Urbanas e Industriales	26.602,8	11.236,5	30.257,2	15.917,7	6.898,9	90.913,1	0,8%	464.985,1	19,6%
Terrenos Agrícolas	619.858,5	387.849,6	327.151,0	782.847,7	22.802,1	2.140.508,9	18,2%	3.192.588,1	67,0%
Praderas y Matorrales	563.406,2	157.252,8	359.474,1	561.131,7	493.459,2	2.134.724,0	18,2%	20.816.599,6	10,3%
Bosques	1.245.083,6	645.746,5	1.524.387,0	1.644.081,3	1.135.171,9	6.194.470,3	52,7%	17.926.850,3	34,6%
Humedales	2.744,0	978,3	10.172,8	19.977,9	12.246,4	46.119,4	0,4%	3.580.115,8	1,3%
Áreas sin Vegetación	488.637,5	84.322,1	85.170,1	72.352,7	45.155,8	775.638,2	6,6%	23.932.656,6	3,2%
Nieves y Glaciares	48.363,0	12.390,2	17.746,6	28.705,8	7.627,2	114.832,8	1,0%	4.081.276,5	2,8%
Cuerpos de Agua	36.069,8	10.462,0	44.708,8	55.333,0	111.603,0	258.176,6	2,2%	1.349.833,4	19,1%
Áreas No Reconocidas	-	-	-	-	-	-	0,0%	273.808,0	0,0%
Total	3.030.765,4	1.310.238,0	2.399.067,6	3.180.347,8	1.834.964,5	11.755.383,3	100,0%	75.618.713,4	15,5%

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de CONAF. Disponible en: <http://sit.conaf.cl/>

una superficie conjunta de un 89,2% de la superficie de la macroregión. Los terrenos de uso agrícola corresponden al 67% de estos terrenos a nivel nacional. Los terrenos destinados a bosques equivalen al 34,6% de este uso a nivel país. Si bien la proporción de uso de suelo destinada a áreas urbanas e industriales de la macroregión alcanza solamente a un 0,8%, equivalen al 19,6%

del total nacional destinada a ese propósito y se explican, fundamentalmente, por las extensiones urbanas del Gran Concepción y las capitales regionales de la macroregión. . Igualmente, las áreas ocupadas por cursos de agua, a pesar de ser solo el 2,2% de la macroregión, corresponden al 19,1% a nivel nacional.

Población Total, Rural y % Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	% País	% Macroregión	Población Rural	% Ruralidad	% País	% Macroregión
Maule	1.044.950	5,9%	23,6%	279.819	26,8%	13,0%	28,2%
Ñuble	480.609	2,7%	10,9%	146.929	30,6%	6,8%	14,8%
Biobío	1.556.805	8,9%	35,2%	177.790	11,4%	8,3%	17,9%
La Araucanía	957.224	5,4%	21,6%	278.680	29,1%	13,0%	28,1%
Los Ríos	384.837	2,2%	8,7%	109.051	28,3%	5,1%	11,0%
Total Macroregión Sur	4.424.425	25,2%	100,0%	992.269	22,4%	46,2%	100,0%
Total País	17.574.003	100,0%		2.149.740	12,2%	100,0%	

Fuente: Elaboración Propia a partir de Censo de Población y Vivienda 2017 Instituto Nacional de Estadísticas

Ahora, en términos poblacionales, la Macroregión Sur concentra el 25,2% de la población nacional, sobresaliendo la Región del Biobío con un 8,9% (Censo, 2017). La tercera región más poblada del país, luego de las regiones Metropolitana y Valparaíso. Hasta la creación de la Región de Ñuble el año 2017, que formaba parte de la del Biobío, era la segunda

región más poblada. En conjunto, ambas equivalen al 11,59% de la población del país. Las regiones del Maule y de La Araucanía son las dos regiones con mayor participación en la población rural a nivel nacional, con un 13% cada una. La Región de Ñuble es la de mayor ruralidad de la macroregión, con un 30,6% de su población total.

La evolución de su población, podemos apreciar que tanto la Macroregión como cada una de sus regiones que la componen presentan tasas de crecimiento intercensal de su población total inferiores a las del país, resaltando la pérdida absoluta de su población rural, que disminuyó en un 3,9% en el periodo.

La Región del Maule es la que más redujo su población en áreas rurales a una tasa anual de un -0,57%. No obstante ello, es la que al interior de la macroregión presenta un mayor crecimiento de su población total, incrementándola en un 15,1% entre 2002 y 2017, equivalente a un 0,94 % anual, inferior – eso si – al

Población Total y Rural. Censos 2002 y 2017. Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	Total Población (Censo 2002)	Variación Pob Total (2002-2017)	Población Rural (Censo 2017)	Población Rural (Censo 2002)	Variación Pob Rural (2002-2017)
Maule	1.044.950	908.097	15,1%	279.819	305.077	-8,3%
Ñuble	480.609	438.103	9,7%	146.929	152.995	-4,0%
Biobío	1.556.805	1.423.459	9,4%	177.790	180.261	-1,4%
La Araucanía	957.224	869.535	10,1%	278.680	281.127	-0,9%
Los Ríos	384.837	356.396	8,0%	109.051	113.057	-3,5%
Total Macroregión Sur	4.424.425	3.995.590	10,7%	992.269	1.032.517	-3,9%
Total País	17.574.003	15.116.435	16,3%	2.149.740	2.026.322	6,1%

Fuente. Elaboración Propia con base en información INE.

Tasa de Crecimiento Anual Intercensal 2002-2017. Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	Total Población (Censo 2002)	Tasa anual (2002-2017)	Población Rural (Censo 2017)	Población Rural (Censo 2002)	Tasa anual (2002-2017)
Maule	1.044.950	908.097	0,94%	279.819	305.077	-0,57%
Ñuble	480.609	438.103	0,62%	146.929	152.995	-0,27%
Biobío	1.556.805	1.423.459	0,60%	177.790	180.261	-0,09%
La Araucanía	957.224	869.535	0,64%	278.680	281.127	-0,06%
Los Ríos	384.837	356.396	0,51%	109.051	113.057	-0,24%
Total Macroregión Sur	4.424.425	3.995.590	0,68%	992.269	1.032.517	-0,26%
Total País	17.574.003	15.116.435	1,01%	2.149.740	2.026.322	0,39%

Fuente. Elaboración Propia con base en información INE.

1,01% del país en igual período. La Región de Los Ríos, es la que presenta un menor dinamismo de su crecimiento poblacional al interior de la macroregión, con una tasa un 50% inferior al crecimiento nacional.

Los patrones de ocupación el territorio al interior de la macroregión se concentran en su Depresión Intermedia y el Litoral Costero, coincidentes con las cabeceras comunales de cada una

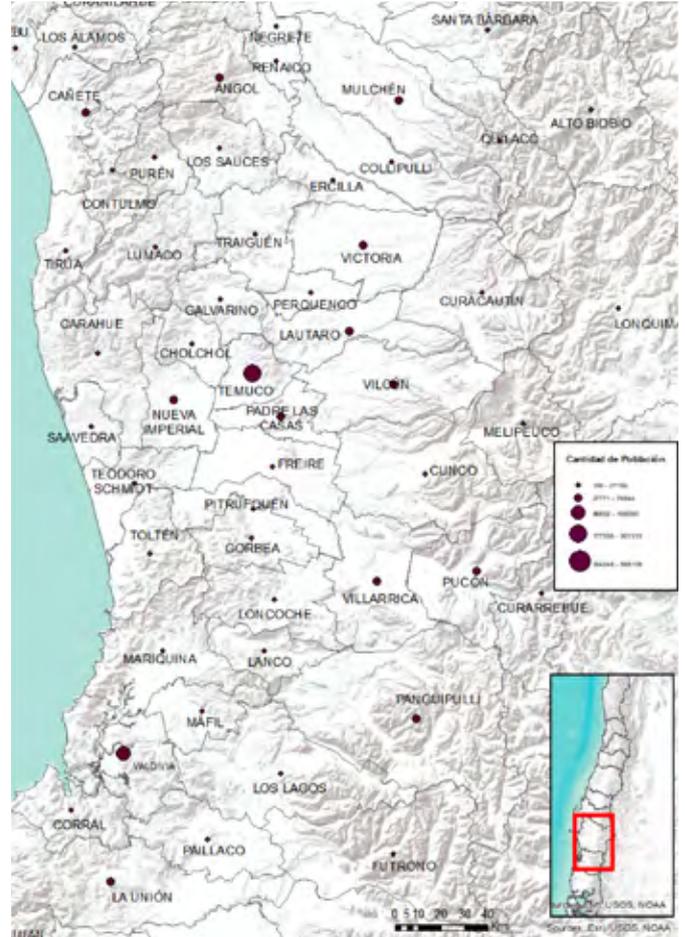
Mapa 8. Tamaño de Población por Comuna Macrozona Sur (1)



Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 2017.

de las regiones. Siendo muy significativas las concentraciones poblacionales en las conurbaciones Talca-Maule; el Gran Con-

Mapa 9. Tamaño de Población por Comuna Macrozona Sur (2)



Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 2017.

cepción y Temuco-Padre Las Casas.

En la Región del Maule, la evolución de los centros poblados se ha caracterizado por el crecimiento poblacional de la ciudad de Talca y en menor medida de las ciudades de Curicó, Linares y Cauquenes. En esta región, tal como se señalara, se observa una disminución de su población rural, que se observa con mayor intensidad en las comunas de Vichuquén, Licantén, Hualañé, Cu-repto, Pelluhue, Chanco y Empedrado.

Con respecto a la situación de la Región del Biobío los centros de mayor dinamismo se concentran en los territorios costeros cercanos a la conurbación del Gran Concepción (Comunas de Concepción, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Chiguayante y Penco). El mayor desarrollo de infraestructura para la conectividad, ha ocasionado patrones de poblamiento lineales que han emergido conectados y cuya consolidación ha favorecido el crecimiento y complejidad de la ciudad de Concepción. En este contexto, las principales cabeceras comunales se han establecido sobre el eje de conectividad de la región, lo que facilita el mayor flujo de personas y bienes.

Esta situación contrasta, al igual que en el Maule, con los sectores con mayores índices de ruralidad y que explican su estancamiento la mayor parte de ellas localizadas en la recientemente creada Región de Ñuble. Entre estas: Cobquecura, Ñiquén, Ranquil, Yungay. Situación similar se observa en algunas comunas de la Provincia de Arauco: Curanilahue, Los Álamos, Cañete y Tirúa

En La Araucanía, las principales cabeceras comunales se han establecido sobre el eje de conectividad de la región, entre las que se distinguen las comunas de Angol, Ercilla, Victoria, Lautaro, Temuco, Padre Las Casas, Freire y Gorbea, entre las que facilita el mayor flujo de personas, bienes y servicios en la región. La situación opuesta se observa en los territorios costeros y pre-cordilleranos de la región con un mayor grado de aislamiento relativo, a pesar de la

alta densidad de caminos secundarios locales, parte importante de estos puestos en servicio en la última década.

La comuna de Valdivia es la que presenta la mayor integración relativa en la Región de Los Ríos. Esta comuna dispone del equipamiento para facilitar la prestación de servicios a sus habitantes. Sin embargo, esta situación no se aprecia extensiva hacia las comunas aledañas, cuestión que es consistente con los bajos niveles de integración territorial que se aprecian en la región, especialmente con los territorios cordilleranos. En este contexto, las condiciones geográficas y de acceso de la comuna de Valdivia facilitaron el proceso de asentamiento humano. Ello, junto con el desarrollo de la conectividad, vial y marítima, estructuró patrones de poblamiento que han emergido conectados y cuya consolidación ha favorecido el crecimiento y complejidad de la ciudad de Valdivia. Las principales cabeceras comunales se han establecido sobre el eje de conectividad de la región, tales como las comunas de Paillaco, La Unión y Río Bueno, entre las que facilita el mayor flujo de personas y bienes en la región. No obstante, hay localidades de la región que presentan niveles elevados de aislamiento en el contexto regional, siendo las comunas con mayores restricciones para su integración, las de Corral y Futrono.

Como se ha señalado, en las regiones de la Macroregión Sur, coexisten centros urbanos importantes con territorios con un importante nivel de aislamiento y rezago. No obstante, de acuerdo a la actualización de SUBDERE del estudio de Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento²²⁴, la Macroregión Sur presenta condiciones de aislamiento, menores a la proporción nacional de localidades en dicha condición, con un 8,1% de sus localidades. Solamente la Región del Biobío con un 13,2% de localidades aisladas sobrepasa el valor nacional.

224

SUBDERE (2019). Op. Cit.

Localidades Aisladas y No Aisladas y % Macroregión

Región	Aisladas	No Aisladas	Total	% Aisladas
Maule	280	4.765	5.045	5,6%
Ñuble	233	2.586	2.819	8,3%
Biobío	423	2.791	3.214	13,2%
La Araucanía	414	5.303	5.717	7,2%
Los Ríos	205	2.184	2.389	8,6%
Total Macroregión Sur	1.555	17.629	19.184	8,1%
Total País	4.490	31.563	36.053	12,5%

Fuente: SUBDERE (2019). Actualización del estudio de Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento.

Esta Macroregión Sur se caracteriza por tener los mayores niveles de pobreza a nivel nacional, siendo las regiones de La Araucanía y del Maule dos de las regiones más rezagadas en cuanto a perspectivas de desarrollo. Al observar el Índice de Desarrollo Humano, vemos que tanto para el año 2006 como para el 2018, todas sus regiones presentan valores inferiores al promedio nacional. De hecho, todas sus regiones se encuentran por debajo de la media nacional, en ambas mediciones.

Reducción de la brecha respecto de la meta ideal entre 2006 y 2017 (porcentaje)

Región	Educación	Salud	Ingresos	IDH
Maule	17,8	14,1	19,6	18,2
Biobío	21,2	14,7	20,0	19,4
La Araucanía	21,6	9,4	19,9	18,4
Los Ríos	25,3	16,5	22,2	22,0
País	19,2	11,7	20,0	18,0

Fuente: Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD). “Desigualdad Regional en Chile Ingresos, salud y educación en perspectiva territorial”. 2018

Índice de Desarrollo Humano regional, 2006 y 2017

Región	2006	2017	Var %
Maule	0,625	0,694	11,0%
Biobío	0,643	0,712	10,7%
La Araucanía	0,622	0,692	11,3%
Los Ríos	0,619	0,703	13,6%
Promedio País	0,662	0,723	9,2%
Total Macroregión Norte	0,681	0,730	7,2%
Total País	0,662	0,723	9,2%

Fuente: Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD). “Desigualdad Regional en Chile Ingresos, salud y educación en perspectiva territorial”. 2018.

El año 2006, de las 5 regiones con menor IDH, cuatro eran de esta macroregión Sur: Biobío (incluyendo Ñuble), en el lugar 11; Maule, en el lugar 13; La Araucanía y Los Ríos, en los lugares 14 y 15.

En la medición 2017 Los Ríos sube al lugar 11 y Biobío al 10. Pero las regiones de Maule y La Araucanía ocupan los dos últimos lugares, respectivamente. El incremento del IDH de Los Ríos se refleja en su mayor variación en el período.

Si observamos las variaciones relativas para cada uno de los componentes y para el índice global, calculando cuánto se ha cerrado durante el período, en términos porcentuales, la brecha que separa a cada una de las regiones del valor “ideal” del índice, podemos ver que, si bien hay avances en todas las regiones, los mayores cambios se producen en la región e Los Ríos y Biobío. En cuanto a los componentes, los mayores rezagos se observan en Salud y Educación.

Ahora, respecto a la Región de Ñuble, que tiene como gran desafío demostrar que su creación permitirá sacar a su territorio y a

Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU) 2019, capitales regionales

Capital	Condiciones Laborales	Ambiente de Negocios	Condiciones Socioculturales	Conectividad y Movilidad	Salud y Medio Ambiente	Vivienda y Entorno	ICVU 2019	Rango ICVU 2019
Talca	64,7	49,5	46,2	68,5	59,2	46,5	56,4	PROMEDIO
Chillán	59,5	29,1	44,4	60,4	58,1	39,9	49,9	INFERIOR
Concepción	66,8	54,8	51,9	71,8	60,8	53,1	60,4	SUPERIOR
Temuco	58,3	28,6	55,3	69,3	54,2	47,2	53,6	PROMEDIO
Valdivia	66,4	42,3	68,2	69,9	56,7	51,2	59,8	SUPERIOR
Promedio	66,4	37,9	45,3	69,7	59,0	41,0	54,3	

Fuente: Cámara Chilena de la Construcción e Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Universidad Católica. “Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU). 2019”.

su población del menor desarrollo relativo en que se encuentra en relación a su región de origen (Biobío), algunos indicadores relevan carencias que antes no se visualizaban dada su pertenencia a la Región del Biobío. “Así, por ejemplo, si en la mayoría de los indicadores las regiones de La Araucanía y del Maule ocupaban las peores posiciones (casi sin importar el indicador de desarrollo considerado), los datos actualmente disponibles para Ñuble demuestran que esta región supera en pobreza multidimensional a la Región del Maule y que en pobreza por ingresos se sitúa en un nivel muy semejante al de la Región de La Araucanía”²²⁵.

Algunos indicadores a partir de la encuesta Casen (2017) para la nueva Región de Ñuble, en comparación a la nueva Región del Biobío muestran, por ejemplo, que en la de Ñuble la estructura de ingresos arroja una mayor presencia de sectores vulnerables y menos hogares de altos ingresos. También difiere en el porcentaje de trabajadores dependientes que reciben salarios bajos (64,6% en Ñuble, 49,3% en el Biobío), y el nivel de ingresos de los hogares: mientras en la Región del Biobío los ingresos per cápita promedio de los hogares representan el 61,4% del

recibido en hogares de la Región Metropolitana, en Ñuble esta cifra solo llega al 48,1% de ese valor²²⁶. Todo parece indicar que esta nueva Región de Ñuble se asemeja más a las Regiones del Maule y de La Araucanía que a la del Biobío, y que su escisión de esta última puede ser una gran oportunidad para enfrentar sus desafíos territoriales y socioeconómicos.

Otro indicador que reafirma este menor nivel de desarrollo relativo de la Región de Ñuble lo encontramos al observar el Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU)²²⁷, en su comparación del valor del indicador para las comunas capitales regionales las que, como vimos presentan una alta primacía al interior de cada una de sus regiones. La comuna de Chillán es la única capital regional que se encuentra en el rango inferior de este índice, ubicándose en el lugar 65 entre las 99 comunas en las que se calculó el indicador.

En las otras capitales de la macroregión sobresalen las comunas de Concepción y Valdivia, ambas en el rango superior, ubicándose en

226 Ibid.

227 Cámara Chilena de la Construcción e Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Universidad Católica. (2019). Op. Cit.

225 Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo - PNUD (2018). Op. Cit

Longitud de Caminos Red Vial (Km) Macroregión Norte, según Región y Capa de Rodadura - Dic. 2018.

Región	Red Vial Pavimentada				Caminos Básicos		Red Vial No Pavimentada			Total
	Asfalto	Hormigón	Asfalto/ Hormigón	Caminos Básicos Intermedios	Capa Protección	Granular Estabilizado	Ripio	Tierra		
Maule	1.610,5	163,3	76,9	87,0	756,9	253,9	2.509,5	1.567,3	7.025,23	
Ñuble	810,3	33,3	6,2	7,4	292,4	20,6	2.721,7	754,9	4.646,88	
Biobío	1.385,8	122,0	38,3	18,9	381,6	36,3	3.431,2	1.016,5	6.430,58	
La Araucanía	1.581,0	87,7	106,0	52,5	481,1	328,8	6.864,5	2.502,1	12.003,65	
Los Ríos	803,1	40,6	101,4	10,8	598,3	4,9	2.806,7	326,4	12.003,65	
Total Macroregión	6.190,7	446,9	328,8	176,5	2.510,3	644,6	18.333,6	6.167,1	34.798,6	
Nacional	17.851,8	1.882,9	554,8	391,4	9.610,6	5.771,6	33.884,1	15.761,9	85.709,32	

Fuente: Elaborado a partir de Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestionvial/Documents/Estadisticas2018.pdf>

los lugares 13 y 14, respectivamente. Talca y Temuco se ubican en el rango promedio, en los lugares 27 y 47.

Con relación a la conectividad vial, la Macroregión Sur, según datos de la Dirección Nacional de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas MOP (2018)²²⁸, presenta una proporción de caminos pavimentados inferior a la media nacional, con un 20,5 % del total de sus caminos con algún tipo de pavimento, en comparación con el 24,1% del país. Solamente las regiones del Maule y Biobío, presentan una situación mejor que el promedio nacional, observándose un importante rezago en las regiones de Ñuble y La Araucanía, ubicándose entre las 5 regiones más deficitarias a nivel nacional.

En cuanto al estándar de los caminos de la macroregión, los sin pavimento corresponden mayoritariamente a caminos básicos con alguna capa de protección y, fundamentalmente, a una carpeta de ripio compactado, dadas las particulares condiciones climáticas de

la macroregión. Las características orográficas y geomorfológicas del territorio macroregional constituyen aspectos que no facilitan la construcción y pavimentación de caminos.

En cuanto al tipo de carpeta de los caminos, la mayor parte es de ripio, con un 52,7% del total, luego los caminos de asfalto y tierra

Total de Caminos (Km) de la Macroregión, Pavimentados /No Pavimentados

Región	Total	Tot Pavim	Total No Pavim.	% Pavim
Maule	7.025,2	1.937,7	5.087,6	19,8%
Ñuble	4.646,9	857,3	3.789,6	29,9%
Biobío	6.430,6	1.564,9	4.865,6	33,5%
La Araucanía	12.003,7	1.827,2	10.176,5	15,2%
Los Ríos	4.692,3	955,9	3.736,3	27,6%
Total Macroregión	34.798,6	7.143,0	27.655,6	20,5%
Nacional	85.709,3	20.681,0	65.028,3	24,1%

Fuente: Elaborado a partir de Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestionvial/Documents/Estadisticas2018.pdf>

Mapa 10. Red Vial Macrozona Sur (1)



Fuente: Elaboración Propia en base MOP Rutas Camineras 2017.

con alrededor de un 18% cada uno. Durante los últimos años ha habido un esfuerzo importante de reforzar los caminos básicos en estas regiones, que se expresan en alrededor de 3.000 km en esta macroregión, un 9,1% de la red vial.

Mapa 11. Red Vial Macrozona Sur (2)



Fuente: Elaboración Propia en base MOP Rutas Camineras 2017.

Esta alta proporción de vías sin pavimentar evidencia los rezagos de conectividad y tiempos de desplazamientos intrarregionales entre los asentamientos humanos situados en las secciones costeras y cordilleranas con relación a la depresión intermedia de la macroregión.

PIB por actividad económica, a precios corrientes (Miles de millones de Pesos). 2017

Región	Maule	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Macroregión	%	Total País	% País
Agropecuario-silvícola	806	769	456	256	2.287	8,7%	5.826	39,3%
Pesca	2	171	0	23	197	0,7%	1.155	17,1%
Minería	162	2	0	0	164	0,6%	17.420	0,9%
Industria Manufacturera	611	3.026	488	496	4.621	17,5%	18.895	24,5%
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	394	939	102	83	1.518	5,7%	5.354	28,4%
Construcción	580	952	472	155	2.159	8,2%	11.682	18,5%
Comercio, Restaurantes y Hoteles	503	992	471	216	2.181	8,3%	20.799	10,5%
Transporte, información y comunicaciones	389	1.072	337	166	1.964	7,4%	13.701	14,3%
Servicios financieros y empresariales	449	1.183	417	193	2.242	8,5%	25.962	8,6%
Servicios de vivienda e inmobiliarios	611	1.334	503	195	2.642	10,0%	14.140	18,7%
Servicios personales	937	2.145	992	400	4.474	16,9%	21.030	21,3%
Administración Pública	409	913	454	200	1.976	7,5%	8.579	23,0%
PIB	5.852	13.497	4.694	2.382	26.425	100,0%	164.544	16,1%

Fuente: Elaboración propia en base a: Banco Central. Cuentas Nacionales de Chile, 2013 - 2018

En: https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Informes/anuarioCCNN/index_anuario_CCNN_2018.html?chapterIdx=1&curSubCat=-1

Producto interno bruto macroregional, por región, 2013-2108 volumen a precios del año anterior encadenado (Miles de millones de pesos encadenados)

Región	2013	2014	2015	2016	2017	2018	% Nac.	%MR
Maule	4.232	4.243	4.606	4.620	4.616	3,6%	22,8%	4,1%
Biobío	9.735	10.027	10.180	10.390	10.609	7,9%	50,3%	12,8%
La Araucanía	3.315	3.311	3.489	3.685	3.790	2,8%	18,0%	55,0%
Los Ríos	1.732	1.795	1.822	1.870	1.880	1,4%	8,9%	15,8%
Total Macroregión	19.014	19.375	20.097	20.565	20.895	15,7%	100,0%	100,0%
Nacional	126.114	128.385	131.304	133.436	134.601	139.942	100,0%	

Fuente: Banco Central de Chile. En <https://www.bcentral.cl/areas/estadisticas/pib-regional>

En otro ámbito, la Región de La Araucanía concentra la red vial en comunidades indígenas más grande de Chile (2.322 comunidades), correspondiendo a una cantidad superior al 60 % de la red Nacional, estimándose por sobre los 9.000 Km de caminos²²⁹.

Respecto a la vialidad de conexión entre localidades urbanas de impor-

229 SUBDERE (2012). Op. Cit.



Fuente: Imagen obtenida de <http://www.pasosfronterizos.gov.cl/>

tancia, todas las capitales comunales se encuentran conectadas por caminos pavimentados, lo que permite el desarrollo de una red vial transversal estructurada en un sentido oriente poniente, en torno al sistema vial norte sur dado por la ruta 5.

La macroregión cuenta con un número significativo de pasos fronterizos con Argentina, con distintos estándares de sus vías: el paso Vergara en Los Queñes a la altura de Curicó y el Paso Internacional Pehuenche a la altura de Talca; Pino Hachado (Liucura), Paso Icalma y Paso Mamuil Malal. El Paso Internacional Pino Hachado que tiene un rol estratégico cuando el paso internacional Los Liber-

tadores es cerrado por condiciones climáticas adversas. Asimismo, está el Paso Carririñe que conecta el sector de Liquiñe en la comuna de Panguipulli con San Martín de Los Andes en Neuquén y, el Paso Huahum que conecta la localidad de Choshuenco y Puerto Fuy en la comuna de Panguipulli con San Martín de Los Andes en Neuquén.

En el ámbito portuario, esta se concentra fundamentalmente en la Región del Biobío, con dos de los puertos más grandes del País: Talcahuano y San Vicente, al que se suma el Puerto de Lirquén en la comuna de Penco. Esta situación, además de la relativa cercanía del complejo portuario Valparaíso – San Antonio, hacen que no se haya desarrollado mayor infraestructura portuaria en regiones como la de Ñuble y del Maule, como el

Ubicación Relativa de Regiones en Índice de Competitividad Regional (ICR) (1)

Región	2010	2013	2014	2015	2016
Maule	10	13	14	15	14
Biobío	2	5	4	3	4
La Araucanía	12	15	15	13	15
Los Ríos	9	8	10	12	10

Fuente: Elaboración Propia con base en Riquelme F, Gonzalo (2019). (1) Ubicación 1 a 15 de mayor a menor competitividad (ICR)

tan anhelado Puerto en Constitución, limitándose al desarrollo de pesca artesanal.

En la Región del Biobío, además de los puertos ya señalados, existe infraestructura portuaria de conectividad y pesquera artesanal que provee servicios de transporte marítimo, fluvial y lacustre, tanto de pasajeros como también de carga. Su funcionalidad y propósito es facilitar la conectividad de habitantes de zonas aisladas a centros de servicios y productivos. La región cuenta con 75 caletas pesqueras.

El equipamiento portuario de la Región de La Araucanía se centra, principalmente, en la dotación de servicios de balseos —dotados por la Dirección de Vialidad— que permiten la conectividad de la red vial existente, en los ríos Alto Biobío, Lumaco, Imperial, Moncul y Toltén. De igual forma, en lugares aislados, como son lago Icalma y lago Budi, se ha implementado una red de embarcaderos menores orientados al aumento del estándar de servicio y seguridad de los usuarios de las embarcaciones que transitan en estos sistemas hídricos regionales.

El puerto de Corral en la Región de Los Ríos es de administración privada y forma parte del sistema nacional de 24 puertos comerciales de uso público. Entre sus actividades se identifica el muellaje de

naves (estadía de buques en puerto), el muellaje a la carga (uso de la infraestructura y superestructura portuaria para la transferencia de mercaderías), y el almacenamiento de productos. En la actualidad se orienta principalmente a la exportación de graneles forestales hacia Asia. En cuanto a la infraestructura y equipamiento en las caletas se observa gran heterogeneidad, estrechamente ligada a sus condiciones socio-económicas y productivas y a su grado de aislamiento respecto de los principales centros urbanos regionales.

En cuanto a infraestructura aeroportuaria, la posición geográfica de la Región del Maule, cercana y equidistante a terminales aéreas de escala nacional como el Aeropuerto Arturo Merino Benítez en Santiago y el Aeródromo Carriel Sur en Concepción, hace poco viable la creación de un punto de embarque para un terminal aéreo y que forme parte de la red primaria y secundaria del país. Por lo anterior, la infraestructura aeroportuaria de la Región del Maule está constituida por una red de pequeños aeródromos, entre los que se consideran los de uso público y privado. A modo de síntesis, en la Región se identifican 42 pequeños aeródromos, de los que uno es público, dos municipales, uno privado de uso público y 38 canchas de aterrizaje privadas.

En la Región del Biobío, La red primaria nacional incorpora el Aeródromo Carriel Sur de Talcahuano. Por su parte, la red secundaria incorpora los aeródromos Gral. Bernardo O'Higgins (Chillán) y María Dolores (Los Ángeles). Dentro de los pequeños aeródromos se encuentran Isla Mocha (Isla Mocha), Lequecahue (Tirúa), Los Pehuenches (Lebu), Puerto Sur (Coronel). En la Región, el movimiento de pasajeros se concentra en el aeródromo de Carriel Sur y en los aeródromos de Chillan y Los Ángeles.

La infraestructura aeroportuaria de la región de La Araucanía tiene una cobertura encabezada por el Aeródromo Maquehue,

perteneciente a la Red Primaria de Aeródromos Nacionales. En la red secundaria se encuentra el Aeródromo de Pucón y una red de 4 pequeños Aeródromos localizados en Angol, Traiguén, Victoria y Lonquimay.

En la Región de Los Ríos se cuenta con el Aeródromo Pichoy, perteneciente a la Red Primaria de Aeródromos Nacionales, y 22 pequeños aeródromos públicos y privados, los que en su conjunto facilitan la conectividad local e interregional de Los Ríos con el resto del territorio nacional.

En cuanto al desarrollo económico y productivo de la Macroregión, este se caracteriza por una mayor participación de la Industria manufacturera, que explica alrededor del 17,5% del producto de la macroregión. Esta actividad que aporta en un 24, 5% el producto en su sector a nivel nacional, concentrándose de manera preferente en la Región del Biobío, con un 65,5% del producto de la macroregión en este sector económico. Los otros sectores relevantes en la macroregión son Servicios personales y Servicios de vivienda e inmobiliarios, con un 16,9% y 10,0% de participación en el producto de la macroregión, respectivamente.

Al interior de la macroregión, la Región del Biobío (incluyendo Ñuble) aportó el año 2018 un 50,3% del total del producto (7,9% del PIB Nacional), y la de Los Ríos el menor aporte, con sólo el 8,9%

A nivel nacional, en cuanto al producto nacional, la macroregión aporta un 16,1% (2017), resaltando los sectores Agropecuario-silvícola; Electricidad, gas, agua y gestión de desechos e Industria Manufacturera, con un 39,3%, 28,4% y un 24,5% del producto nacional en sus respectivos sectores. El sector administración pública también presenta una participación significativa a nivel nacional, con un 23%.

El Índice de Competitividad Regional (ICR)²³⁰, y su evolución entre el año 2010 y 2016, muestra como las regiones del Maule y de La Araucanía se mantienen como las menos competitivas, ratificando su condición de rezago, tal como se observara en el IDH. La Región del Biobío (incluyendo la actual Región de Ñuble) ha experimentado un retroceso a nivel nacional pasando del segundo lugar en competitividad el año 2010, a un cuarto lugar el 2016. La Región de Los Ríos se mantiene estable, a pesar de haber mejorado su posición el año 2013.

X.3.1 Amenazas, Riesgos Naturales y Desastres en la Macroregión Sur Asociadas al Cambio Climático.

Las principales amenazas naturales en la Macroregión Sur son de tipo hidrometeorológicos, provocadas por las inundaciones fluviales, producto de regímenes de lluvia con vientos intensos, provocando anegamientos, y procesos de remoción en masa. Asimismo, las nevadas en las zonas cordilleranas y precordilleranas han dejado varias localidades aisladas, particularmente en la Región de la Araucanía. Igualmente hemos visto la presencia de fenómenos muy poco frecuentes en nuestra geografía como son los tornados y trombas marinas que afectaron áreas urbanas de la Región del Biobío el año 2019.

Esta macroregión, a pesar de su clima frío, y generalmente lluvioso, al igual que gran parte del país, ha experimentado un fenómeno de sequía en la última década. Pero, quizás la principal amenaza en la macroregión Sur es la de los incendios forestales, que concentra el 65% de las hectáreas arrasadas a por incendios forestales a nivel nacional entre los años 2000 y 2019. El megaincendio del año 2017, entre las regiones de O'Higgins y La Araucanía, es considerado uno de los 5 más grandes de la historia a nivel mundial.

230

Riquelme F, Gonzalo (2019). Op. Cit.

Amenazas Hidrometeorológicas.

Inundaciones y Remoción en Masa

Las características climáticas predominantes de la macroregión, así como su morfología e intervención antrópica, han determinado la generación de zonas propensas a ser afectadas por fenómenos hidrometeorológicos en sus distintas manifestaciones. Si bien el factor más importante en la generación de inundaciones son las precipitaciones prolongadas o intensificadas en un tiempo acotado, existen zonas que dada sus particulares características hidrogeológicas, favorecen las inundaciones por afloramiento de aguas subterráneas, y además por desborde de cauces hídricos.

El fenómeno de desborde de cauce es producido durante eventos pluviométricos de gran duración e intensidad y es debido a la incapacidad de los cauces actuales de conducir los flujos de agua, produciendo su desborde hacia sus áreas colindantes. La impermeabilización del suelo por efecto de la urbanización, reduce la capacidad de infiltración, produciendo cambios en el drenaje, y por tanto, cambios en el escurrimiento y recepción eficiente de las aguas por parte de la red de drenaje local, la que por lo general es insuficiente.



Fuente: Cooperativa (28.06.2019). Extraída de: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/tiempo/sistema-frontal-genera-fuertes-lluvias-en-la-zona-sur-del-pais/2019-06-26/162135.html>

Diversos son los factores que pueden incrementar y favorecer la ocurrencia de inundaciones, al respecto ONEMI²³¹, indica que estas se ven favorecidas por la degradación del medio ambiente y la

231 Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior ONEMI (2010), "Riesgo Hidrometeorológico".

alteración de los ecosistemas de las cuencas hidrográficas. En este sentido, cabe destacar respecto de los anegamientos e inundaciones ocurridos recurrentemente en algunos sectores de las cuencas, que estos pueden deberse a procesos naturales de exceso de precipitaciones, siguiendo patrones naturales definidos, y no precisamente a una intervención humana directa; no obstante, muchas de estas zonas son utilizadas como áreas urbanas y de explotación agropecuaria.

La región del Maule se caracteriza, particularmente, por la ocurrencia de inundaciones asociadas a factores antrópicos; agregados a los cuales se registran casos relacionados a erupciones volcánicas, precipitaciones frontales y fusión nival²³².

Las regiones de Ñuble y Biobío, dada la presencia de importantes cuencas costeras, también se encuentran sujetas a amenazas de inundación fluvial, con cauces importantes, especialmente en el área metropolitana de Concepción y en el sur de la región con eventos históricos de anegamiento.

La cuenca hidrográfica del río Itata, en la Región de Ñuble, alcanza una superficie de 11.200 km² y está formada por dos cursos principales de agua: los ríos Ñuble e Itata. Posee una longitud de 230 Km., incluyendo dos ríos formativos: el Cholguán y el Huépil, desembocando en el océano Pacífico entre las comunas de Trehuaco y Coelemu, con un caudal medio de 140 m³/seg. Su régimen es pluvionival, ya que los principales afluentes nacen en la Cordillera de Los Andes y precordillera, adquiriendo su aporte de los deshielos primaverales y las precipitaciones invernales. En la región, la mayor inundación fluvial reciente de la cual se tiene registro es la de julio de 2006. En dicha oportunidad, la estación río Ñuble en La Punilla, registró su máximo caudal instantáneo (3688,5 m³/s). En la estación

río Chillán camino a Confluencia, con datos desde 1987, los mayores caudales instantáneos registrados fueron 809,5 m³/s, en mayo de 2001, y 781,8 m³/s, en julio de 2006.

La cuenca del río Biobío es una de las más extensas de Chile, alcanzando un total de 24.260 km², siendo la tercera extensión en el territorio nacional, después de los ríos Loa y Baker, alcanzando su cauce principal una longitud de 380 km. El régimen de la hoya alta del río Biobío es más bien nival, pero en su curso medio, al recibir aportes pluviales, pasa a régimen mixto. En su curso inferior tiene régimen pluvial debido a la influencia del río Vergara y de otros tributarios en su curso medio. En su desembocadura suele presentar crecidas de 800 m³/s.

Durante los últimos años el río Biobío ha sufrido varios desbordes de importancia. Su curso inferior presenta un régimen es básicamente pluvial, por lo que sus desbordes e inundaciones fueron causados por temporales ocurridos en la zona. Entre los eventos importantes, a contar del año 2000, se destacan los siguientes²³³:

- 6 de Junio 2000, Intensas precipitaciones socavaron el camino entre Hualqui y Chiguayante. Debido a las intensas precipitaciones, medio centenar de familias resultó con sus viviendas seriamente dañadas donde el agua al interior de las casas llegó a más de 50 milímetros en las viviendas de la villa La Rivera, en Chiguayante.
- 23 al 25 de agosto 2001. Se registró un total de 140 milímetros de agua caída en 48 horas. La ONEMI adoptó las medidas

232 Rojas, Octavio Mardones, María; Arumí, José Luis; Aguayo, Mauricio (2014). Op. Cit.

233 Sepúlveda A, Fernando (2014): "Zonas Amenazadas por Inundación del Río Biobío entre San Rosendo y la Desembocadura". Proyecto de Título presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de Ingeniero Civil. Universidad del Biobío. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

para auxiliar a los damnificados del temporal al desbordarse los ríos Maule y Biobío. En la agricultura se produjeron daños por inundaciones de cultivos, pérdida de obras de arte de riego, animales muertos, caminos cortados, aislamiento para sacar las cosechas. Las más afectadas fueron las poblaciones rurales que bordean el río Biobío en Hualqui.

- El 25 de agosto de 2002 se registraron 119 milímetros en 24 horas provocando el desborde de ríos en tres regiones del centro-sur de Chile. En Concepción, producto de fuertes temporales de lluvia y viento, quedaron más de 7.000 personas aisladas, 700 damnificados, caminos cortados y numerosas viviendas anegadas. En Hualqui, 285 viviendas de las poblaciones ribereñas Nueva Hualqui, República y 18 de Septiembre fueron completamente inundadas por el desborde del río Biobío. Las casas y calles se inundaron alcanzando el agua un metro de profundidad. En San Pedro de la Paz, además de inundaciones, se produjeron cortes de caminos en zonas ribereñas.
- 21 de Junio 2003. El aumento del caudal del río Biobío fue causado por las intensas precipitaciones caídas en la zona sur del país durante tres días. En 24 horas precipitaron 349 milímetros. Estas precipitaciones dejaron 16 mil personas afectadas, 7 mil aisladas y cerca de mil albergados y damnificados, el río Biobío alcanzó su mayor nivel histórico, de 11.200 m³/s, lo que provocó la inundación de varias poblaciones ribereñas en la localidad de Hualqui, con 900 damnificados²³⁴.

234 Radio Cooperativa. Sitio Web (22.06.2003). Temporal que afecta zona sur del país deja cerca de tres mil damnificados. En: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/temporal-que-afecta-zona-sur-del-pais-deja-cerca-de-tres-mil-damnificados/2003-06-22/121500.html>. Consultado el 12.06.2020

- 10-12 Julio de 2006: El desborde del río Biobío debido a las intensas precipitaciones caídas causó estragos en diversas comunas de la Octava Región, al dejar cientos de casas cubiertas por el agua y miles de personas aisladas debido al corte de caminos. La caída de 260 milímetros en 36 horas motivó la apertura de las compuertas de las centrales hidroeléctricas de Pangué y Ralco, en el sector de Alto Biobío, lo que provocó el desborde del río más caudaloso de la región, afectando principalmente a las comunas de Santa Juana, Hualqui y San Pedro de la Paz²³⁵. Debido a este evento se produjeron un total de 15 fallecidos, 2 desaparecidos y cuantiosos daños materiales, además de 36.704 damnificados según el Comité Regional de Emergencia.
- El 11 de julio de 2006 quedará en la retina de los habitantes de Chiguayante para siempre, pues ese día, las débiles laderas del Cerro Manquimávida cedieron frente a las persistentes lluvias, generando un alud de barro y piedras que se llevó consigo la vida de tres voluntarios de la institución y de siete vecinos²³⁶. A las 20:30 horas de ese fatídico día 11 de julio, cuando los siete miembros de una familia, junto a tres voluntarios del Cuerpo de Bomberos de Chiguayante fueron sorprendidos por un aluvión al interior de su vivienda, estaban preparando todo para abandonarla²³⁷.

235 EMOL. Sitio Web. “Desborde del Bío Bío causa estragos en la Octava Región” (12.07.2006). En <https://www.emol.com/noticias/nacional/2006/07/12/224940/desborde-del-bio-bio-causa-estragos-en-la-octava-region.html>. Consultado el 12.06.2020.

236 Diario Concepción. Chiguayante recordó a víctimas del aluvión Por: Ximena Valenzuela (12 de Julio 2017). En: <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2017/07/12/chiguayante-recuerdo-a-victimas-delaluvion.html#:~:text=Siete%20personas%20resultaron%20muertas%20cuando,alud%20de%20barro%20y%20piedras>. Consultado el 20.06.2020.

237 EMOL. Sitio Web: Víctimas del aluvión de Chiguayante se alistaban para evacuar su casa (12-07.2102). En: <https://www.emol.com/noticias/nacional/2006/07/12/224959/victimas-del-aluvion-de-chiguayante-se-alistaban-para-evacuar-su-casa.html> Consultado el 20.06.2020.

El caudal del río Biobío llegó a un nivel crítico de ocho metros aproximados, lo que obligó la evacuación de más de 200 familias de la comuna de Hualqui. En esta comuna también el desborde del Biobío cubrió por completo casi tres kilómetros de la vía férrea y provocó daños en algunos trenes de pasajeros, lo que motivó la suspensión de los biotrenes que unen a esta localidad con Nacimiento y Chiguayante.

Los lugares más afectados en Concepción fueron los asentamientos poblacionales en la ribera del río Biobío, y los localizados cerca del río Andalién y del estero Nonguén, que también fueron desbordados. La provincia de Arauco quedó aislada producto de dos derrumbes en el sector de Laraquete, que cortaron la ruta que las conecta. La ruta del Itata, que une a la capital regional con Chillán, también sufrió el desborde de un canal, obligando a los automovilistas a tomar un desvío por la localidad de Nueva Aldea. En las comunas rurales de Santa Bárbara, Nacimiento, Cobquecura y Coelemu la situación de aislamiento se afectó a más de 1.200 personas, debido al desmoronamiento de puentes.

Los ríos de la Región de La Araucanía se caracterizan por disponer de abundante caudal en invierno y escasos en el periodo estival. Se cuenta con dos importantes cuencas hidrográficas que se desarrollan completamente en el territorio, la del río Imperial y del río Toltén. Entre los eventos más recordados de la Región de la Araucanía, destaca el temporal de vientos y lluvias que los días 29, 30, 31 de agosto y 1 de septiembre del año 2008 azotó a gran parte de la zona sur del país, con precipitaciones que alcanzaron los 160 mm, produciendo la inundación de amplios sectores rurales y urbanos, y afectando principalmente a las comunas de Loncoche, Gorbea, Saavedra, Carahue, Nueva Imperial, Toltén, Teodoro Schmidt y Cholchol.

Fueron afectadas producto de anegamiento e inundación de 3.348 viviendas, se interrumpió la conectividad vial en 183 puntos, y se vieron afectados terrenos cultivables, ganado, lugares de acopio e invernaaderos. La superficie total inundada y/o anegada concentrada en las nueve comunas más afectadas alcanzó a 77.821 há, de las cuales 70.827 son afectaciones por inundaciones, representando el 91% del total del área afectada.

En la Región de Los Ríos las áreas más susceptibles de sufrir inundaciones y anegamientos son las de la Depresión Central, especialmente en las zonas cercanas a los principales cursos de agua de la región.

Nevadas

La Región de La Araucanía se ve afectada por sucesivos e intensos fenómenos climatológicos, asociados a sistemas frontales subpolares, los cuales se expresan en nevazones y heladas en sectores cordilleranos, cuyos suelos tienen un uso básicamente



Fuente: Cooperativa (28.06.2019). Extraída de: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/tiempo/sistema-frontal-genera-fuertes-lluvias-en-la-zona-sur-del-pais/2019-06-26/162135.html>

silvo-agropecuario. Los años 2007, 2009 y 2011, como medida complementaria a las ya realizadas por la Oficina Regional de Emergencia (OREMI) en la fase de emergencia de estos eventos hidrometeorológicos, se han decretado como zona de emergencia agrícola, a las Comunas de Melipeuco, Lonquimay, Curarrehue y los sectores altos de Pucón, Cunco, Curacautín, Vilcun y Collipulli. La comuna de Lonquimay, una de las más afectadas por estos fenómenos, se ubica en un lugar muy especial de la geografía, pues se localiza al oriente de grandes volcanes, y al otro lado de la Cordillera de los Andes.

La otra comuna que es generalmente afectada a este tipo de amenaza, Melipeuco, ubicada en el área cordillerana de la Región de La Araucanía, distante a 98 Kms. al suroeste de Temuco, por el camino a Huichahue (comuna de Padre de Las Casas), con ruta asfaltada hasta Melipeuco, y a 115 Kms, por la ruta Freire a Cunco, asfaltada hasta Allipen.

Los principales peligros recaen, principalmente, en la infraestructura pública y agroganadería del territorio andino, afectando, principalmente a los sistemas de distribución y abastecimiento de agua potable o de consumo (rotura de cañerías y medidores por congelamiento); cortes de cables y caídas de postes por ráfagas de vientos e intensa precipitación; caminos deteriorados, con pérdida de la carpeta granular y colapso de obras de arte; colapso y deterioro de puentes, por el aumento de los caudales de los cauces; daños en establecimientos educacionales y de salud, y en las viviendas de esta localidades.

Asimismo, hay un gran impacto en la ganadería local, por la gran cantidad de nieve que se acumula, deteriorando los suelos e imposibilitado alimentar a los animales.

Tornados y Trombas Marinas



Fuente: Pudahuel (31.05.2019). Extraída de: <https://www.pudahuel.cl/noticias/2019/05/tromba-marina-deja-serios-danos-en-talcahuano-y-concepcion/>

Los Tornados y Trombas Marinas si bien son eventos inusuales en nuestro país, en la Macroregión Sur presentan una relativa mayor frecuencia. Los más recientes afectaron a la Región del Biobío, impactando incluso en el centro de la Ciudad de Concepción, así como en Los Ángeles y Talcahuano. El más recordado es el tornado que se registró en Concepción el 27 de mayo de 1934, donde resultaron fallecidas 27 personas, 599 heridas y dos desaparecidos.

Como se señalara en una anterior investigación²³⁸, de los 21 eventos, entre tornados y trombas marinas, que han sido registrados en el país desde 1633 hasta 2019, 15 han ocurrido en la última década, 8 de ellos en esta macroregión. Son muchos los estudios científicos que establecen su relación directa estos fenómenos, con el cambio climático.

Tornados y trombas marinas en la Macroregión Sur en la última década.

Año	Localidad	Daños
2010	Vegas del Itata	Dos heridos leves, daños en casas y el Retén de Carabineros (registro fotográfico y videos de otra tromba que pasó frente a Lirquén y Penco).
2013	San Carlos	Dos heridos y 232 damnificados, corte de luz, daños en 103 viviendas, dos sedes sociales y cinco florerías del Cementerio Municipal, Liceo Violeta Parra con voladura de techos y ventanas, caída de una pandereta y destrucción de la ferretería "Almet".
2016	Toltén	Un herido grave, dos casas dañadas y galpones destruidos (registro fotográfico y videos).
2017	Isla Mocha	Dos casas con daños en ventanas y techos, Alcaldía de Mar con un faro destruido y la estación meteorológica automática dañada (primera medición del viento con 80 Nudos ó 150 Km/h). Más al Este, en Piedra Azul de Puerto Montt, otro tornado volaba los techos de seis viviendas en construcción, cayendo en un lugar cercano.
2017	Theodoro Schmidt	Seis casas dañadas, voladura de techos, corrales y dos bodegas destruidas, árboles cortando el camino, animales muertos y heridos. Más al Norte, cerca de Tirúa, otra tromba marina dañaba casas y árboles.
2017	Llico	Una vivienda destruida, daños en dos iglesias, una casa y bodega.
2019	Los Ángeles	Voladura de techos, desprendimiento de letreros y señalética en calles, volcamiento vehiculos.
2019	Bahía de Concepción, Talcahuano	Voladuras de techos y desprendimiento de señalética y publicidad en la carretera y vía pública. Lesionadas y 1 persona fallecida.
2020	San Nicolás	No logró tocar tierra, ni causar daños a las personas, ni a la infraestructura ²⁴² .

Fuente: Servicio Meteorológico de la Armada (2019). "Los 21 tornados y trombas marinas de la historia de Chile". En *Galilea* (Diciembre 2019). Op. Cit.

Este año 2020, el 27 de abril, se registró un tornado en la comuna de San Nicolás, región de Ñuble, que no logró tocar tierra, ni causar daños a las personas, ni a la infraestructura. Esta mayor ocurrencia de estos eventos hace necesaria su inclusión dentro de las amenazas naturales, adoptar medidas de resguardo e información para la ciudadanía. De hecho, a partir de este último evento, desde ONEMI recomendaron que "en caso que un tornado amenace el lugar donde te encuentras, dirígete al nivel más bajo de la edificación, a las habitaciones interiores o lugar central como baños, parte baja de la escalera o clóset. El sitio más seguro es un subterráneo o sótano"²³⁹.

Los Tornados son producto de tormentas de gran intensidad y pueden durar desde minutos hasta horas. Se caracterizan por tener un movimiento circular y forma de embudo alargado, que desciende desde la base de una nube de desarrollo. Su diámetro, por lo general, es de algunas decenas o cientos de metros. Los vientos asociados a un tornado pueden superar los 100 a 300 km/h, lo que hace de este fenómeno el más intenso y de mayor capacidad destructiva a nivel atmosférico²⁴⁰. En cuanto a las trombas marinas, corresponden al mismo fenómeno que el tornado, pero generado sobre el agua, pudiendo también llegar a tierra y causar daños, como habría sido lo ocurrido en la ciudad de Concepción, distante del borde costero²⁴¹.

A fines de mayo de 2019, un sistema frontal que afectó a la zona sur del país generó gran alarma pública por lo inusual de los even-

239 Canal 13 (27.04.2020). "Ñuble: Registran gran tornado en San Nicolás que no logró tocar tierra". En: <https://www.t13.cl/noticia/nacional/tornado-san-nicolas-to-car-tierra-27-04-2020>. Consultado el 25.06.2020

240 ONEMI. "Tornados - Trombas Marinas". <https://www.onemi.gov.cl/tornados-trombas-marinas/> En *Galilea* (Diciembre 2019). Op. Cit.

241 *Galilea* (Diciembre 2019). Op. Cit.

242 Canal 13 (27.04.2020). Op. Cit.

tos climáticos ocurridos. Un tornado en la ciudad de Los Ángeles el día 30 de mayo y trombas marinas, al día siguiente, en las ciudades de Talcahuano y Concepción.

La ocurrencia de ambos fenómenos climáticos generó el desprendimiento de techumbres, interrupción del servicio de energía eléctrica, una víctima fatal, quien murió aplastada por un container en Talcahuano, y varios lesionados. En Concepción, la tromba marina hizo estragos en el centro de la ciudad, derribando 28 árboles, voladura de techos, automóviles volcados y anegamientos, en varios sectores de la ciudad.

Sequía

La Macroregión Sur se caracteriza por su aptitud principalmente agrícola. Como viéramos en su caracterización su producción agrícola equivale a casi un 40% del total nacional; posee un 18,2% de su suelo destinado a uso agrícola; una cifra similar en Praderas y



Fuente: Radio Agricultura (06.09.2019). Extraída de: <http://elagro.radioagricultura.cl/2019/09/06/decretan-emergencia-agricola-nueve-comunas-la-region-del-maule-debido-la-sequia/>

Matorrales y un 50% destinados a Bosques. Esta condición agrícola forestal privilegiada se ha visto afectada por la sequía que de la última década, al igual que a gran parte del territorio nacional.

Al ver las cifras de precipitaciones entregadas en los Boletines mensuales de la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas, podemos observar que todas sus regiones presentan un importante déficit de precipitaciones al comparar los meses de agosto 2019 y mayo 2020, con el promedio de esos mismos meses en el período 1981-2010. Claramente la Región del Maule es la que se ha visto más afectada por esta situación, impactando de manera importante su producción agrícola, generando - a su vez - condiciones propicias para la propagación de incendios forestales, tal como ha ocurrido en la última década.

“A pesar de los sistemas frontales que se han registrado en el país, que proyectan para junio uno de los meses más lluviosos de los últimos años, los expertos afirman que las precipitaciones no lograrán reducir el déficit de agua caída en medio de una severa sequía”²⁴³. Así lo sostiene un Estudio de la Universidad de Talca, señalando que habrá una disminución de agua caída entre julio y agosto. Asimismo, la Dirección Meteorológica pronostica lluvias bajo lo normal este invierno entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos²⁴⁴.

En cuanto a la ocurrencia histórica de desastres derivados de fenómenos hidrometeorológicos, podemos apreciar, que la macroregión, en lo que va del presente siglo (contabilizado hasta 2017) supera a la cantidad de inundaciones y aluviones totales ocurridos en el siglo XX. Las inundaciones totales se han más que duplicado, resaltan-

243 EMOL. Sitio Web (18.06.2020). Pese a últimas lluvias, expertos proyectan que 2020 terminará con déficit de precipitaciones. En: <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2020/06/18/989443/Lluvias-deficit.html> Consultado el 22.06.2020

244 Ibid.

Superávit/Déficit Precipitaciones Acumuladas por Región (Comparado con promedio mismo mes período 1981-2010)

Región	Agosto 2019	Mayo 2020
Maule	-52%	-77%
Ñuble	-34%	-59%
Biobío	-41%	-58%
La Araucanía	-36%	-58%
Los Ríos	-4%	-13%

Fuente: Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Aguas (DGA). Boletines N° 496 Agosto 2019 y N°505 Mayo 2020.

do la Región del Biobío, que en los primeros 17 años de este siglo ha cuadruplicado los eventos de este tipo ocurridos el siglo anterior. Situación similar se observa en el caso de los aluviones, que se han triplicado en lo que va de este siglo.

Estas alarmantes cifras son un claro ejemplo que las condiciones hidrometeorológicas han cambiado drásticamente en las últimas décadas, haciendo que fenómenos que tenían un carácter extraordinario se hayan vuelto recurrentes. Sin duda el Cambio Climático tiene mucho que ver en esto.

Cantidad de Inundaciones y Aluviones por región, siglos XX y XXI

Región/Siglo	Inundaciones		Aluviones	
	XX	XXI	XX	XXI
Maule	15	18	1	0
Biobío	9	38	0	4
La Araucanía	11	27	1	2
Los Ríos	6	12	1	5
Macroregión	41	95	3	11
País	502	252	57	42

Fuente: "Escenarios Hídricos 2030. (2018). Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile". Fundación. Chile, Chile.

Incendios Forestales

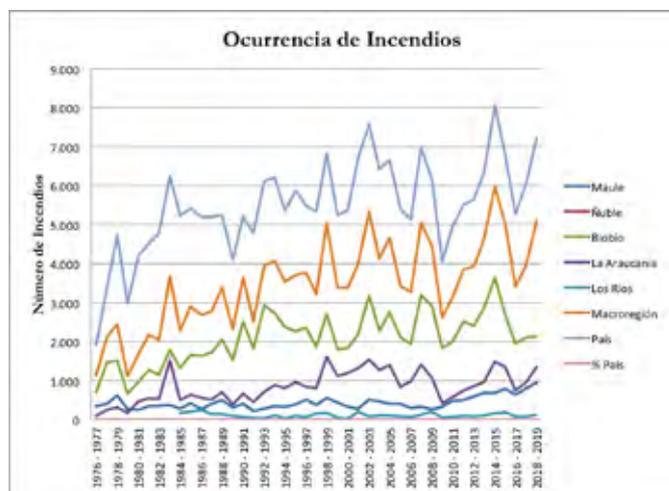
Los incendios forestales pueden afectar grandes superficies en poco tiempo, porque pueden expandirse rápidamente desde su foco de origen, porque pueden cambiar de dirección repentinamente (asociado mayormente a la dirección y velocidad del viento y la topografía) y porque pueden extenderse, incluso, cruzando áreas sin vegetación como caminos y tierras baldías. Los incendios forestales pueden tener impactos negativos severos en la población y en los ecosistemas afectados.

Estos incendios son una amenaza recurrente en esta macroregión, debido tanto a condiciones naturales (estación seca prolongada, altas temperaturas, condiciones particulares de humedad, y vegetación altamente combustible) como a la propia acción del hombre. La mayoría de las áreas con alto riesgo de incendio forestal se ubican en zonas cercanas a centros poblados del valle central o con afluencia de público en la época estival. Los cambios en el uso de suelo como la presencia de nuevas plantaciones forestales o su disminución, o el



Fuente: CNN Chile. (20.18.2018). Extraída de: https://www.cnnchile.com/pais/tormentas-de-fuego-los-megaincendios-que-amenazan-a-las-localidades_20181028/

aumento de actividades agrícolas o turísticas cercanas a zonas vulnerables pueden hacer variar el grado de amenaza, vulnerabilidad y finalmente el riesgo de incendios forestales en corto periodo de tiempo (meses).



Fuente: Elaboración Propia, con base en estadísticas CONAF

En Chile, los incendios forestales se han incrementado significativamente en las últimas décadas. La Macroregión Sur es la que concentra la mayor cantidad de eventos de este tipo.

La macroregión concentra el 63,3 % del total de incendios ocurridos en el país entre 1976 y 2019, y el 69,9% de los incendios totales en el período 2010-2019. Siendo la Región del Biobío la que acumula la mayor cantidad de eventos.

Si bien la cantidad de incendios anuales ocurridos en la macroregión se mantiene relativamente constante las últimas décadas, con

un promedio anual algo superior a los 4.000 eventos anuales, la alerta está en la voracidad de estos incendios forestales, con un aumento significativo de la cantidad de hectáreas arrasadas.

Ocurrencia de Incendios Forestales Por Región. Período 1977 - 2019

Período	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Macroregión	País	% País
1976 - 1977	335		695	95		1.127	1.999	59,0%
1977 - 1978	405		1.471	247		2.123	3.580	62,8%
1978 - 1979	627		1.504	313		2.444	4.718	51,8%
1979 - 1980	271		668	178		1.117	2.977	37,5%
1980 - 1981	247		970	450		1.670	4.197	39,9%
1981 - 1982	349		1.277	548		2.174	4.520	48,1%
1982 - 1983	363		1.153	532		2.048	4.782	42,8%
1983 - 1984	371		1.785	1519		3.675	6.252	58,8%
1984 - 1985	286		1.314	502	176	2.278	5.224	43,6%
1985 - 1986	415		1.655	638	200	2.908	5.421	53,6%
1986 - 1987	257		1.623	557	243	2.680	5.195	51,6%
1987 - 1988	405		1.718	520	136	2.779	5.202	53,4%
1988 - 1989	490		2.056	700	142	3.388	5.241	64,6%
1989 - 1990	318		1.532	384	103	2.335	4.114	56,8%
1990 - 1991	402		2.522	661	69	3.653	5.194	70,3%
1991 - 1992	217		1.809	455	45	2.526	4.788	52,8%
1992 - 1993	280		2.934	721	28	3.963	6.118	64,8%
1993 - 1994	344		2.738	887	102	4.071	6.214	65,5%
1994 - 1995	322		2.382	800	29	3.542	5.356	66,1%
1995 - 1996	384		2.271	956	99	3.710	5.886	63,0%
1996 - 1997	514		2.358	839	61	3.772	5.493	68,7%
1997 - 1998	374		1.867	812	154	3.207	5.332	60,1%
1998 - 1999	456		2.712	1.607	175	5.019	6.831	73,9%
1999 - 2000	429		1.802	1.114	43	3.388	5.252	64,5%
2000 - 2001	329		1.839	1.194	20	3.382	5.376	63,9%
2001 - 2002	281		2.183	1.320	207	3.991	6.701	59,6%
2002 - 2003	513		3.185	1.541	80	5.319	7.572	70,2%
2003 - 2004	465		2.277	1.277	111	4.130	6.430	64,2%
2004 - 2005	403		2.745	1.391	109	4.648	6.653	69,9%
2005 - 2006	404		2.108	840	71	3.423	5.396	63,6%
2006 - 2007	295		1.943	974	70	3.282	5.143	63,8%
2007 - 2008	322		3.193	1.412	120	5.047	6.975	72,4%
2008 - 2009	265		2.911	1.075	198	4.449	6.157	72,3%
2009 - 2010	322		1.837	419	40	2.618	4.609	64,3%
2010 - 2011	479		2.005	580	69	3.133	4.952	63,3%
2011 - 2012	504		2.517	740	89	3.859	5.509	69,9%
2012 - 2013	585		2.409	851	77	3.922	5.451	69,4%
2013 - 2014	684		2.858	968	117	4.627	6.335	73,0%
2014 - 2015	688		3.644	1.495	149	5.977	8.048	74,3%
2015 - 2016	706		2.693	1.344	183	5.014	6.784	73,9%
2016 - 2017	631		1.953	753	78	3.413	5.274	64,7%
2017 - 2018	802		2.116	969	84	3.971	6.081	65,3%
2018 - 2019	951	547	2.134	1.352	123	5.107	7.219	70,7%
Total 1976-2019	18.680	547	89.363	36.550	1.798	148.936	235.920	63,3%
Total 2000-2019	9.719	547	46.546	20.496	1.995	79.303	116.326	68,2%
Total 2010-2019	6.129	547	22.325	9.053	909	39.014	55.853	69,9%

Fuente: CONAF, Estadísticas Históricas. En: <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>

Algunas cifras en la macroregión:

1. Entre 1990 y 2000 hubo 36.881 incendios, con un total de 229.779 hectáreas arrasadas.
2. Entre 2000 y 2010 hubo 40.289 incendios forestales, con 254.617 hectáreas arrasadas
3. Entre 2010 y 2019 hubo 39.014 incendios forestales con 729.887 hectáreas quemadas, de las cuales 340.532 corresponden a Maule y 243.010 a Biobío, explicadas fundamentalmente por el megaincendio del año 2017.

Si bien el megaincendio que afectó principalmente a las regiones del Maule y Biobío en el verano del año 2017 puede interpretar-



Fuente: Elaboración Propia, con base en estadísticas CONAF

se como una distorsión de las cifras comparadas entregadas, ya existía una tendencia al observar el promedio anual de hectáreas quemadas antes de esa tragedia. El promedio anual de hectáreas afectadas entre 1990 y 2000 fue de 22.978; 25.462 entre 2000 y 2010, y 45.880 entre 2000 y 2016. Es decir, con una clara señal de tener incendios cada vez más violentos, que se dieron en condiciones particulares de sequía, altas temperatura, baja humedad

Superficie (Hectáreas) Afectada por Total Incendios Forestales por Región . Periodo 1977 - 2019.

Periodo	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Macroregión	País	% País
1976 - 1977	1.263	2.813	301			4.377	26.150	16,7%
1977 - 1978	6.096	3.152	636			9.884	29.963	32,7%
1978 - 1979	2.811	3.813	303			6.927	26.213	26,4%
1979 - 1980	3.552	3.312	2112			7.076	27.533	43,7%
1980 - 1981	4.641	6.373	153			11.167	39.963	33,0%
1981 - 1982	1.554	4.828	245			6.627	26.442	35,0%
1982 - 1983	1.482	4.038	630			6.150	45.491	13,5%
1983 - 1984	4.289	6.729	15.066			26.084	30.191	86,8%
1984 - 1985	31.313	1.265	1.752	973		35.303	47.272	74,7%
1985 - 1986	3.025	1.139	898	308		5.370	27.428	19,6%
1986 - 1987	3.811	1.187	3345	436		8.779	27.845	31,5%
1987 - 1988	872	414	1.341	574		3.387	34.588	9,8%
1988 - 1989	15.115	3.201	3773	1.641		23.730	48.162	49,3%
1989 - 1990	5.542	2.334	243	413		8.532	25.543	33,4%
1990 - 1991	7.881	8.888	18.024	2.789		37.582	38.774	97,2%
1991 - 1992	1.391	1.459	1.034	121		3.995	24.224	16,5%
1992 - 1993	4.647	3.667	3.667	2.06		14.047	49.381	28,5%
1993 - 1994	9.401	10.784	1.017	1.111		22.313	38.628	57,8%
1994 - 1995	2.432	5.839	2.064	65		10.399	26.178	39,7%
1995 - 1996	1.314	7.075	3.048	1.633		14.070	40.101	35,1%
1996 - 1997	4.534	23.303	3.025	231		31.193	43.892	71,1%
1997 - 1998	1.888	5.559	2.911	1.444		11.802	30.608	38,5%
1998 - 1999	4.617	7.261	1.078	457		13.413	33.091	40,5%
1999 - 2000	1.367	2.347	3.096	26		6.836	17.173	39,8%
2000 - 2001	469	1.708	1.174	14		3.365	10.571	31,8%
2001 - 2002	2.111	3.238	3.888	2.018		11.255	30.063	37,4%
2002 - 2003	4.221	6.541	852	117		11.731	41.280	28,4%
2003 - 2004	7.100	10.689	1.689	113		19.591	40.042	48,9%
2004 - 2005	2.417	4.848	7.829	138		15.032	24.866	60,5%
2005 - 2006	1.548	1.979	1.114	91		4.632	19.152	24,2%
2006 - 2007	1.087	22.734	1.486	62		25.369	43.184	58,8%
2007 - 2008	2.727	3.389	7.023	177		13.236	42.137	31,4%
2008 - 2009	11.648	21.014	11.411	1.011		45.084	54.339	82,8%
2009 - 2010	5.677	18.178	421	88		24.364	58.588	41,6%
2010 - 2011	14.301	4.308	1.426	87		20.122	47.013	42,8%
2011 - 2012	7.013	37.503	8736	308		53.936	50.379	106,7%
2012 - 2013	8.773	3.077	2.77	111		14.638	17.388	84,2%
2013 - 2014	16.961	11.317	17.041	546		45.865	109.973	41,7%
2014 - 2015	24.897	30.869	4979	714		67.459	128.034	52,7%
2015 - 2016	3.941	4.544	17.011	2.075		27.571	43.497	63,4%
2016 - 2017	292.426	111.439	8.361	56		414.282	570.177	72,7%
2017 - 2018	2.868	4.974	1.979	433		10.254	28.158	36,4%
2018 - 2019	7.389	4.077	37.861	3.08		52.315	101.868	51,4%
Total 1976-2019	495.114	1.027	238.886	370.088	27.523	1.135.513	3.897.526	31,4%
Total 2000-2019	176.132	4.977	37.873	21.137	6.502	246.621	1.367.278	18,0%
Total 2010-2019	149.532	4.977	34.011	1.96.111	1.447	179.888	1.131.083	15,8%

Fuente: CONAF, Estadísticas Históricas. En: <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>

y vientos de consideración, características todas asociadas al cambio climático.

El megaincendio que afectó a la Macroregión Sur entre los días 18 de enero y 9 de Febrero, y particularmente a las regiones de Maule y Biobío, ha sido la peor catástrofe de este tipo en nuestro país, llegando a ser catalogada por los especialistas de la Unión Europea como el primero de los incendios de “sexta generación”²⁴⁵.

Es indudable la estrecha vinculación de estos eventos con el fenómeno de calentamiento global. La intensidad, severidad y velocidad de propagación del fuego se explica por una conjugación de factores muy propios del cambio climático. Prolongadas sequías; altas temperaturas, y humedad ambiental inusualmente bajas, que en conjunto constituyen el escenario para el desarrollo de estos incendios. Estas condiciones climáticas de alta fragilidad y riesgo estaban presentes en las zonas afectadas el 2017, y recordaron a muchos el efecto 30-30-30 que se produce al experimentar temperaturas de más de 30 grados centígrados; cerca de 30 por ciento de humedad en el aire y vientos de más de 30 kilómetros por hora.

En cuanto a las temperaturas extremas, los días 26 y 27 de enero, varias ciudades de la macroregión alcanzaron niveles inusualmente elevados, no registrados en décadas. En la Región del Maule, particularmente en la ciudad de Curicó, la temperatura máxima alcanzó los 37,3 °C, valor que no se registraba hace 91 años. Situación similar vivió la ciudad de Chillán, con una temperatura de 41,5 °C, no existiendo un nivel similar desde hace 71 años²⁴⁶.

En cuanto a la situación de sequía, como se señalara en un acápite anterior, las regiones de la Macroregión, en promedio, presentan déficit hídrico cercano al 50% en relación a las décadas anteriores.

El megaincendio del Centro Sur de Chile del verano del 2017 es reconocido como el cuarto más devastador a nivel mundial en los últimos 15 años, con más de 500.000 hectáreas consumidas, con alrededor de 400.000 de ellas de importante riqueza forestal. El fuego avanzó en muy pocos días desde las regiones del centro país hasta la región de la Araucanía, con una violencia e intensidad nunca vistas. La región del Maule fue la más afectada con un 54% de la superficie total quemada, le sigue la región de Biobío con 17,4%.

La imagen más elocuente y dramática de la voracidad de esta tormenta de fuego ocurrió en la madrugada del 26 de enero de 2017, cuando el fuego arrasó con las localidades de Santa Olga, junto con Los Aromos y Altos de Morán, destruyendo todo a su paso; alrededor de mil viviendas; instalaciones de salud y educación, entre otras. La noche que Santa Olga quedó reducida a cenizas se quemaron más de 396 mil hectáreas en la zona. La tragedia y reconstrucción de esta localidad fue investigada y extensamente documentada en la publicación del Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile: “La Tormenta de Fuego y la Nueva Santa Olga” (Galilea. Marzo 2019).

245 Galilea (Marzo 2019). Op. Cit.

246 CONAF. El Gran Incendio de Chile 2017. Descripción e Impactos. Seminario CEP: Los incendios forestales y sus consecuencias en los ecosistemas. Santiago, 2 de mayo 2017. Citado en Galilea (Diciembre 2019). Op.Cit.





MACROREGIÓN AUSTRAL

Esta Macroregión está conformada por las regiones de Los Lagos; Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y de la Antártica Chilena. Caracterizada por las bajas temperaturas y la abundancia de precipitaciones en forma de lluvia en el occidente y la escasez de precipitaciones en el este, usualmente en forma de nieve. Con una superficie total de 289.375,20 km², sin considerar el Territorio Antártico Chileno que posee una superficie de 1.250.000 km². Su superficie equivale a un 38,27% del territorio nacional. La Región de Magallanes, el territorio poblado más austral del mundo, posee el 17,5% de la superficie nacional, ocupando el primer lugar en superficie seguida por las regiones de Antofagasta y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo²⁴⁷.

Superficie (km²) Macroregión y por regiones, y % País.

Región	Superficie (km ²)	% País	% Macroregión
Los Lagos	48.583,60	6,43%	16,8%
Aysén	108.494,40	14,35%	37,5%
Magallanes y Antártica Chilena	132.297,20	17,50%	45,7%
Total Macroregión Austral	289.375,20	38,27%	100,0%
Total País	756.102,40	100,0%	

Fuente: Elaboración propia con base en Biblioteca del Congreso Nacional (BCN).". En: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html

²⁴⁷ Caracterización macroregional de este acápite a partir de página web Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). "Nuestro país". En: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html . Op. Cit. y, entre otra información secundaria.

Una de las características orográficas más importantes de la macroregión es que, si bien se pueden apreciar las franjas tradicionales del relieve en Chile, desde Puerto Montt al sur desaparece la depresión intermedia, invadida por las aguas.

En la Región de Los Lagos la Depresión Intermedia, se presenta como un valle longitudinal, luego de haber sido interrumpido al norte de Valdivia por el cordón transversal que le quita a los valles su continuidad. Sus suelos están formados por el acarreo glacial y fluvial con el depósito de gran cantidad de sedimentos. Hacia el sur de esta región, la depresión intermedia se encuentra sumergida, posibilitando la navegación, en la cual los accidentes geográficos encuentran sus más variados ejemplos como fiordos, canales y el imponente golfo de Corcovado. Estos valles longitudinales (Depresión Intermedia, hacia el norte) se encuentran sumergidos como resultado de los tiempos de glaciación en que fue receptora de grandes masas de hielo que produjeron su hundimiento producto del peso. Una vez que comenzó a subir la temperatura del planeta acercándose a la temperatura actual, estas masas de hielo se derritieron dejándola sumergida y dando origen a mares interiores que hoy podemos apreciar en forma de golfos y canales.

En la sección norte de la macroregión la Cordillera de los Andes se presenta de baja altura, con pendientes suaves, esto debido a su formación de origen volcánico. Las mayores altitudes que encontramos corresponden a los volcanes Antillanca, con 1.990 m.; cerro Puntíagudo, con 2.490 m.; Volcán Osorno, con 2.660 m.; Volcán Calbuco, con 2.015 m. En el sector sur de la Región de Los Lagos, la cordillera recibe el nombre de Cordillera Patagónica y se presenta cerrada y abrupta, es atravesada por profundos cañones erosionados en una primera parte por glaciares y en la actualidad por los ríos de Chiloé continental, tales como lo los ríos Puelo, Futaleufú y Palena. Las alturas mayores que podemos

observar son las de los volcanes Michimahuida, con 2.404 m., y el Corcovado, con 2.300 m.²⁴⁸.

Avanzando hacia el Sur, la Cordillera de los Andes Patagónicos se manifiesta como un cordón montañoso, en donde destacan el Monte San Valentín, con 4.058 msnm; cerro Melimoyu, con 2.400 m; Maca, con 2690 m; Hyades, de 3.078 m; Alto Nevado de 2.555 m, y Hudson con 2.600 m. Una de las características de la cordillera es la presencia de extensos campos de hielo destacándose el Campo de Hielo Norte ubicado frente a la península de Tres Montes, posee una superficie de 4.400 km² y es de aquí que se desprenden los ventisqueros San Rafael, San Quintín, y Steffen²⁴⁹.

El Campo de Hielo Sur, ubicado en las regiones de Aysén y Magallanes, posee una mayor extensión que el del área norte y desde él se desprende el ventisquero de Jorge Montt. Otra característica importante es el contacto directo de esta cordillera con el mar a través de los canales, fiordos y estrechos que se internan en la cordillera producto del hundimiento del territorio²⁵⁰.

Desde el Campo de Hielo Sur hasta la Cordillera Darwin, se ubica la Cordillera de los Andes Patagónicos. Con alturas superiores a 2.000 m, donde destacan las cumbres más altas de la región: cerro Fitz-Roy de 3.340 m en el límite norte; la Cordillera del Paine cuyas torres alcanzan alturas de 3.000 m; cerro Bolador de 2.940 m, y cerro Cervantes de 2.380 m. En su parte norte se localiza el Campo de Hielo Sur de 30 km de ancho cubierto de hielos permanentes de donde se desprenden ventisqueros. En su parte central es interrumpida por canales y fiordos. En esta parte la cordillera presenta

248 Ibid.

249 Ibid.

250 Ibid.

menores alturas (1.500 m) a causa de la erosión glaciaria. Al sur del estrecho de Magallanes la cordillera cambia de rumbo a suroriente y aumentan las alturas por sobre los 2.000 m sobresaliendo la Cordillera de Darwin. Aquí destacan los cerros Sarmiento de Gamboa de 2.300 m; Italia de 2.350 m y Darwin con 2.438 m. Esta unidad de relieve termina en los canales Ballenero y Beagle, siendo las últimas unidades las islas Hoste y Navarino.

El hundimiento tectónico que cambió la fisonomía de las otras unidades de relieve definió a la Cordillera de la Costa como una franja desmembrada en la que sólo sus mayores alturas aparecen en forma de islas y archipiélagos.

Las planicies litorales tienen escaso desarrollo a lo largo de la macroregión, solo alcanzan importancia en las cercanías de Maullín, para posteriormente desaparecer en las aguas del Canal de Chacao. Se caracterizan por ser angostas debido a la presencia de la cordillera costera, aun así se hace posible la formación de pequeñas caletas ocupadas por pescadores y mariscadores. Al acercarse al río Maullín vuelve a alcanzar un desarrollo considerable, a través de una franja de unos 60 kilómetros de longitud aproximadamente, hasta desaparecer en el Canal de Chacao²⁵¹.

La Región de Magallanes presenta algunas particularidades en relación a las de Los Lagos y Aysén. Sus costas recortadas forman un gran número de islas, archipiélagos, penínsulas, canales y fiordos, conformando una situación topográfica irregular que corre en torno a un eje en dirección norte-sureste, con un ancho variable, que alcanza su máxima expresión entre Punta Dungenes en el extremo oriental del estrecho de Magallanes y grupo Evangelistas en el Pacífico. Aunque baja y desmembrada, la Cordillera

de los Andes sigue siendo una entidad territorial de alta importancia. Las dos fajas longitudinales características del resto del país, la Cordillera de la Costa y la depresión intermedia, desaparecen en la Península de Taitao y en las profundidades del Golfo de Penas, respectivamente.

La Patagonia Oriental se extiende al oriente de la Cordillera Patagónica hasta el límite con Argentina. Se le denomina también Meseta Oriental Transandina y Estepa Fría Magallánica. Su topografía es plana o semiplana con una altura promedio de 500 msnm, mejorando de esta manera las condiciones naturales para el asentamiento humano.

La Zona Cordillerana Occidental se presenta muy fragmentada por la acción permanente del hielo, formada por numerosos archipiélagos e islas de baja altura (inferiores a 1.000 m). Las condiciones climáticas y los hielos han hecho de esta zona un lugar de difícil ocupación humana. La Zona Archipelágica se extiende desde el límite norte de la región hasta la isla del Cabo de Hornos y la separan del continente los canales Paso del Indio, Paso Ancho, Sarmiento, estrecho de Magallanes y los canales Cockburn, Ballenero y Beagle²⁵².

En términos climáticos²⁵³, si bien una característica de la macroregión son las bajas temperaturas y nieve en gran parte de sus regiones más australes, las diferencias geomorfológicas de sus territorios hacen que prevalezcan algunas singularidades entre sus regiones.

- En la Región de los Lagos es templado lluvioso, con un régimen de precipitaciones distribuido a lo largo de todo el año; sin embargo, al igual que en otras regiones presenta variacio-

251 Ibid.

252 Ibid.

253 Ibid.

nes por efecto del relieve. En este caso, por la presencia de la Cordillera de la Costa y de los Andes, se producen significativas diferencias de precipitaciones. Así mientras al occidente de los macizos andino y costero presentan las más altas precipitaciones, hacia la depresión intermedia éstas disminuyen. Esta condición comienza a variar hacia el límite sur, fundamentalmente en el sector de Chiloé continental, donde el ingreso de las masas de aire es levemente atenuado por los últimos vestigios de la Cordillera de la Costa, sin poder producir alteraciones significativas en ellas.

- En la Región de Aysén se caracteriza por un clima frío oceánico. Las temperaturas son muy bajas obteniéndose una media anual de 8 a 9 C°, donde los valores máximos se dan en enero. Las características del relieve provocan una diferencia de climas en el sector oriental, formado por islas y archipiélagos, y en el sector oriental de la Cordillera Patagónica, zona que presenta características de abundantes precipitaciones, fuertes vientos del Oeste y altísima humedad, debido a la inexistencia de una barrera orográfica que impida el paso directo de los vientos del Oeste y detenga su acción.
- En la región de Magallanes, su diversidad climática se refleja en las bajas temperaturas y fuertes vientos durante todo el año. En la Zona Occidental Archipiélagica el clima se presenta frío, húmedo y lluvioso. Sus temperaturas son bajas y los vientos fuertes se presentan durante todo el año. En general las precipitaciones disminuyen de Occidente a Oriente y las temperaturas aumentan en la misma dirección. El clima frío de altura se registra en la zona Cordillerana de los Andes Patagónicos, presentando temperaturas bajo cero grados todo el año, sus precipitaciones son preferentemente sólidas y caen alrededor de 2.000 mm anuales.

- La presencia de lagos, valles cordilleranos, ventisqueros y ríos hacen variar el clima, permitiendo la existencia de microclimas con mayores temperaturas. En la vertiente oriental más abrigada de los vientos las precipitaciones son mucho menores, porque prácticamente toda la humedad es captada por las laderas cordilleranas. En la Zona Transandina el clima se presenta con bajas temperaturas y escasas precipitaciones. La Patagonia oriental se caracteriza por vientos secos locales de la pampa proveniente del Oriente y por temperaturas altas permitiendo de esta manera el asentamiento humano.

Dadas las condiciones climáticas en la macroregión, la vegetación dominante en su zona norte es el bosque templado lluvioso que se distribuye hacia la Cordillera de los Andes y cuenta con especies como roble, raulí, coigüe, ciprés, lenga y alerce, por nombrar algunas de las más importantes. El paisaje vegetacional está fuertemente influenciado por la distribución de las precipitaciones. Estas presentan grandes variaciones en sentido Este-Oeste²⁵⁴.

- Destaca la espesa vegetación de la carretera austral que se impone en todo momento, presenta especies nativas como coigüe magallánico, bosques de alerce milenario (parque nacional Hornopirén en la comuna de Hualaihué, en caleta Gonzalo y Parque Pumalín, camino a Chaitén) y bosque de Lenga en las inmediaciones del río Palena. En las áreas cordilleranas de esta región reina el coirón.
- La masa boscosa tiene mucha densidad, impidiendo el acceso a su interior; sin embargo presenta baja altura debido a que se encuentra condicionada por las nieves eternas que se aproximan a los 1.000 msnm., por los fuertes vientos, las

254

Ibid.



bajas temperaturas, y las lenguas glaciares que imposibilitan el desarrollo de este tipo de vegetación.

- En la zona Archipelágica Occidental se desarrolla una formación boscosa llamada bosque magallánico, denso y húmedo, en donde es posible encontrar especies como el coigüe de Magallanes, ciprés de las Guaitecas y ñirre. En los sectores de mayor altura y laderas de la cordillera la vegetación del bosque frío cambia a tundra con musgos y líquenes. En el sector occidental del Estrecho de Magallanes predomina la selva húmeda y fría compuesta por especies como canelo, lenga, coigüe magallánico, entre otras.

En términos hidrográficos, la macroregión se caracteriza por la pre-

sencia de una gran cantidad de ríos de régimen mixto y con caudal constante mantenido por las precipitaciones permanentes. Estos ríos también presentan una gran potencialidad hidroeléctrica por los desniveles que existen entre la cordillera y la depresión intermedia.

La Macroregión Austral presenta precipitaciones anuales sobre 3.000 mm, con una distribución bastante homogénea y con abundante vegetación. El sector continental ubicado en la parte norte presenta ríos que en su mayoría tienen su nacimiento en la faja sub andina oriental Pacífico, presenta caudales altos, regímenes principalmente pluviales y escurrimientos relativamente tranquilos.

El sector sur de esta zona se caracteriza por la existencia de grandes campos de hielo en los cuales se generan glaciares de valle que

alimentan a los ríos interiores o corrientes de corta longitud que desembocan directamente en el Océano Pacífico.

En la región de Los Lagos, las hoyas hidrográficas más importantes son:

- Río Maullín: Posee una longitud de 85 km. Su caudal medio es de 100 m³/seg, y un régimen de alimentación netamente pluvial. Nace en el lago Llanquihue y desemboca en la amplia bahía de Maullín y sólo es navegable en su curso inferior por naves de poco calado. Su hoya hidrográfica tiene una superficie de 4.300 km².
- Río Petrohué: Posee una longitud de 36 km. Nace en el extremo occidental del lago Todos los Santos hasta su desembocadura en el fiordo de Reloncaví, en la bahía de Ralún. Su hoya hidrográfica es de 2.640 km², su régimen de alimentación es pluvial y está regulado por el lago Todos los Santos.
- Río Puelo: Nace en el lago Puelo y desemboca en el estuario de Reloncaví después de recorrer 120 km. Tiene un régimen de alimentación pluvial y su caudal medio es de 670 m³/seg. Sus aguas se utilizan en la producción de energía hidroeléctrica en la central Puelo.
- Río Yelcho: Nace en el lago Yelcho y desemboca en la ensenada de Chaitén en el golfo de Corcovado. Es alimentado por los ríos Futaleufú, Correntoso, Cascada, Enredadera y Malito. Tiene una extensión de 246 km y una hoya hidrográfica transandina de 11.000 km². Su régimen de alimentación es pluvial y su caudal medio es de 360 m³/seg. Es navegable a excepción de su desembocadura.

En la región de Aysén, la característica de los ríos de la región es su gran caudal, debido a la permanente alimentación de ellos por el deshielo y a las precipitaciones. Presenta 6 grandes hoyas distribuidas desde el norte al sur, con los ríos: Palena (12.887 km²); Cisnes (5.196 km²); Aysén (11.674 km²); Baker (26.726 km², la segunda más grande del país); Bravo (1.920 km²), y Pascua (14.760 km²).

La Región de Aysén presenta gran cantidad de archipiélagos, lo que le otorga condiciones oceanográficas privilegiadas para la explotación acuícola, actividad que ha crecido a elevadas tasas en los últimos años.

En la región de Magallanes el sistema hidrográfico se caracteriza por concentrarse al lado oriental o transandino; el sector occidental carece de cursos de agua. Los principales ríos corren por la Patagonia chilena y argentina, los cuales sirven de desagüe de los lagos del territorio chileno, conduciendo las aguas por territorio argentino, para desembocar en el Océano Atlántico. Muchos ríos de la región no desaguan en el Océano Pacífico.

Las principales hoyas hidrográficas de la región magallánica son las de los ríos Serrano, Gallegos, Chico o Ciaiike, San Juan y otras menores que se encuentran al sur del Estrecho de Magallanes. El río Serrano nace en la parte oriental de la Cordillera Patagónica, en el Campo de Hielo Sur, específicamente en el lago Toro. Este río presenta una cuenca de 7.350 km², con un largo de 38 kilómetros y con un gasto de 61 m³/seg en su parte superior. Presenta una gran cantidad de lagos, los más destacados son Toro, Sarmiento, Pehoe y Nordenskjöld. Su principal afluente es el río Grey, además del curso Paine que desemboca en el lago Pehoe. El sistema de alimentación del río Serrano es pluvial con aportes nivales por derretimiento de nieves en verano.

Usos de suelo Macroregión y por regiones en Hectáreas (há)

Región	Los Lagos	Aysén	Magallanes	Macroregión	%	Total País	% País
Áreas Urbanas e Industriales	16.627,0	3.119,0	4.669,4	24.415,4	0,1%	464.985,1	5,3%
Terrenos Agrícolas	14.220,1	7.546,2	11,6	21.777,9	0,1%	3.192.588,1	0,7%
Praderas y Matorrales	1.098.868,0	2.781.462,0	3.059.947,9	6.940.277,9	24,1%	20.816.599,6	33,3%
Bosques	2.936.834,5	4.431.845,1	2.671.616,7	10.040.296,3	34,9%	17.926.850,3	56,0%
Humedales	56.643,6	107.806,0	3.236.662,3	3.401.111,9	11,8%	3.580.115,8	95,0%
Áreas sin Vegetación	243.018,2	1.391.758,5	1.790.952,7	3.425.729,4	11,9%	23.932.656,6	14,3%
Nieves y Glaciares	241.414,2	1.559.700,7	1.795.346,7	3.596.461,6	12,5%	4.081.276,5	88,1%
Cuerpos de Agua	233.210,0	452.818,6	354.931,8	1.040.960,4	3,6%	1.349.833,4	77,1%
Áreas No Reconocidas	-	-	273.808,0	-	-	273.808,0	0,0%
Total	4.840.835,6	10.736.056,1	13.187.947,1	28.764.838,8	100,0%	75.618.713,4	38,0%

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de CONAF. Disponible en: <http://sit.conaf.cl/>

La macroregión presenta una gran biodiversidad. Posee altos niveles de protección de sus ecosistemas, tanto el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, como de áreas protegidas privadas, y la mayor disponibilidad de recursos hídricos del país.

La existencia de importantes cuerpos de hielos, ríos, lagos y diversidad de especies, la hacen muy atractiva paisajísticamente. Representa más del 70 % del bosque nativo nacional, que están altamente conservados, ya que existe la mayor cantidad de especies de bosque adulto a nivel nacional. En ella se encuentra la mayor representatividad de bosques con especies como Alerce; Ciprés de las Guaitecas; Coihue y Lengua.

Respecto de la contaminación atmosférica, entre fuentes fijas y móviles, la macroregión presenta altos niveles de contaminación de fuentes fijas, las que provienen principalmente del consumo de leña y quema de combustible por actividades residenciales e industriales contaminación por fuentes fijas y móviles. La calefacción corresponde a una problemática muy importante, concentra gran parte del consumo energético y eléctrico de la macroregión, además de contribuir de manera importante a la contaminación

Población Total, Rural y % Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	% País	% Macroregión	Población Rural	% Ruralidad	% País	% Macroregión
Los Lagos	828.708	4,7%	75,4%	218.675	26,4%	10,2%	86,4%
Aysén	103.158	0,6%	9,4%	21.060	20,4%	1,0%	8,3%
Magallanes y Antártica Ch.	166.533	0,9%	15,2%	13.485	8,1%	0,6%	5,3%
Total Macroregión Austral	1.098.399	6,3%	100,0%	253.220	23,1%	11,8%	100,0%
Total País	17.574.003	100,0%		2.149.740	12,2%	100,0%	

Fuente: Elaboración Propia a partir de Censo de Población y Vivienda 2017 Instituto Nacional de Estadísticas

Población Total y Rural. Censos 2002 y 2017. Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	Total Población (Censo 2002)	Variación Pob Total (2002-2017)	Población Rural (Censo 2017)	Población Rural (Censo 2002)	Variación Pob Rural (2002-2017)
Los Lagos	828.708	716.739	15,6%	218.675	225.699	-3,1%
Aysén	103.158	91.492	12,8%	21.060	17.885	17,8%
Magallanes y Antártica Chilena	166.533	150.826	10,4%	13.485	11.157	20,9%
Total Macroregión Austral	1.098.399	959.057	14,5%	253.220	254.741	-0,6%
Total País	17.574.003	15.116.435	16,3%	2.149.740	2.026.322	6,1%

Fuente. Elaboración Propia con base en información INE.

Tasa de Crecimiento Anual Intercensal 2002-2017. Macroregión y por regiones.

Región	Total Población (Censo 2017)	Total Población (Censo 2002)	Tasa anual (2002-2017)	Población Rural (Censo 2017)	Población Rural (Censo 2002)	Tasa anual (2002-2017)
Los Lagos	828.708	716.739	0,97%	218.675	225.699	-0,21%
Aysén	103.158	91.492	0,80%	21.060	17.885	1,10%
Magallanes y Antártica Chilena	166.533	150.826	0,66%	13.485	11.157	1,27%
Total Macroregión Austral	1.098.399	959.057	0,91%	253.220	254.741	-0,04%
Total País	17.574.003	15.116.435	1,01%	2.149.740	2.026.322	0,39%

Fuente. Elaboración Propia con base en información INE.

por fuentes fijas. Asimismo, un alto nivel de descargas de riles industriales, los que están asociados principalmente a la actividad pesquera y acuícola y provenientes de la producción de lácteos, la producción, procesamiento y mantenimiento de alimentos y la eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades relacionadas, aportan con contaminantes en los cauces superficiales y alcantarillado.

Exceptuando a la Región de Los Lagos, posee los más bajos niveles de contaminación por fuentes móviles del país, lo cual está directa-

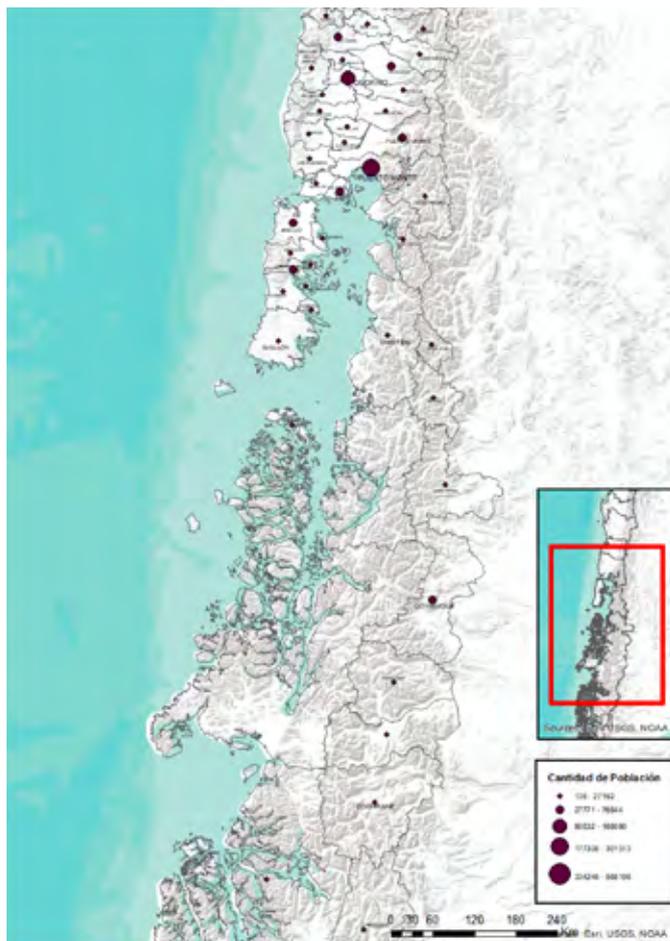
mente relacionado con el bajo porcentaje de población que poseen sus regiones.

En cuanto al uso del suelo, destacan los bosques, y praderas y matorrales, con un 34,9% y un 24,1% de la superficie macroregional, equivalentes al 56% y 33,3% de esas superficies a nivel nacional. Si bien a nivel macroregional, los suelos ocupados por Humedales; Nieves y Glaciares, y Cuerpos de Agua no son los que más intensos, su participación a nivel país es muy significativa con un 95,0%;

88,1% y un 77,1%, del total nacional, respectivamente. Coincidente con su característica de grandes extensiones no habitadas, la proporción de uso de suelo destinada a áreas urbanas e industriales de la macroregión alcanza solamente a un 0,1%, la más baja de todas las macroregiones.

La Macroregión Austral concentra el 6,3% de la población nacional, sobresaliendo la Región de Los Lagos con un 4,7% (Censo, 2017). Las regiones de Aysén y Magallanes son las dos regiones menos pobladas del país con un 0,6% y un 0,9% del total de la población

**Mapa 12. Tamaño de Población por Comuna Macrozo-
na Austral (1)**



Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 2017.

nacional. En cuanto a su ruralidad, la macroregión posee un 23,1% de población rural, casi el doble de esta proporción a nivel nacional.

**Mapa 13. Tamaño de Población por Comuna Macrozo-
na Austral (2)**



Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 2017.

Las regiones de los Lagos y Aysén son las de mayor ruralidad con alrededor de un cuarto de su población. La Región de Magallanes,

por su parte, es la de menor población rural del país, con un 0,6% del total nacional.

En relación a la dinámica de la población la macroregión presenta, entre los censos 2002 y 2017, un menor crecimiento en comparación al país. Solamente la Región de Los Lagos presenta una tasa de crecimiento más cercana al país, a pesar de una disminución absoluta de su población rural en el mismo período.

Si bien hay una disminución de la población rural entre los años 2002 y 2017, con una tasa promedio anual de -0.04%, las regiones de Aysén y, en especial la de Magallanes, presentan una tasa anual superior al país para esta población. En el caso de la Región de Los Lagos, se observa un mayor dinamismo de sus centros poblados en el eje Osorno, Puerto Varas - Puerto Montt, con incrementos de su población en localidades urbanas, como los sectores Alerce y Mirasol, que de acuerdo a las cifras el Censo 2017 concentran, entre ambas, alrededor de 100.000 habitantes.

En relación a la ocupación del territorio, las tres regiones presentan patrones distintos:

En la Región de Los Lagos su distribución espacial de los centros urbanos está claramente ligada a los bordes costeros, por una parte, y a los suelos con un mayor potencial de uso agropecuario. Puerto Montt, el centro poblado de mayor envergadura de su región (29,7% de la población regional) se localiza en un espacio intermedio de interconexión de las distintas secciones del territorio regional, lo que define sus características de concentración de servicios, conectividad y de población regional.

El desarrollo de la conectividad vial y marítima estructuró patrones de poblamiento lineales conectados, y cuya consolidación han favo-

recido al crecimiento y complejidad de la ciudad de Puerto Montt, en primera instancia, así como también de Osorno (19,5% de la población regional), en la zona norte de la región. En los territorios de Chiloé Insular y Chiloé Continental, el aislamiento geográfico impuesto por el canal de Chacao y la rugosidad del territorio no ha facilitado los procesos de asentamientos humanos que permitan un desarrollo más equilibrado en el territorio regional.

En la región de Aysén, las principales cabeceras comunales se han establecido sobre el eje de conectividad de la región, entre las que se distinguen las comunas de Coyhaique, Aysén, las que concentran alrededor de un 80% de la población regional, con un 56% y 23,2%, respectivamente. Como contrapartida, es posible apreciar otras localidades de mayor aislamiento relativo en los territorios costero y cordillerano de la Región de Aysén, los que a pesar de la densidad de caminos secundarios locales, por las distancias y las condiciones climáticas ven restringida su accesibilidad a los centros poblados mayores y a la dotación de servicios. Esto se puede apreciar claramente en las comunas de Guaitecas, Cisnes, Lago Verde, Río Ibáñez, Chile Chico, Cochrane, Tortel y O'Higgins.

En de la Región de Magallanes se observa una concentración de población en la ciudad de Punta Arenas, la que por su localización ha facilitado el proceso de asentamiento humano. De acuerdo a las cifras del Censo 2017, esta comuna concentra el 79% de la población regional, le siguen Natales y Porvenir con un 12,9% y 4,1% respectivamente, con lo cual en estas tres comunas se localiza el 96% de la población regional.

Una característica de la Macroregión es la coexistencia de centros urbanos, dotados de servicios, conectividad y alta concentración de población, con un número significativo de localidades aisladas. La actualización de SUBDERE del estudio de Identificación de

Localidades Aisladas y No Aisladas y % Macroregión

Región	Aisladas	No Aisladas	Total	% Aisladas
Los Lagos	489	4.041	4.530	10,8%
Aysén	416	230	646	64,4%
Magallanes	581	181	762	76,2%
Total Macroregión Austral	1.486	4.452	5.938	25,0%
Total País	4.490	31.563	36.053	12,5%

Fuente: SUBDERE (2019). Actualización del estudio de Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento.

Localidades en Condición de Aislamiento²⁵⁵, muestra que del total de localidades de la macroregión, el 25% presenta condiciones de aislamiento, sobresaliendo las regiones de Magallanes y Aysén con un 76,2% y un 64,4% de sus localidades en dicha condición, siendo junto a la de Arica y Parinacota las tres regiones con mayor proporción de localidades aisladas del país.

No obstante, esta estructuración territorial, con un importante número de localidades en condición de aislamiento, lo que implica un menor acceso a servicios; conectividad física compleja y dificultades estructurales para el desarrollo de sus territorios no se ve reflejado en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), en donde – con la excepción de la Región de Los Lagos – tanto la macroregión como sus regiones de Aysén y Magallanes presentan un IDH superior al promedio país. De hecho, la Región de Aysén pasa del octavo lugar el año 2006 al segundo lugar el año 2017, de mayor valor de IDH entre las distintas regiones del país. La Región de Magallanes se mantiene en el cuarto lugar. La Región de Los Lagos es la de mayor rezago en la macroregión, pasando del lugar 12 al 13 en el período de medición.

255

SUBDERE (2019). Op. Cit.

Índice de Desarrollo Humano regional, 2006 y 2017

Región	2006	2017	Var %
Los Lagos	0,631	0,696	10,3%
Aysén	0,659	0,747	13,4%
Magallanes	0,685	0,741	8,2%
Total Macroregión Austral	0,658	0,728	10,6%
Total País	0,662	0,723	9,2%

Fuente: Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD). “Desigualdad Regional en Chile Ingresos, salud y educación en perspectiva territorial”. 2018.

Si analizamos las variaciones relativas para cada uno de los componentes y para el índice global, calculando cuánto se ha cerrado durante el período, en términos porcentuales, la brecha que separa a cada una de las regiones del valor “ideal” del índice, podemos ver que, si bien hay avances en las tres regiones, los mayores cambios se producen en la Región de Aysén, con una reducción de la brecha, tanto en el IDH, como en cada uno de sus componentes (Educación, Salud e Ingresos), por sobre el promedio de las regiones a nivel nacional.

En la Región de Los Lagos, a pesar de una reducción de su brecha superior al promedio nacional, se observa un rezago importante en el componente ingresos, que hace que finalmente el IDH de esta región sea uno de los inferiores a nivel nacional. Una situación particular es la de la Región de Magallanes, con menores reducciones de brechas en sus componentes de educación, salud e IDH, que se explica por presentar una situación relativamente mejor el año 2006, pero dejando entrever – igualmente – un cierto estancamiento.

En esta misma línea de análisis, al observar el Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU) en su comparación del valor del indicador

Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU) 2019, capitales regionales

Capital	Condiciones Laborales	Ambiente de Negocios	Condiciones Socioculturales	Conectividad y Movilidad	Salud y Medio Ambiente	Vivienda y Entorno	ICVU 2019	Rango ICVU 2019
Puerto Montt	61,1	42,8	61,6	62,1	63,2	45,4	56,5	PROMEDIO
Coyhaique	64,5	34,1	48,4	65,5	58,9	40,0	53,0	PROMEDIO
Punta Arenas	79,4	37,7	72,3	61,2	63,0	52,8	61,8	SUPERIOR
Promedio	66,4	37,9	45,3	69,7	59,0	41,0	54,3	

Fuente: Cámara Chilena de la Construcción e Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Universidad Católica. “Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU). 2019”.

Reducción de la brecha respecto de la meta ideal entre 2006 y 2017 (porcentaje)

Región	Educación	Salud	Ingresos	IDH
Los Lagos	19,4	18,3	15,8	17,7
Aysén	25,9	19,4	29,3	25,9
Magallanes	12,7	17,4	21,0	17,6
País	19,2	11,7	20,0	18,0

Fuente: Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD). “Desigualdad Regional en Chile Ingresos, salud y educación en perspectiva territorial”. 2018

para las comunas capitales regionales las que, presentan una alta primacía al interior de cada una de sus regiones, las tres comunas correspondientes a las capitales regionales, vemos que Punta Arenas se encuentra en el nivel superior, y se ubica en el noveno lugar a nivel nacional. Siendo una de las dos únicas comunas de regiones entre las 10 primeras, junto con Concón, y por sobre las comunas de Viña del Mar, Santiago y Valdivia, entre otras. La Región de Magallanes presenta valores más altos que el nivel nacional en prácticamente todos los componentes del IDH, con excepción de conectividad y movilidad y ambiente de negocios.

Las otras dos capitales regionales. Puerto Montt y Coyhaique se encuentran en el nivel promedio, en los lugares 26 y 48, de un total de 96 comunas evaluadas.

Cabe señalar a las comunas de Puerto Varas y Osorno, que se encuentran en el lugar 18 (Superior) y 30 (Promedio), respectivamente.

Con relación a la conectividad vial, la Macroregión, según datos de la Dirección Nacional de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas MOP (2018)²⁵⁶, presenta una proporción de caminos pavimentados inferior a la media nacional, con un 18,9 % del total de sus caminos con algún tipo de pavimento, en comparación con el 24,1% del país. Es la macroregión mas rezagada en este ámbito. Situación que se explica fundamentalmente por la gran extensión territorial de las regiones que la componen y el gran número de territorios apartados de los centros urbanos. La Región de Los Lagos es la que presenta una relativa mejor situación que las de Magallanes y Aysén. Siendo esta última la de menor proporción de caminos con algún tipo de pavimentos, la más baja a nivel regional del país.

En cuanto al estándar de los caminos de la macroregión, los sin pavimento corresponden mayoritariamente a caminos básicos con alguna capa de protección y, fundamentalmente, a una carpeta de ripio compactado, dadas las particulares condiciones climáticas de la macroregión. Las características orográficas y geomorfológicas

256

Ministerio de Obras Públicas (2018). Op. Cit.

Longitud de Caminos Red Vial (Km) Macroregión Norte, según Región y Capa de Rodadura - Dic. 2018.

Región	Red Vial Pavimentada			Caminos Básicos Intermedios	Caminos Básicos		Red Vial No Pavimentada		Total
	Asfalto	Hormigón	Asfalto/Hormigón		Capa Protección	Granular Estabilizado	Ripio	Tierra	
Los Lagos	1.599,6	215,3	52,8	-	826,9	0,7	5.961,4	261,7	8.918,49
Aysén	290,6	155,9	0,0	-	1,0	373,4	2.642,3	114,0	3.577,27
Magallanes	7,6	678,8	0,2	-	206,1	101,7	2.073,5	278,6	3.346,58
Total Macroregión	1.897,8	1.050,1	53,1	-	1.034,1	475,8	10.677,2	654,3	15.842,3
Nacional	17.851,8	1.882,9	554,8	391,4	9.610,6	5.771,6	33.884,1	15.761,9	85.709,32

Fuente: Elaborado a partir de Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestionvial/Documents/Estadisticas2018.pdf>

del territorio macroregional constituyen aspectos que no facilitan la construcción y pavimentación de caminos.

En la actualidad, la red vial disponible no entrega conectividad y accesibilidad a todos los sectores del territorio regional que presentan potencialidad productiva basada en recursos naturales, y las Estrategias Regionales de Desarrollo reconocen la necesidad de avanzar en el mejoramiento de la red secundaria de caminos, particularmente en aquellos sectores que requieren ampliar la cobertura de accesos y mejorar el estándar de la conectividad para facilitar el desarrollo de actividades productivas regionales, tales como son la ganadería, y sector acuícola, fundamentalmente.

Al igual que en las restantes macroregiones, las cabeceras comunales se localizan sobre los principales ejes de comunicación de cada una de las regiones:

En la Región de Los Lagos la Provincia de Llanquihue es la que presenta mayor cantidad de kilómetros de red vial construidos, seguida en orden descendente por las provincias de Osorno, Chiloé y Palena. A partir del eje central que recorre longitudinalmente a la

región, establecido sobre la Carretera Panamericana, se identifica una alta densidad de caminos secundarios, con cubiertas de ripio y tierra, los que coordinados con la infraestructura de acceso marítimo facilitan la accesibilidad de localidades y centros urbanos de menor envergadura en la región, conectando principalmente las cabeceras comunales del territorio centro norte de la Región de Los Lagos con la sección oriental de la Isla de Chiloé.

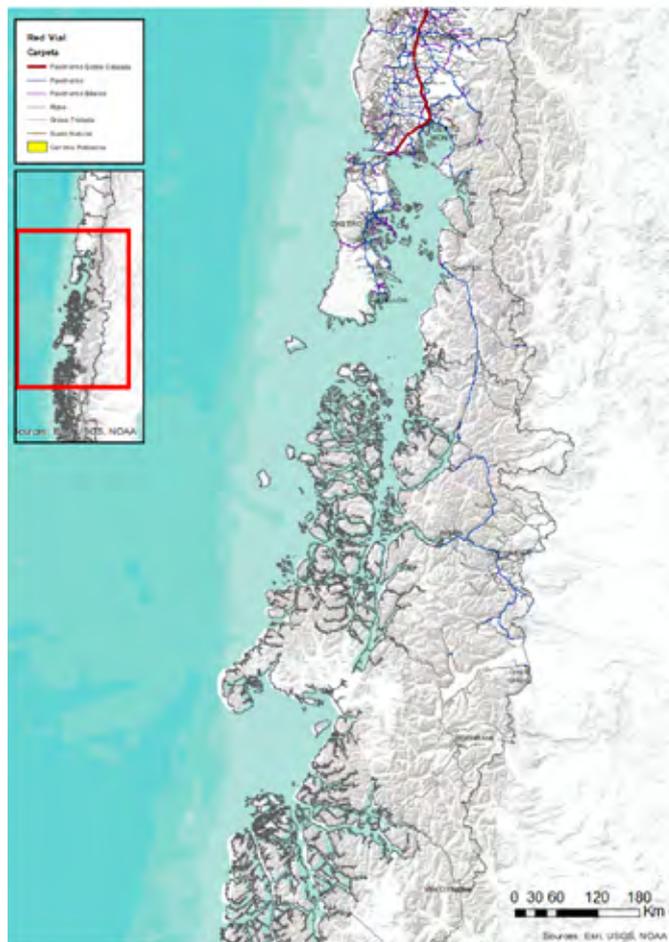
En la Región de Aysén la red vial se ha estructurado como un eje longitudinal Norte Sur, correspondiente al Camino Longitudinal

Total de Caminos (Km) de la Macroregión, Pavimentados /No Pavimentados

Región	Total	Tot Pavim	Total No Pavim.	% Pavim
Los Lagos	8.918,5	1.867,8	7.050,7	20,9%
Aysén	3.577,3	446,6	3.130,7	12,5%
Magallanes	3.346,6	686,6	2.660,0	20,5%
Total Macroregión	15.842,3	3.000,9	12.841,4	18,9%
Nacional	85.709,3	20.681,0	65.028,3	24,1%

Fuente: Elaborado a partir de Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestionvial/Documents/Estadisticas2018.pdf>

Mapa 14. Red Vial Macrozona Austral (1)



Fuente: Elaboración Propia en base MOP Rutas Camineras 2017.

Austral, el que se ve complementado con un conjunto de caminos transversales que conectan desde mar al límite internacional, siguiendo la geomorfología e hidrografía del territorio regional.

Mapa 15. Red Vial Macrozona Austral (2)



Fuente: Elaboración Propia en base MOP Rutas Camineras 2017.

En la Región de Magallanes, el desarrollo de la conectividad vial y marítima ha favorecido el crecimiento de los centros urbanos que gozan de las mejores condiciones de accesibilidad en la región, como son las ciudades de Punta Arenas y Puerto Natales. En la conexión

de estos dos centros urbanos se ha facilitado el mayor flujo de personas, bienes y servicios en la región. La estructuración de la red regional se distribuye en tres tramos significativos. El primero, entre la ciudad de Puerto Natales y Punta Arenas, eje principal desde el que se desprenden los ramales que dan acceso a las localidades y lugares situados hacia el oriente y hacia la costa. El segundo, corresponde a la vía a partir de Gob. Phillipi hasta Monte Aymond, que comunica hacia Argentina y la boca oriental del Estrecho de Magallanes. El último tramo es el correspondiente a la ruta que actúa como eje conector de la provincia de Tierra del Fuego y hacia el resto del continente por el norte, a través de Punta Delgada.

En materia de conectividad internacional, la macroregión dispone de varios pasos a lo largo de su frontera con la República Argentina: seis en la Región de Los Lagos, de los cuales 4 están habilitados en forma permanente, entre estos el Paso Cardenal Antonio Samoré que comunica con la provincia argentina de Neuquén, con una ruta que se encuentra pavimentada en su totalidad (117 km) y corresponde al principal Paso Fronterizo de la Región. Otros siete en la región de Aysén y 6 en la de Magallanes.

Una de las características más relevantes de la geografía de la macroregión es que su conformación geográfica ha incidido en que las actividades humanas desarrolladas en estos territorios estén relacionadas con el mar, es por esto que durante siglos el transporte se ha realizado por vía marítima. En relación con la conectividad marina, la infraestructura portuaria de conexión consta de obras marítimas; rampas y/o muelles, garantizando la conectividad marítima de zonas aisladas y el intercambio modal de transporte marítimo-terrestre. En la Región de Los Lagos, Puerto Montt es la ciudad que presenta una infraestructura más desarrollada, facilitando la conectividad de la región, tanto para el transporte de carga como también el de pasajeros

En la Región de Aysén la actividad portuaria se estructura sobre el Puerto de Chacabuco, cuya accesibilidad intraregional es vial. La capacidad de almacenamiento del puerto distingue entre 4.400 m² de almacenaje cubierto y 14.300 m² de almacenes descubiertos, lo que se ve complementado con la existencia de dos grúas móviles. Sumado a lo anterior, la región cuenta con un sistema de 19 caletas, entre las localidades de Melinka, Puerto Cisnes, Puerto Aguirre, Baker y Chacabuco²⁵⁷.

En cuanto a conectividad aérea la macroregión cuenta con dos Aeropuertos de carácter internacional:

Aeropuerto Internacional El Tepual (PMC) de Puerto Montt: Es el principal punto de escalas de vuelos para la Patagonia chilena, volando no sólo a Concepción y Santiago, sino que también a Castro, Balmaceda y Punta Arenas como a la ciudad argentina de San Carlos de Bariloche.

Aeropuerto Internacional Presidente Ibáñez (PUQ) de Punta Arenas: Es el aeropuerto internacional más austral de Chile. Operan vuelos regionales, nacionales e internacionales. A nivel regional se puede llegar a Pampa Guanaco (Timaukel), Porvenir, Puerto Natales, Puerto Williams y Territorio Antártico Chileno, mientras que en un plano nacional se puede volar a Balmaceda, Puerto Montt, Temuco, Concepción y Santiago. Mientras que internacionalmente se puede viajar desde acá hacia la ciudad argentina de Río Gallegos y la RAF de Mount Pleasant ubicada en las Islas Malvinas (Falklands para los británicos) una vez a la semana.

La Región de Aysén Cuenta con el Aeródromo de Balmaceda, que es parte de la red nacional principal. Asimismo, en la macroregión

Aeródromos de la Red Secundaria

Aeródromos	Región
Nuevo Chaitén	Los Lagos
Teniente Vidal	Aysén
Teniente Julio Gallardo	Magallanes
Capitán Fuentes Martínez	Magallanes
Guardiamarina Zañartu	Magallanes
Teniente Rodolfo Marsh Martín	Magallanes

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Aeropuertos. En: <http://www.aeropuertos.gov.cl/redeaeroportuaria/>

existen un número importante de aeródromos de la red secundaria y de la red de pequeños aeródromos:

En cuanto al desarrollo económico y productivo de la Macroregión, este se caracteriza por una mayor participación de la Industria Manufacturera, que explica alrededor del 24% del producto de la macroregión. Esta actividad que aporta en un 11,5% el producto en su sector a nivel nacional es – a su vez - la principal en las regiones de Los Lagos y Magallanes.

Le siguen en importancia los sectores Servicios Personales y Pesca. Si bien este último solo aporta en un 9% en el producto de la macroregión, representa el 71,4% del producto de este sector a nivel nacional, y corresponde a la actividad dominante en la Región de Aysén, con un 27,2% del producto regional, siendo el sector Administración Pública, el segundo en importancia, con un 14,3% en esta misma región y que corresponde a un 9,4% del producto de este sector a nivel nacional.

En relación al aporte a la economía del país, el PIB agregado de las regiones de la Macroregión para el año 2018 corresponde al 5,2% del PIB nacional, inferior a su participación en la población nacio-

Red Pequeños Aeródromos Macroregión Austral

Los Lagos	Aysén	Magallanes
Tolquén	Enrique Mayer Soto	Unión Glaciar
Alto Palena	Melinka	Pampa Guanaco
Pupelde	Chile Chico	San Sebastián
Ayacara	Cochrane	Cerro Guido/Gunther Pluschow
Pumalín	Entrada Baker	
Poyo	Entrada Mayer	
Cochamó	Fachinal	
Contao	Caleta Andrade	
Futaleufú	La Junta	
Hualaihué	Lago Verde	
Isla Apiao	Laguna San Rafael	
Butachauques	Melinka	
Llanada Grande	Cabo 1° Juan Román	
Peulla	Puerto Cisnes	
Puelo Bajo	Puerto Ingeniero Ibáñez	
Queilén	Puerto Marín Balmaceda	
Quellón	Puerto Sánchez	
Quemchi	Puyuhuapi	
Río Frío	Estancia Río Cisnes	
Río Negro	Villa Tapera	
Segundo Corral Alto	Río Murta	
Quenac	Río Bravo	
	Río Pascua	
	Laguna Redonda	
	Villa O'Higgins	
	Melimoyu	
	Río Exploradores	

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Aeropuertos. En: <http://www.aeropuertos.gov.cl/redeaeroportuaria/>

PIB por actividad económica, a precios corrientes (Miles de millones de Pesos). 2017

Región	Los Lagos	Aysén	Magallanes	Macroregión	%	Total País	% País
Agropecuario-silvícola	342	23	38	403	4,4%	5.826	6,9%
Pesca	448	297	80	825	9,0%	1.155	71,4%
Minería	0	10	59	69	0,7%	17.420	0,4%
Industria Manufacturera	1.657	98	426	2.181	23,8%	18.895	11,5%
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	159	10	41	210	2,3%	5.354	3,9%
Construcción	409	68	162	639	7,0%	11.682	5,5%
Comercio, Restaurantes y Hoteles	465	73	180	718	7,8%	20.799	3,5%
Transporte, información y comunicaciones	447	67	140	654	7,1%	13.701	4,8%
Servicios financieros y empresariales	504	94	208	806	8,8%	25.962	3,1%
Servicios de vivienda e inmobiliarios	412	58	144	614	6,7%	14.140	4,3%
Servicios personales	903	136	206	1.245	13,6%	21.030	5,9%
Administración Pública	429	156	220	805	8,8%	8.579	9,4%
PIB	6.175	1.090	1.904	9.169	100,0%	164.544	5,6%

Fuente: Elaboración propia en base a: Banco Central. Cuentas Nacionales de Chile, 2013 - 2018

En: https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Informes/anuarioCCNN/index_anuario_CCNN_2018.html?chapterIdx=1&curSubCat=-1

Producto interno bruto macroregional, por región, 2013-2108 volumen a precios del año anterior encadenado (Miles de millones de pesos encadenados)

Región	2013	2014	2015	2016	2017	2018	% Nac.	%MR
Los Lagos.	3.827	4.029	4.046	4.086	4.413	4.706	3,4%	65,2%
Aysén	728	757	738	793	847	856	0,6%	11,9%
Magallanes	1.398	1.418	1.410	1.495	1.597	1.655	1,2%	22,9%
Total Macroregión	5.953	6.204	6.193	6.375	6.856	7.217	5,2%	100,0%
Nacional	126.114	128.385	131.304	133.436	134.601	139.942	100,0%	

Fuente: Banco Central de Chile. En <https://www.bcentral.cl/areas/estadisticas/pib-regional>

nal que alcanza a un 6,3%. A nivel macroregional, es la Región de los Lagos la que explica la mayor proporción del Producto con un 65,2%, tendencia que se ha mantenido durante la última década y en una proporción similar.

El Índice de Competitividad Regional (ICR)²⁵⁸ para cada una de las regiones de la macroregión, y su evolución entre el año 2010 y 2016, da cuenta de un avance significativo en la competitividad la Región de Aysén, destacando como la de mayor evolución a nivel nacional, pasando del último lugar el año 2010 al quinto en el año 2016. Asimismo, la Región de Magallanes también ha aumentado de manera importante su competitividad, pasando del lugar seis al número uno en el año 2016, desplazando de ese lugar a la Región Metropolitana, que

Ubicación Relativa de Regiones en Índice de Competitividad Regional (ICR) (1)

Región	2010	2013	2014	2015	2016
Los Lagos	13	12	11	8	13
Aysén	15	11	7	6	5
Magallanes y Antártica Chilena	6	2	3	2	1

Fuente: Elaboración Propia con base en Riquelme F, Gonzalo (2019). (1) Ubicación 1 a 15 de mayor a menor competitividad (ICR)

mantuvo ese lugar en todas las mediciones desde el año 2010. La Región de Los Lagos se mantiene entre las regiones menos competitivas de acuerdo al indicador de competitividad regional ICR

X.3.4.1 Amenazas, Riesgos Naturales y Desastres en la Macroregión Austral Asociadas al Cambio Climático.

La Macroregión Austral se caracteriza por su clima frío, abundantes precipitaciones y nevadas, lo que hace que las principales amenazas sean del tipo hidrometeorológicas, incluyendo inundaciones y procesos de remoción en masa. Por otra parte, los incendios forestales, si bien más frecuentes en las macroregiones centro y sur del país han comenzado a ser recurrentes, facilitados por la prolongada sequía que ha afectado a parte importante del país.

Fuente: El Heraldo Austral



Amenazas Hidrometeorológicas²⁵⁹.

Inundaciones

Las inundaciones derivadas de la alta frecuencia de fenómenos de lluvias intensas en la macroregión provocan daños diferenciados en las distintas zonas según su conformación geomorfológica. El peligro de inundación se identifica tanto en zonas afectas recurrentemente en la estación lluviosa del año, como por eventos pluviales extremos más esporádicos. Las zonas con peligro de inundación son aquellas planicies bajas cercanas a los ríos que ven superadas sus capacidades, y otras áreas con baja capacidad de infiltración de sus suelos.

En el área de la Provincia de Osorno, los fenómenos de inundación ocurren debido a que se supera la capacidad de los cauces de sus principales ríos, principalmente en las zonas bajas alrededor de los ríos Rahue, Bueno y Pilmaiquén, las que a pesar del evidente riesgo que implican estas inundaciones albergan algunos asentamientos humanos. Asimismo, existen otras zonas de esta



Fuente: Silva, Sergio. En Biobío. (15.06.2017). Extraído de: <https://www.soychile.cl/Osorno/Sociedad/2017/06/15/470301/Fotos-Mira-como-queda-la-plazuela-Yungay-de-Osorno-a-raiz-de-las-lluvias.aspx>

provincia en donde se supera la capacidad de infiltración de los suelos, particularmente en lugares de bajo relieve.

En la generalidad de los cauces del área urbana de Puerto Montt, es en la descarga donde aumentan los peligros de inundaciones y desbordes, ya que en muchos casos las construcciones existentes,

²⁵⁹ En el momento de redactar esta investigación, mayo 2020, un temporal de lluvia y viento azota las regiones de Los Lagos y Aysén, ocasionando el deslizamiento de tierra, cortes de camino y aislamiento de familias.

especialmente las casas ubicadas, cerca de estos cauces, limitan la capacidad de evacuación de las quebradas en su parte final.

Un factor que juega en contra respecto de esta amenaza, tiene relación con las grandes reservas de agua en forma de napas subterráneas, las que sirven para el abastecimiento de agua potable. Este recurso avanza desde las terrazas superiores, desembocando al mar. Las características hidrogeológicas de la ciudad y de los suelos poco consolidados propios de la zona, presentan una conjugación bastante riesgosa para el abastecimiento de la población e infraestructura.

Más al sur, las características morfológicas que caracterizan a la Isla de Chiloé, dan cuenta de una serie de cuencas de diversas dimensiones que divergen desde los relieves altos centrales hacia las partes más deprimidas topográficamente. Las intensas lluvias, características de la zona, saturan los cauces generando situaciones de inundación sobre los terrenos aledaños.

La Región de Aysén se caracteriza por su régimen de precipitaciones muy intenso, con extensas cuencas hidrográficas con características tormentosas. Las inundaciones fluviales son eventos recurrentes a cada período invernal y de primavera, dependiendo del régimen. La ocurrencia de una inundación está relacionada a la interacción de factores climáticos, de caudal y de morfología del lecho.

El territorio magallánico está expuesto a permanentes riesgos de origen hidrometeorológico, los que históricamente han generado una serie de desastres naturales como la inundación de la ciudad de Punta Arenas por el Río Las Minas en el año 1971, 1990 y 2012.

Remoción en Masa

Las remociones en masa ocurren con mayor frecuencia en áreas de altas pendientes de laderas, sumados a características geológicas del suelo que bajo, condiciones climáticas adversas, como eventos hidrometeorológicos extremos, o sometidas a eventos sísmicos y/o volcánicos provocan deslizamiento, flujos de material o caída de bloques, que arrasan con todo lo que encuentran a su paso, causando grandes tragedias, afectando a la población, infraestructura y equipamiento. La macroregión tiene a su haber varios episodios que han causado la pérdida de vidas humanas en las últimas décadas.

En la zona de la región de Los Lagos, los peligros de remoción en masa se localizan en sectores de las riberas de los ríos mayores (Río Bueno, Río Rahue, Río Pilmaiquén), en especial en la ribera sur del Río Bueno y en las ciudades de Osorno, al oeste



Fuente: *La Tercera*. (16.12.2017). Extraído de: <https://www.latercera.com/noticia/presidenta-bachelet-situacion-villa-santa-lucia-gobierno-ya-esta-trabajando-atender-los-afectados/>

del Río Rahue y de Río Bueno. En la zona de Chaitén aún están presentes las dramáticas imágenes de la tragedia del año 2008, provocada por la erupción del volcán Chaitén con los flujos de material volcánico que prácticamente sepultaron la localidad. Si bien los ríos del sector presentan una sección hidráulica suficiente para las abundantes precipitaciones que ocurren en el área de estudio, la inundación del año 2008 se debió principalmente a la colmatación del cauce por acumulación de sedimentos. Más adelante se detallará la tragedia de Santa Lucía ocurrida el año 2017, producto de las intensas precipitaciones

En la Región de Aysén, los procesos de remoción en masa son fenómenos naturales muy frecuentes, sobre todo en la parte occidental, que reúne las condiciones favorables para que estos fenómenos ocurran: relieves montañosos, con laderas de fuerte pendiente y un substrato muy pobre y delgado conformado principalmente por una cobertura de cenizas volcánicas, con escasa cohesión del sustrato y la presencia de una cobertura vegetal arbórea de muy alta densidad. Asimismo, una zona con un régimen de abundantes y concentradas precipitaciones. Todas estas características facilitan la ocurrencia de deslizamientos y aluviones.

Un área de permanente preocupación son las quebradas del Cordón Divisadero, con una larga historia de aluviones como los ocurridos durante los años 1928, 1934, 1956, 1966, 1977 y en diciembre de 1985. La crecida del Torrente Los Coigües, ocurrida el 18 de Marzo de 1966, en la que perdieron la vida varias personas, transportó un gran volumen de material detrítico, sobrepasó la capacidad de porteo del cauce trazado en el casco urbano de la ciudad de Coyhaique, cubriendo hasta las inmediaciones del centro de la ciudad²⁶⁰.

260 I. Municipalidad de Coyhaique. Plan Comunal de Emergencia. En https://www.coyhaique.cl/transparencia/emergencias/PLAN_COMUNAL_DE_EMERGENCIA.pdf. Consultado el 12.06.2020.

Además de los procesos derivados de crecida de ríos, en la Región de Aysén se presentan procesos de inundación asociados a vaciamiento de lagos de origen glacial (GLOF, Glacial Lake Outburst Flood), que corresponde a un proceso de inundación repentina que ocurre luego de un colapso abrupto de la presa que contiene un lago glacial. La represa puede estar formada por hielo glaciario o por una morrena terminal. Estos flujos aluvionales poseen una gran magnitud y alcance territorial.

Otra señal de alerta en cuanto a remoción en masa vinculada al cambio climático es las ocurridas en las zonas de Campos de Hielo, como la detectada por SERNAGEOMIN el año 2018²⁶¹. Si bien no presentan un riesgo directo sobre la población, causa preocupación por su asociación al aumento de la temperatura promedio del planeta.

Nevadas

Por sus características climáticas, la macroregión presenta importantes volúmenes de precipitación de nieve, especialmente en aquellas zonas interiores y de clima marcadamente continental. Estos fenómenos naturales si bien son parte habitual de la realidad de la zona austral, pero ocurren con cada vez menor frecuencia y no constituyen en sí grandes amenazas. Salvo en casos extremos como las recordadas nevadas de los años 1958 y 1995, que generaron problemas de cortes de rutas, interrupción del tráfico aéreo, colapso de techumbres, muertes de animales, entre otros.

261 SERNAGEOMIN (Sitio web): Análisis de SERNAGEOMIN confirma remoción en masa en Campos de Hielo Sur: “Utilizando imágenes satelitales y otras metodologías de análisis, el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), a través de su Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV), determinó que el pasado 20 de octubre ocurrió un evento de remoción en masa al interior del Parque Nacional Bernardo O’Higgins, en el sector Campos de Hielo Sur.”. En <https://www.sernageomin.cl/analisis-de-sernageomin-confirma-remocion-en-masa-en-campos-de-hielo-sur/> Consultado el 15.05.2020.



Fuente: 24Horas. (07.07.2015). Extraída de: <https://www.24horas.cl/nacional/gran-cantidad-de-nieve-desperto-a-punta-arenas-1718024>

Sin duda el evento más recordado es el del 2 de agosto del año 1995, un frente invernal de mal tiempo azotó la zona sur austral de Chile. Un frente frío que ocasionó un fuerte descenso en las temperaturas (bajo los -14°C) y grandes nevadas. La nieve obstaculizó caminos y dejó aisladas a cientos de comunidades en la cordillera de los Andes y en los llanos patagónicos. El gobierno decretó emergencia en 24 comunas y posteriormente las amplió a más de una treintena. Por su impacto se le denominó como “Terremoto Blanco”

El peor desastre climático en 40 años. Un frente invernal, que parecía ser uno más de los que tradicionalmente afectan a esa región extrema, pero adquirió una gran fuerza, dejando un saldo de 12 mil familias damnificadas, viviendas sepultadas en cordillera y llanos. Más aún, arrasó con cerca del 20% del ganado ovino (80% sólo en Tierra del Fuego) y la pesca vio mermada su industria en 20.000 truchas y 50.000 salmones²⁶².

262 Diario El Pingüino de Punta Arenas (26.07.2011). En: https://es.wikipedia.org/wiki/Terremoto_blanco. Consultado el 20.06.2020.



Fuente: La Prensa Austral.

Este terremoto blanco hizo recordar a los magallánicos más antiguos, la gran nevazón del año 1958, el que la Prensa Regional recuerda: “Sin luz, con caminos cortados y sin aviones se quedó Punta Arenas en el mes de julio de ese año”. Los aeródromos de Chabunco y el de Bahía Catalina se encontraban totalmente cubiertos por la nieve, por lo que tanto el despegue como el aterrizaje de los aviones cuádrimotore de la época fue imposible por esos días²⁶³.

No obstante, es un hecho comprobado que, por efecto del cambio climático, estos eventos de nieve abundante son cada vez menos frecuentes. El cambio del clima, en la macroregión, es evidente por las variaciones de temperatura y, especialmente, por los prolongados días con ráfagas de viento en la zona patagónica. El encargado de estación climática Jorge Schythe, de la Universidad de Magallanes, Nicolás Butorovic, señala que “los cambios también se advierten en el período invernal donde las precipitaciones de nieve han descen-

263 La Prensa Austral (13.08.2017). En: <https://laprensaaustral.cl/cronica/la-gran-nevazon-de-1958/>

dido en los últimos 20 años”. El especialista recuerda que el último invierno con más nevadas fue en 2002, donde precipitaron 1 metro y 30 centímetros de nieve entre mayo y agosto²⁶⁴.

Sequía

Si bien la Macroregión Austral se caracteriza por sus permanentes lluvias, presentes de manera regular durante gran parte del año, es un hecho indesmentible que también se ha visto afectada con la larga sequía que ha impactado a prácticamente todo el territorio nacional desde hace casi una década. Si bien ha habido episodios de lluvia intensas, no ocurren con la frecuencia de las décadas anteriores.

De acuerdo con René Garreaud, subdirector del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2 y académico del Departamento de Geofísica de la FCFM de la Universidad de Chile, en 2016 el territorio sur y austral registró uno de los años más secos de su historia. Por ejemplo, en Punta Arenas, el déficit de precipitaciones en 2016 alcanzó al 45,5% respecto al año anterior: en 2015 se acumularon 418 mm, mientras que en 2016 se llegó sólo a 221,6 mm. “La sequía del año 2016 fue distinta a la megasequía entre 2010 y 2015, en cuanto esta vez incluyó hasta el extremo sur del continente, el que en años previos había registrado precipitaciones por sobre el promedio²⁶⁵”.

Dentro de los desastres más recordados en la macroregión Austral derivados de fenómenos hidrometeorológicos están la tragedia de Villa Santa Lucía en diciembre de 2017 y las inundaciones de la ciudad de Punta Arenas por los desbordes del Río Las Minas.

264 Centro de Investigación GAIA Antártica. Universidad de Magallanes. (02.01.2019). “Cambio climático provoca menos nevadas y más vientos en la Región de Magallanes”. En <http://www.umag.cl/gaiaantartica/?p=5463> . Consultado el 20.06.2020.

265 Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2 En: <http://www.cr2.cl/2016-magallanes-registro-uno-de-sus-anos-menos-lluviosos-mientras-chile-central-sumo-un-ano-mas-de-sequia-la-prensa-austral/> Consultado el 20.06.2020.



Fuente: La Prensa Austral.

Superávit/Déficit Precipitaciones Acumuladas por Región (Comparado con promedio mismo mes período 1981-2010)

Región	Agosto 2019	Mayo 2020
Los Lagos	-21%	0%
Aysén	-13%	14%
Magallanes	5%	0%

Fuente: Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Aguas (DGA). Boletines N° 496 Agosto 2019 y N°505 Mayo 2020.

Los magallánicos recuerdan el 9 de mayo de 1990, cuando al igual que en varias otras ocasiones, el cauce del afluente del río Las Minas que atraviesa la ciudad de Punta Arenas, subió hasta el punto de copar las calles del centro de la capital de la Región de Magallanes. Otros desbordes significativos ocurrieron en 1956, y el más reciente el año 2012, en el mes de marzo. Las lluvias persistentes y la acumulación de nieve que, posteriormente se derretió, hizo que la cuenca del río desaguara por el cauce del río que cruza la ciudad.

Desastres provocados por fenómenos hidrometeorológicos en la Macroregión Austral, por años.

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
2020	16 de mayo. Temporal de Lluvia y viento afecta a las Regiones de Los Lagos y Aysén, provocando inundaciones, deslizamientos, cortes de caminos y viviendas anegadas.
2019	1 de mayo. Temporal en la Región de Los Lagos que afectó a cerca de 500 personas, dos fallecidas y alrededor de 70 viviendas afectadas, por anegamiento.
2017	17 de diciembre. Un aluvión que arrasó con todo a su paso, dejando como resultado 21 personas fallecidas y un desaparecido y dejando prácticamente suplantada la Villa Santa Lucía en la comuna de Chaitén.
2017	20 de febrero. Deslizamiento de suelo sobre la Ruta CH-225, Cruce Los Patos, en el acceso a Petrohué, comuna de Puerto Varas.
2017	16 de febrero. Anegamientos en el sector de calle 18, comuna de Ancud, a causa de lluvias intensas.
2017	19 de enero. Remoción en masa interrumpe conexión entre parte norte de la Región de Aysén y Puerto Aysén y Coyhaique. Remoción en masa interrumpe salida sur de Puyuhuapi (Ruta 7), en la Región de Aysén.
2016	13 de septiembre: Deslizamiento interrumpe la Ruta 7 Norte de acceso a Puyuhuapi (a dos kilómetros al sur de esta ciudad), en la comuna de Cisnes, Región de Aysén.
2016	22 de agosto: Aislamiento de la comuna de Villa O'Higgins, Región de Aysén, a causa de remoción en masa sobre 200 metros de camino, a 42 km al norte de la mencionada comuna, en la ruta perpendicular a la Carretera Austral, única conexión entre Río Bravo y Villa O'Higgins.
2016	8 de enero; Deslizamientos y aluviones en la ladera del Volcán Osorno interrumpen el camino entre ruta Ensenada y Petrohué, en la Provincia de Llanquihue.
2015	6 de octubre: Deslizamiento de suelo interrumpe la Carretera Austral (Ruta 7) en el kilómetro 251, del sector puente Lago Yelcho, comuna de Chaitén.
2015	18 de julio: Anegamiento en paso bajo nivel San Pedro, en Osorno, región de Los Lagos.
2015	18 de julio: Socavamiento de suelo en el camino Dalcahue - Mocopulli (km 4), en Chiloé.
2015	18 de julio: Deslizamiento de suelo y roca en el camino de ingreso a Maicolpué, comuna de San Juan De La Costa. Provincia: Osorno.

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
2015	15 y 18 de julio: Deslizamiento entre Nueva Imperial y Carahue (Ruta S-40, sector Los Notros, km 6.5), región de la Araucanía, seguido el 18 de julio por un segundo deslizamiento registrado en el sector de El Toqui de la misma ruta.
2015	2 de julio: Deslizamiento e inundación en Maicolpué, comuna de San Juan de la Costa.
2015	1 de julio: Deslizamiento de suelo y roca en calle Agustín Gómez García, tramo vial comprendido entre el pasaje El Canelo y acceso a población Bellavista, en la comuna de Quellón, región de Los Lagos.
2015	2 de junio: Deslizamiento en sector de Salto de Petrohué, comuna de Puerto Varas, destruye 4 viviendas y motiva la evacuación de 8 familias.
2015	23 de abril: Desborde del río de Las Chinas, en el sector de Cerro Castillo, comuna de Torres del Paine, causó la muerte de al menos 400 corderos, y cortes de camino en los sectores Cerro Guido, El Chingue, Estancia Rincón Negro, San Luis y Laguna Amarga:
2014	15 de noviembre: Deslizamiento submarino en la caleta La Arena, comuna de Puerto Montt.
2014	13 de junio: Remoción en masa en el sector de Pucatrihue y Maicolpué, comuna de San Juan de la Costa.
2014	10 de junio: Remoción en masa en el sector de La Quebrada, comuna de Puerto Varas.
2014	2 de junio: Remoción en masa ocurrida en Panitao Bajo, comuna de Puerto Montt.
2014	2 de junio: Remoción en masa en el sector de Frutillar Bajo, comuna de Frutillar: Dos turistas argentinos son rescatados con heridas leves.
2014	1 de junio: Deslizamiento de suelo y roca destruye una vivienda en el sector de la playa central de Pucatrihue, comuna de San Juan de la Costa.
2013	7 de septiembre: Deslizamiento de suelo y roca en la ruta U-40, en calle Bellavista, que conecta la comuna de Osorno con la costa.
2013	2 de junio: Flujo de detrito en Sierra Santo Domingo, Petrohué, comuna de Puerto Varas.
2013	Mayo: Deslizamiento en sector Piedra Azul, km 12 carretera Austral.
2013	8 de mayo: Deslizamiento de terreno en la costanera de Puerto Varas.
2012	5 de noviembre: Remoción en masa en el sector Miramar; pasaje Luis Espinoza, comuna de Castro.

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
2012	Mayo: Deslizamientos de roca en la ruta Y-290 Cueva Milodón-río Serrano, provincia de Última Esperanza, ocasionando el corte de la ruta y afectando el desplazamiento de habitantes y turistas.
2012	11 de marzo: Deslizamientos rotacionales en el cauce del río Las Minas, y flujos de detritos e inundación afectaron, principalmente, el sector sureste de la ciudad de Punta Arenas, impactando en forma importantes sus actividades.
2012	Enero y febrero: Deslizamientos traslacionales de roca en el tramo inicial de la variante El Maitén, comuna de Chile Chico.
2011	30 de agosto y 2 de septiembre: Remociones en masa en la Villa Santa Lucía, comuna de Chaitén, provincia de Palena.
2010	19 de abril: Deslizamiento en la ladera Mc Iver, población Modelo, Puerto Montt.
2009	Junio: Deslizamiento de roca en el Sector Ruta 7, área Punta Baja.
2009	Mayo: Flujo de detrito en la laguna San Rafael.
2008	18 de mayo: Remociones en masa en la comuna de Calbuco, que ocasionaron la muerte de 2 personas menores de edad y destrucción de una vivienda.
2008	11 de mayo: Lahar secundario del Volcán Chaitén destruye parcialmente a la ciudad de Chaitén. La erupción iniciada el 30 de abril registró Índice de Explosividad Volcánica (IEV): 4.
2007	Septiembre: Remociones en masa en la caleta El Manzano, comuna de Hualaihué.
2007	Agosto: Remoción en masa en el km 43.200 de la ruta U-40, entre Osorno y Bahía Mansa.
2002	9 de agosto: Desprendimiento de laderas en la caleta Huellahue, comuna de Río Negro.
2002	3 de mayo: Remociones en masa en Caleta Buill, comuna de Chaitén.
2001	9 de marzo: Desprendimiento de rocas y flujo de detritos en La Junta, comuna de Puerto Cisnes
2001	7-9 de marzo: Flujo de barro y socavamiento ocurrido en la población Cardenal Silva Henríquez, comuna de Castro.
1996	Agosto: Deslizamiento de bloques de roca en el sector El Maitén, Guadal.
1995	Agosto 8 – 10: Se registraron temperaturas extremadamente frías, con un nevazón que afectó a las regiones de la macroregión Austral, principalmente a la Región de Magallanes, causando el corte de caminos, cierre de aeropuertos y aeródromos, y la pérdida de miles de animales. Fue denominado como “Terremoto Blanco”

Año	Fenómeno Hidrometeorológico
1995	7 de mayo: A causa de la caída de 192 milímetros de agua en menos de 48 horas, y la acumulación de sedimentos en un alcantarillado, colapsa un terraplén ubicado en el km 8 de la ruta internacional 225, que une Ensenada con Puerto Varas, en la región de Los Lagos. La remoción en masa deja un socavón de 15 metros de profundidad, donde caen 6 vehículos que transitaban de noche a cerca de 100 kilómetros por hora. Mueren 27 personas y sólo sobrevive una, en lo que se conoce como “la tragedia del estero Minte”. Las indemnizaciones definitivas sumaron en total 1.225 millones de pesos para 26 de 27 familias de las víctimas y al sobreviviente.
1994	27 enero: Deslizamiento de bloques de roca en el sector El Vagabundo, camino Cochrane-Puerto Yungay.

Fuente: Elaboración Propia a partir de SERNAGEOMIN. “Principales desastres ocurridos desde 1980 en Chile”. En: <http://sitiohistorico.sernageomin.cl/pdf/presentaciones-geo/Primer-Catastro-Nacional-Desastres-Naturales.pdf> y otros.

En el de 1990, el torrentoso caudal del río de las Minas ingresó a los hogares de más de 5 mil personas. “Esa vez hubo un aluvión provocado por intensas lluvias que derivaron en deshielos y causaron el desborde del río”²⁶⁶.

Asimismo, el domingo 11 de marzo de 2012 las intensas precipitaciones, al igual que en 1990, aumentaron de manera considerable el caudal del Río Las Minas provocando inundaciones de la ciudad, dejando a 800 familias afectadas y 53 personas albergadas (ONEMI)²⁶⁷.

Viviendas, oficinas, establecimientos comerciales, edificios públicos y privados, vehículos de todo tamaño, fueron golpeados, anegados,

266 El Diario Austral. Sitio Web (11.05.2015): “A 25 años del desastroso desborde del río de las Minas. En <https://laprensaaustral.cl/archivo/a-25-aos-del-desastroso-desborde-del-ro-de-las-minas/>

267 Diario Electrónico El Mostrador (13.03.2020): “La Onemi mantiene alerta roja en provincias de Magallanes y del Tamarugal por desborde de ríos”. En: <https://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2012/03/13/la-onemi-mantiene-alerta-roja-en-provincias-de-magallanes-y-del-tamarugal-por-crecida-de-rios/> Consultado el 20.06.2020.

arrastrados, destruidos, por la fuerza de las aguas que comenzaron a bajar desde la tarde del 11 de marzo hasta la tarde del día siguiente y, como la Costanera del Estrecho sirvió de muro de contención, no pudieron llegar al mar²⁶⁸.

En la comuna de Chaitén, Región de Los Lagos, aún estaban presentes las imágenes de la tragedia ocurrida el año 2008 con la erupción del Volcán Chaitén, y el posterior aluvión de grandes volúmenes de sedimentos arrastrados por los ríos Blanco y Rayas, que sepultó casi por completo la ciudad, cuando el 17 de Diciembre de 2017 una nueva tragedia afecta a la localidad de Villa Santa Lucía, en la misma comuna de Chaitén.

Un aluvión que arrasó con todo a su paso, dejando como resultado 21 personas fallecidas y un desaparecido; cortó troncos, cubrió las rutas 7 y 235, destruyó casas e infraestructura cercana al río Burritos y depositó sobre Villa Santa Lucía el barro y restos de material cubriendo una superficie de 90 hectáreas aproximadamente entre 3 y 8 metros de altura²⁶⁹.

Expertos vincularon estrechamente este aluvión al cambio climático, señalando que entre sus causas se encontraría²⁷⁰:

- i) las intensas precipitaciones que se produjeron días antes del evento, las que arrastraron nieve, hielo del glaciar desprendi-

do, troncos y cenizas volcánicas, generando una gran masa que arrasó con el lugar; en particular el aumento de la lluvia en el sector alto de la cordillera, sumado a la nieve poco consolidada;

- ii) el calentamiento global y el fenómeno del Niño, los que provocaron que la isoterma cero, es decir, el límite entre las precipitaciones y la nieve, subiera a mayor altura, provocando lluvias más intensas en un corto período de tiempo, lo que aumentó el volumen del agua y materiales que terminaron siendo arrastrados.

Otro factor que habría influido en la remoción de masas es la erupción del volcán Chaitén, ya que las cenizas y árboles quemados que se mantienen en las montañas y laderas de la región y que en caso de lluvias intensas producen material extra que bloquea los cauces de ríos y esteros, paso previo para el origen de un aluvión²⁷¹.

Tal como se señalara, en el momento de redactar esta investigación, en mayo 2020, un intenso temporal de lluvia y viento ha azotado a gran parte de la región de Aysén y la provincia de Palena en la región de Los Lagos, ocasionando inundaciones, deslizamientos, cortes de rutas y diversos accidentes. De acuerdo al reporte Oficial de ONEMI²⁷², los principales impactos territoriales de este temporal, que tuvo su máxima expresión el 16 de mayo 2020, se resumen en:

Comuna de Cochamó

- 16 familias aisladas en el sector Poicas, producto de las crecidas de los ríos Poicas y Puelo Chico.

268 Diario El Pingüino (29.03.2015). El desborde del Río de Las Minas es amenaza constante para Punta Arenas": En <https://elpinguino.com/noticia/2015/03/29/el-desborde-del-rio-de-las-minas-es-amenaza-constante-para-punta-arenas>. Consultado el 20.06.2020.

269 Radio Sago (16.12.2019): "A dos años de la tragedia de Villa Santa Lucía habitantes conmemoran con actividades religiosas en recuerdo de los fallecidos". En: <https://www.rudiosago.cl/a-dos-anos-de-la-tragedia-de-villa-santa-lucia-habitantes-conmemoran-con-actividades-religiosas-en-recuerdo-de-los-fallecidos/> Consultado el 15.06.2020.

270 Abarca del Río, Rodrigo. Universidad de Concepción. Extraído el 24 de junio de 2019 desde: <https://www.terram.cl/2017/12/experto-explica-los-8-fenomenos-que-provokaron-el-aluvion-en-villa-santa-lucia/>. En Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit.

271 Galilea (Diciembre 2019). Op cit.

272 Radio Agricultura (16.05.2020). En: <https://www.radioagricultura.cl/nacional/2020/05/16/intensas-precipitaciones-se-registran-en-los-lagos-y-aysen.html>. Consultado el 20.06.2020.

- Socavón en Ruta V-69, a la altura de los kilómetros 84 y 88,
- en la Ruta V-697, sector Río Blanco – Yate, producto de desborde del río.

Comuna de Palena

- Por aumento del caudal del río Palena, el tránsito de la Balsa El Malito fue suspendido hacia el sector rural El Tranquilo, dejando a 30 familias aisladas. Asimismo, en el sector Laguna Las Golondrinas, 02 familias aisladas debido al aumento de caudal del río que amenaza con colapsar la pasarela peatonal.
- Interrupción de tránsito en el kilómetro 32 de la Ruta CH-235, debido al desborde del río Malito.

Comuna de Chaitén

- Diversas interrupciones de tránsito producto de deslizamiento de material y socavones en la Ruta 7:
 - Sector cuesta Moraga y Puente Maldonado, kilómetro 267.
 - Desde Puente el Yelcho hasta Villa Vanguardia.
 - En el sector Los Turbios.

Comuna de Hualaihué

- Interrumpido el tránsito entre los kilómetros 115 y 130 de la Ruta 7, producto de roturas de alcantarillas en el sector.
- En la localidad de Hornopirén de forma preventiva se realizó una evacuación a 20 familias del sector Los Canelos, debido al desborde del río Blanco (altura del kilómetro 105 de la Ruta 7).

Comuna de Futaleufú

- 18 familias aisladas, producto del aumento de caudal del río Espolón y diversos socavones registrados en el kilómetro 13 de la Ruta W-907.
- En el sector El Espolón se registró el colapso del puente, debido a socavones producidos por el arroyo Manquilef.
- Interrumpido el tránsito en el kilómetro 14,4 de la Ruta W-887, debido a socavones y desbordes de esteros.

Comuna de Cisnes

- Cerrados de forma preventiva los caminos desde las localidades de La Junta a Raúl Marín Balmaceda, y la Ruta 7 Norte, a la altura de La Junta hasta el Cruce Cisnes.
- La barcaza del río Palena suspende sus viajes, debido a las malas condiciones para navegar en él.

Comuna de Río Ibáñez

- Corte preventivo de la Ruta X-728 (Puerto Río Tranquilo – Exploradores) por las intensas lluvias en el sector.

Este temporal, es de una magnitud similar al ocurrido en mayo de 2019 en la Región de Los Lagos, y que afectó a cerca de 500 personas y alrededor de 70 viviendas por anegamiento. En la comuna de Puerto Montt, en el sector de Rayén, producto de mala evacuación de aguas lluvias, se inundaron las viviendas, con más de 80 centímetros de agua. Las autoridades informaron que el área más afectada fue la conectividad de los caminos, con 15 rutas cortadas y cuatro puentes colapsados.

Cantidad de Inundaciones y Aluviones por región, siglos XX y XXI

Región/Siglo	Inundaciones		Aluviones	
	XX	XXI	XX	XXI
Los Lagos	7	15	0	4
Aysén	17	4	2	1
Magallanes	14	4	0	0
Macroregión	38	23	2	5
País	502	252	57	42

Fuente: "Escenarios Hídricos 2030. (2018). Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile". Fundación. Chile, Chile.

En cuanto a la ocurrencia histórica de estos desastres derivados de fenómenos hidrometeorológicos, podemos apreciar, al igual que en el resto del país, una mayor proporción de ocurrencia durante este siglo, en relación al anterior. La Región de Los Lagos, por ejemplo ha duplicado en estos primeros 20 años del siglo XXI la totalidad de inundaciones ocurridas en el siglo pasado, y ha tenido 4 aluviones, fenómenos no registrados en el siglo XX. Las regiones de Aysén y Magallanes muestran ya una ocurrencia de un 25% de inundaciones comparadas en relación a las ocurridas en siglo anterior.



Fuente: Ejército de Chile

Incendios Forestales

Si bien casi la totalidad de los Incendios Forestales son cometidos por la acción del hombre, por lo que se establece que son una acción antrópica, existe cada vez un mayor consenso en que las condiciones climáticas como la temperatura, la humedad y la presencia de fuertes vientos, sumadas a una persistente situación de sequía, son las principales causas de su propagación. La Macroregión Austral a pesar de sus lluvias habituales, no ha estado exenta de grandes incendios forestales.

En los últimos años hemos visto los devastadores impactos de los incendios forestales, como los del año 2017 en las regiones centro-sur de nuestro país; arrasando asentamientos humanos; con una importante disminución de la biodiversidad de la flora y la fauna; cientos de miles de hectáreas agrícolas y de bosques que desaparecieron por la acción del fuego; contaminación ambiental producto del humo; aumento de los procesos de desertificación; pérdida de la productividad del suelo, y disminución de fuentes productoras de agua, entre otros efectos.

Uno de los incendios forestales que causó gran alarma (e indignación) pública fue el ocurrido los últimos días del año 2011, y que se extendió hasta iniciado el 2012, afectando a más de 17.000 hectáreas del Parque Nacional Torres del Paine, en la Región de Magallanes. Este gran incendio, provocado por la acción irresponsable de un turista extranjero, se vio facilitado por vientos de más de 100 km por hora, y direcciones cambiantes, y las particulares características del lugar de su inicio, el "Sector Olguín", en las cercanías del lago Grey, en un lugar agreste, sin acceso vehicular y con muy difícil conectividad marítima.

Si bien el fuego que afectó a la zona a fines de 2011 y principios de 2012 no habría tenido consecuencias muy negativas sobre la calidad



Fuente: Municipalidad de Cochrane. (06.03.2019). Extraída de <https://municochrane.cl/mundo-rural/a-mas-de-30-dias-del-gran-incendio-forestal-en-colonia-sur-el-panorama-es-muy-desolador/>

del suelo, si ha causado efectos perjudiciales en él a raíz de la erosión causada por la pérdida de vegetación provocada por el incendio²⁷³. Hoy se han reforestado un número significativo de hectáreas y otras especies están rebrotando, no obstante, se perdieron especies importantes, y en particular bosques de lenga, en los que permanecen en pie solamente sus troncos y ramas quemadas,

Pero el incendio en este parque nacional, provocado por la imprudencia e irresponsabilidad humana, no fue el primero. El 10 de fe-

brero de 1985, un turista japonés dejó una colilla mal apagada, lo que desató un incendio que consumió cerca de 14.000 ha del parque. Veinte años después, un turista checo volcó una cocinilla y originó otro incendio, el cual quemó una superficie de más de 15.000 há, de las cuales más de 11.000 afectaron directamente al parque²⁷⁴.

En la Región de Aysén, el año 2019 los incendios arrasaron con más de 15.000 hectáreas en el sector “Colonia Sur” de la comuna de Cochrane. Incendios de esta magnitud no ocurrían desde hace 20 años, cuando el año 1998 otro evento similar arrasó casi 17.000 hectáreas²⁷⁵. Los incendios afectaron al bosque nativo de la zona. En particular: coigües, lengas y ñirres, junto a árboles de baja altura

²⁷³ Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería. Departamento Programas Investigación Servicios Instalaciones Novedades. Ingeniería UC -Departamento Ingeniería Hidráulica y Ambiental (2013): “Investigación sobre efectos del incendio de 2012 en Torres del Paine”. En: <https://www.ing.uc.cl/hidraulica-y-ambiental/investigacion-sobre-efectos-del-incendio-de-2012-en-torres-del-paine/>. Consultado, en junio 12 de 2020.

²⁷⁴ Diario La Tercera. Núñez, María Paz (30 de diciembre de 2011). “Torres del Paine enfrenta el tercer incendio de importancia en 26 años”. En: <https://www.latercera.com/noticia/nacional/2011/12/680-418803-9-torres-del-paine-enfrenta-el-tercer-incendio-de-importancia-en-26-anos.shtml>. Consultado el 04 de Abril de 2020.

²⁷⁵ Galilea (Diciembre 2019). Op. Cit.

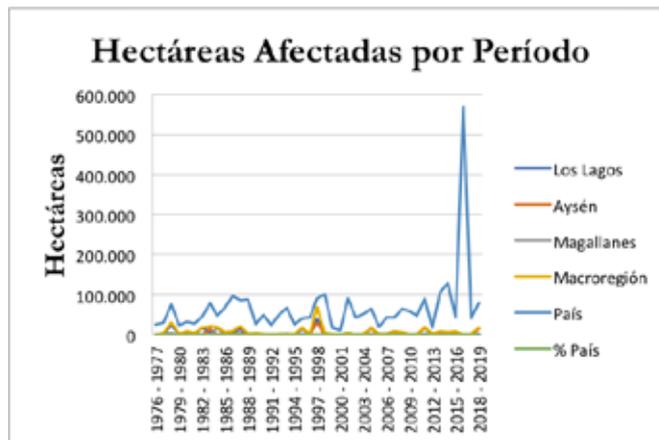
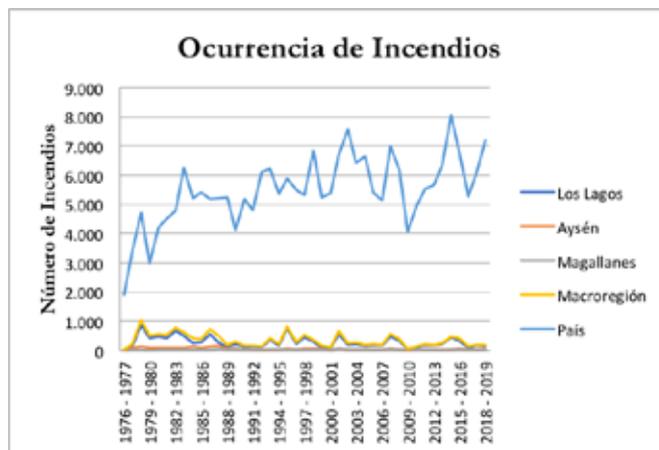
como el calafate. El 50 por ciento de su superficie se encuentra dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas y cuenta con más de dos millones de hectáreas de bosque nativo.

La Región de Los Lagos también fue afectada con los incendios del año 2019, que se extendieron entre las regiones del Maule y de Aysén, dejando como daños²⁷⁶:

- 2 personas lesionadas producto de los incendios forestales en la comuna de Ancud.
- Daños en instalaciones estratégicas de comunicaciones en la comuna de Futaleufú, producto del incendio forestal “Cerro Troncoso”.
- Incendio forestal “Chaquihual”, comuna de Ancud, afectando una superficie de 568 ha.
- Incendio forestal “Puguñón”, comuna de Ancud, afectando una superficie de 104 ha.
- Incendio forestal “Recta Chacao cruce Tepual”, comuna de Ancud, afectando una superficie de 20 ha.
- Incendio forestal “Vivero Alerce”, comuna de Puerto Montt, afectando una superficie de 13 ha.

La cantidad promedio de incendios forestales anuales en la Macroregión Austral se mantiene relativamente constante las últimas décadas: 323 entre 1990 y 2000; 291 entre 2000 y 2010 y, 247 entre 2010 y 2019. Al observar las hectáreas arrasadas en dichos períodos: 9.625 entre 1990 y 2000; 4.040 entre 2000 y 2010 y, 6.548 entre 2010 y 2019, vemos, en estas cifras, el impacto de algunos años de grandes incendios forestales, como los ocurridos en el período 1997

– 1998, con casi 79 mil hectáreas arrasadas en la macroregión, principalmente en Los Lagos y Aysén, las 15.000 hectáreas quemadas en el periodo 2004-2005 y las 17.000 del año 2012 en la Región de Magallanes el año 2012 y, por último, las aproximadamente 16.000 hectáreas en la Región de Aysén del año 2019.



Fuente: Elaboración Propia, con base en estadísticas CONAF

276 Ibid.

Ocurrencia de Incendios Forestales Por Región. Período 1977 - 2019

Período	Los Lagos	Aysén	Magallanes	Macroregión	País	% País
1976 - 1977	16	3	0	19	1.909	1,0%
1977 - 1978	133	77	19	229	3.380	6,8%
1978 - 1979	879	134	33	1.046	4.718	22,2%
1979 - 1980	405	73	10	488	2.977	16,4%
1980 - 1981	484	70	11	565	4.197	13,5%
1981 - 1982	410	86	28	524	4.520	11,6%
1982 - 1983	665	88	24	777	4.782	16,2%
1983 - 1984	508	82	15	605	6.252	9,7%
1984 - 1985	249	141	33	423	5.223	8,1%
1985 - 1986	271	84	30	385	5.421	7,1%
1986 - 1987	547	149	18	714	5.195	13,7%
1987 - 1988	274	174	63	511	5.202	9,8%
1988 - 1989	110	54	21	185	5.241	3,5%
1989 - 1990	219	66	23	308	4.114	7,8%
1990 - 1991	111	29	13	153	5.194	2,9%
1991 - 1992	144	15	15	174	4.788	3,6%
1992 - 1993	103	4	18	125	6.118	2,0%
1993 - 1994	370	24	30	424	6.214	6,8%
1994 - 1995	176	16	20	212	5.356	4,0%
1995 - 1996	741	58	17	816	5.886	13,9%
1996 - 1997	220	20	25	265	5.493	4,8%
1997 - 1998	452	50	19	521	5.332	9,8%
1998 - 1999	309	43	20	374	6.831	5,5%
1999 - 2000	82	54	28	164	5.252	3,1%
2000 - 2001	92	7	12	111	5.376	2,1%
2001 - 2002	560	48	62	670	6.701	10,0%
2002 - 2003	203	13	26	244	7.572	3,2%
2003 - 2004	235	37	14	286	6.430	4,4%
2004 - 2005	140	32	29	201	6.653	3,0%
2005 - 2006	164	31	23	218	5.396	4,0%
2006 - 2007	158	20	15	193	5.143	3,8%
2007 - 2008	470	57	21	548	6.975	7,9%
2008 - 2009	339	27	25	391	6.157	6,4%
2009 - 2010	24	6	17	47	4.069	1,2%
2010 - 2011	97	17	22	136	4.952	2,7%
2011 - 2012	163	38	13	214	5.509	3,9%
2012 - 2013	169	18	11	198	5.651	3,5%
2013 - 2014	222	27	5	254	6.335	4,0%
2014 - 2015	433	24	19	476	8.048	5,9%
2015 - 2016	333	50	25	408	6.784	6,0%
2016 - 2017	92	21	28	141	5.274	2,7%
2017 - 2018	157	21	12	190	6.081	3,1%
2018 - 2019	143	40	20	203	7.219	2,8%

Fuente: CONAF, Estadísticas Históricas. En: <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>

Superficie (Hectáreas) Afectada por Total Incendios Forestales por Región. Período 1977 - 2019.

Período	Los Lagos	Aysén	Magallanes	Macroregión	País	% País
1976 - 1977	208	2	0	210	26.438	0,8%
1977 - 1978	1.668	1.006	981	3.655	20.963	12,2%
1978 - 1979	24.199	743	3.865	28.807	76.215	37,8%
1979 - 1980	1.493	243	83	1.819	22.535	8,1%
1980 - 1981	1.042	6.262	359	7.663	32.056	23,9%
1981 - 1982	1.533	143	2.913	4.589	26.842	17,1%
1982 - 1983	15.790	469	439	16.698	45.748	36,5%
1983 - 1984	6.052	15.524	352	21.928	80.191	27,3%
1984 - 1985	604	475	17.342	18.421	47.572	38,7%
1985 - 1986	631	3.842	1.204	5.677	67.414	8,4%
1986 - 1987	6.320	1.372	281	7.972	97.055	8,2%
1987 - 1988	14.702	4.336	1.308	20.346	84.900	24,0%
1988 - 1989	366	1.663	56	2.086	88.062	2,4%
1989 - 1990	998	2.613	513	4.124	25.545	16,1%
1990 - 1991	343	202	105	650	50.274	1,3%
1991 - 1992	263	21	20	304	24.224	1,3%
1992 - 1993	230	502	1.427	2.159	49.981	4,3%
1993 - 1994	920	1.029	764	2.712	65.660	4,1%
1994 - 1995	403	219	41	663	26.174	2,5%
1995 - 1996	14.305	760	887	15.952	40.082	39,8%
1996 - 1997	671	128	100	899	43.592	2,1%
1997 - 1998	38.878	30.197	21	69.096	90.888	76,0%
1998 - 1999	2.627	272	227	3.127	101.691	3,1%
1999 - 2000	88	437	159	683	17.183	4,0%
2000 - 2001	110	90	27	226	10.921	2,1%
2001 - 2002	4.189	354	141	4.684	90.669	5,2%
2002 - 2003	176	53	110	339	41.988	0,8%
2003 - 2004	291	705	14	1.009	50.687	2,0%
2004 - 2005	286	796	15.561	16.643	65.300	25,5%
2005 - 2006	711	1.454	233	2.397	19.323	12,4%
2006 - 2007	724	523	37	1.283	43.384	3,0%
2007 - 2008	7.728	525	318	8.572	42.037	20,4%
2008 - 2009	1.572	3.543	84	5.199	64.223	8,1%
2009 - 2010	20	15	10	46	58.364	0,1%
2010 - 2011	269	198	42	509	47.033	1,1%
2011 - 2012	1.018	281	17.608	18.907	90.279	20,9%
2012 - 2013	643	566	291	1.500	17.109	7,6%
2013 - 2014	4.036	3.560	1	7.597	108.992	7,2%
2014 - 2015	4.933	233	4	5.170	128.654	4,0%
2015 - 2016	2.425	4.858	140	7.423	42.097	17,6%
2016 - 2017	127	8	62	197	570.197	0,0%
2017 - 2018	632	55	101	788	39.554	2,0%
2018 - 2019	1.271	15.713	55	17.040	80.064	21,3%

Fuente: CONAF, Estadísticas Históricas. En: <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>

**CONSIDERACIONES FINALES:
HACIA PLANES DE ACCIÓN
MACROREGIONALES PARA
ENFRENTAR LOS DESASTRES
NATURALES CLIMÁTICOS**

Corresponde ahora efectuar una síntesis final sobre los Planes de Acción macroregionales que han sido esbozados en los capítulos anteriores. Allí se han sistematizado los aspectos fundamentales de cada problemática macro zonal, los riesgos y amenazas principales y las capacidades la prevención, el combate, la rehabilitación y la reconstrucción frente a los desastres naturales de causal climática. En cada caso, se ha enunciado, a nivel genérico las estrategias de acción y las modalidades de gestión.

Cabe destacar que no se ha a pormenorizado cada Plan de Acción, y que será entendido como “un conjunto sistemático de intervenciones precisas y eficaces destinadas a minimizar los efectos de desastres naturales altamente probables”. Por cierto, en cada macroregión, será menester analizar toda la información verificable, obtener conclusiones principales y diseñar las acciones específicas que el Plan de Acción comprende. Ello requerirá, además, de un acuerdo esencial, modificaciones y/o ajustes constitucionales en gestación, los que se darán en un escenario de crisis prolongada, que comunica de un modo fortísimo la recesión del coronavirus. Estas consideraciones de contexto habrán de pormenorizar las propuestas de acción frente a los desastres climáticos en competencias, recursos y fortalezas institucionales.

En este esfuerzo metodológico de apoyo a la elaboración particular de cada Plan de Acción, es aconsejable sintetizar algunas dimensiones cruciales que surgen de todo el análisis y material revisado en los capítulos precedentes. Estas orientaciones estratégicas, deberán estar presentes en la elaboración de cada Plan, el que tendrá que especificar proyecciones temporales, comprometerá diferencialmente aquellos públicos y privados, contará con rigurosa información científica y técnica, comprometiendo especialmente a la ciudadanía organizada.

Se consideran aquí solo algunos aspectos esenciales de cada Plan de Acción:

La Idea de “lo territorial” en el centro del análisis, de las propuestas y de la practica en la gestión.

Lo territorial debe invadir todos los análisis, ya que, en estas materias “el territorio habla”, expresa problemas y da cuenta de una heterogénea cantidad de problemas, situaciones y opciones. Esto va mucho más allá de los Mapas o de las cartas de análisis, por cierto, muy imprescindibles y necesarios. Existen ecosistemas, con riesgos y amenazas particulares, en cada territorio o región mayor. Aún con la opción adoptada de establecer solo cuatro macroregiones con suficientes grados de homogeneidad en sus características naturales, poblamiento, desarrollo productivo y su historia de desastres y enfrentamiento de ellos. En esas macroregiones, encontraremos realidades lo suficientemente específicas y particulares, como para darle sentido a estos planes de acción diferenciados en cada territorio. Ello afrontará eficaz y eficientemente las políticas y programas propios de una propuesta nacional para el enfrentamiento de desastres naturales de raíz climático.

Es fundamental superar “los regímenes administrativos”, establecidos institucionalmente de “norte a sur” y que dan cuenta de “historias territoriales parciales” y que son objetivamente “unidades de análisis y propuestas” muy acotadas para una gestión integral y una acción eficiente y eficaz.

Por cierto, que hemos llegado en el Norte a establecer un conjunto amplio y numeroso de Quebradas y, consecuentemente ello requerirá un programa de inversiones en infraestructura e instrumentos de gestión para prevenir y aminorar los riesgos principales, y existirán subsistemas de quebradas en los que poner una atención pre-

ferencial, ya sea porque han ocurrido desastres anteriores o porque las condiciones de riesgo son superiores. Todo lo anterior requiere un manejo preciso de los territorios, más allá del mapa o una carta de riesgo global. Es más, como ocurrió en marzo de 2015, los Aluviones se sucedieron en un vasto territorio longitudinal de lo que hemos identificado como macroregión Norte, con particularidades significativas en quebradas o agrupaciones de ellas, más contiguas en su geografía.

En la macrozona sur se identificará las extensas zonas de riesgo para macro incendios forestales, sobre todo en la sección longitudinal del secano costero, y siendo “esas zonas” las áreas obvias para estas amenazas. Un análisis territorial desagregado de alerta para amenazas en zonas “menos naturales”, las que también son foco de alto riesgo en tiempos de conjunción climática “40-20-40”.

De modo que para cada Plan de Acción macroregional es fundamental mapear precisamente las zonas de amenazas y riesgos, así como un instrumento que se va “rehaciendo” de cuando en cuando, a partir de las ocurrencias de fenómenos críticos, cuando cada territorio habla y deja su huella, o cuando los niveles de conocimiento agregado permitan definir riesgos potenciales de significación.

Las capacidades institucionales públicas plenamente desplegadas.

Un aspecto esencial de la estrategia de Acción climática ambiental será el pleno despliegue de las capacidades institucionales públicas. La cuestión fundamental es aquí la respuesta integrada, coherente y colectiva. Debe imponerse una férrea dirección unificada de las instituciones bajo un mando reconocido, con liderazgo eficiente y con autoridad efectiva sobre el conjunto de agencias públicas. Esta

unificación y dirección pública de “mando único”, podrá inducir diferentes regiones jurisdiccionales en la coordinación de agencias públicas para una macroregión.

El mando único no es una cuestión de mera autoridad. Debe haber un respaldo efectivo de conocimiento, debe proyectarse autoridad y eficacia hacia la sociedad, también armonizarse lógicas, criterios y finalidades institucionales habitualmente muy compartimentadas. - Eso lleva al “trabajo en equipo”, el esfuerzo coherente, es precisamente el que asegura logros significativos. Se trata de explorar la histórica compartimentación de nuestras agencias públicas, reemplazando ello por formas superiores de coordinación sujetos a mando único. Para que ello ocurra, se requiere conocimiento previo, rigurosidad de los protocolos y una preparación y adiestramiento que nos permita enfrentar incluso desastres naturales inéditos.

Lo anterior no es la “norma habitual” en los servicios públicos, habitualmente circunscritos en sus propias fronteras institucionales y hasta disciplinarias, propios cada cual de “un lenguaje y una práctica propia”. Lo fundamental es la acción inter agencial eficiente, lo que requiere liderazgo establecido con base científica, claridad de mando y dirección precisa. En esa línea, la historia reciente nos muestra que puede haber un mando unificado eficaz, compartiendo las responsabilidades directivas de las administraciones regionales con las jefaturas militares en las circunstancias de catástrofe constitucional. Esos mandos fundamentan las capacidades de dirección unificada e integral de las agencias y servicios públicos.

Esta dirección pública única, coherente y coordinada debe estar fundada en la evidencia científica. Allí es donde las comunidades de expertos y especialistas, entidades universitarias y el mundo organizado de entidades no gubernamentales desempeñan un rol

esencial. No es la “autoridad en sí”, es el ejercicio prudente pero decidido de las autoridades, provistas de legislación de apoyo, de atribuciones y competencias, pero sobre todo de la capacidad de conducir hacia un conjunto de tareas asumidas colectivamente, donde la movilización de cada institución sea fruto del conocimiento exhaustivo y de la convicción. Y allí es donde la información, evolución de los fenómenos críticos, capacidades plenamente abordadas y los márgenes de acción precisos de cada cual, sean compartidos eficazmente. Es cierto que esto requiere un nuevo sentido de la “gerencia pública”, provisto adicionalmente de una conducta ética transparente, de una subordinación de los intereses individuales al bien común, del control eficaz de las capacidades comunicacionales de las entidades y no “llaneros solitarios” que se roban las cámaras.—Supone también reconocer las dificultades ,socializar las restricciones y trabajar con rigurosidad. De esa unidad con convicción emerge la fuerza institucional.

Esta idea de lo público “moderno” e “inter agencial” es una novedad en Chile, con una institucionalidad atomizada, compartimentada y habitualmente competitiva. -Cuando además, respecto de cada tema clave, lo que tenemos es un conjunto extenso, variado y complejo de “red de instituciones”, donde incluso llega a ser complejo ordenarlas. En lugar de definir una entidad guía o líder, fusionar, o al menos subordinar el rol de las otras y hacer trabajar al conjunto extenso de la comunidad profesional de todas en pos de los logros comunes. Así, especialistas y agencias internacionales que efectuaron “análisis expertos” desde los aluviones de Atacama a los megaincendios del secano costero sur, destacan las gestiones unificadas de las agencias públicas como la base de la eficiencia relativa que se obtuvo en la gestión de dichas catástrofes.

El enfrentamiento reciente de la Pandemia es todo un aprendizaje al efecto, ya que, la crisis ambiental climática tiene similitudes con

el enfrentamiento del Corona Virus. Tenemos que tratarlo con seriedad, hablamos de una respuesta colectiva en la cual debemos potenciar totalmente nuestras capacidades bajo un control y dirección estratégica única. - En chileno, “nadie se debe llevar la pelota para la casa”, esto no es para el “lucimiento y el protagonismo de nadie en particular”. Esto es también, de vida o muerte literalmente, a lo menos para “una manera de vivir” en el planeta Tierra. - Su carácter es “urgente” y se requiere a toda la comunidad científica detrás, con sus dudas y certezas, así también lo público unido y resuelto.

Los compromisos de largo aliento de los Gobiernos Regionales y Municipios.

Gobiernos Regionales y Municipios juegan un rol esencial en el enfrentamiento de cualquier Desastre Natural, desde su eficiente prevención. -El conjunto de los servicios públicos territoriales tiene una cercanía ciudadana habitual, incluyendo sus demandas efectivas, las denuncias y las protestas. Al mismo tiempo, suele darse aquí un conocimiento mucho más pormenorizado de los problemas, de la práctica histórica respecto de ellos y de las posibilidades y medios con los que se cuenta.

“El enfrentamiento de un Desastre, es por sobre todo en el lugar”.

Esto implica apostar con fuerza renovada a las entidades subnacionales, incluyendo ciertamente el agregado macroregional que esta investigación propicia. En el caso chileno, la experiencia es que mientras más fuerte e inédito es el desastre, más centralizada es la respuesta institucional. Existe tras esta convicción centralista, la idea que solo desde el nivel central se puede orientar, mandar, dirigir y controlar. A lo más, se establecen figuras de “delegación presidencial” que son el “non plus” ultra del centralismo y de la desconfianza a las entidades subnacionales. Incluso, en torno a la



pandemia existe una discusión europea muy atingente, si se compara la respuesta federativa alemana (muy satisfactoria) en relación con la manera francesa centralista de gestión de esta crisis.

El nivel central, debe orientar y ser apoyo eficaz a los territorios afectados por un desastre natural. Esta actitud de servicio, con recursos adicionales y clara orientación estratégica, debe expresarse “en cada territorio” con prudencia y consistencia permanente, reconociendo que los Gobiernos o Administraciones regionales y locales “la deben llevar”. Les corresponde la orientación del territorio, son las entidades que: deben dirigir, guiar y apoyar a las familias afectadas; velar por la recuperación de las actividades productivas; la mantención del nivel de los servicios públicos y efectuar “en esa instancia” la relación eficiente con las FFAA y privados. Por consecuente, es con los servicios y agencias públicas de cada territorio, es donde el “mando regional concertado con los Municipios” adquiere su despliegue fundamental.

Por todo lo anterior, es riesgoso que se siga manteniendo en Chile el concepto de que “la emergencia es del Gobierno Central y del Gobierno Interior”, vieja concepción de un presidencialismo y un centralismo anacrónico, pero sumamente presente. Ello se expresa incluso en la última revisión legal de la ley de Gobierno y Administración Regional, donde se reservan las materias atingentes a emergencias a la delegación presidencial y no al gobierno regional, un gran anacronismo en relación con las experiencias internacionales. Incluso, es más, desde los territorios se clama por la presencia presidencial y del nivel central, hasta el límite de paralizar la fuerza institucional regional y municipal a la espera de instrucciones, direcciones, recursos y delegaciones centralistas.

Existe una clara vinculación de esta acción institucional territorial con los avances del proceso de descentralización en nuestro país.

Proceso, dada la tradición y la cultura centralista, siempre incierto, riesgoso y vacilante. Porque se requiere de Gobiernos Regionales y Municipios empoderados efectivamente con: capacidades y competencias, recursos humanos calificados, con liderazgo y disciplina hacia todos los Ministerios y agencias públicas establecidas en sus respectivos territorios. Esta cuestión es vital, debiese a la brevedad, restituirse la dependencia de las Secretarías Regionales Ministeriales y directores de servicios públicos con el Gobernador Regional, esto con motivos de facilitar las materias propias y específicas de cada territorio²⁷⁷. La mantención de esta dependencia con el delegado presidencial es una anomalía en toda regla, que incluso puede forzar a que los Gobiernos Regionales creasen instituciones regionales paralelas, con un alto costo y de difícil implementación profesional y administrativa.

La elección de los Gobernadores Regionales y el próximo debate y construcción constitucional abre una perspectiva única para afianzar esquemas institucionales de base territorial más robustos y, por lo tanto, ir avanzando en la idea de Desastres que sean competencias efectivas de los Gobiernos Subnacionales. Ello debería redundar en prevenciones más oportunas, tratamiento de las particularidades específicas de cada desastre, la articulación más presta de las agencias públicas en cada localidad. Una economía importante de recursos y compromisos muchos más concretos y específicos con los agentes privados territoriales, una articulación estrecha con FFAA y Policías que manejen y gestionen territorios conocidos. Incluso, sería posible definir “competencias compartidas” con los entes especializados nacionales, desde las definiciones y lineamientos estratégicos frente a los desastres naturales sean nacionales y de dirección única, pero el enfrentamiento será en instancia regional y local.

277
ción”

Galilea, Sergio (2019) “Propuestas a la Comisión Especial de Descentralización”

La articulación de las capacidades regionales universitarias, no gubernamentales y sociales.

En cada territorio nacional, y especialmente en la dimensión macroregional presentada a lo largo de esta investigación, existen desplegadas capacidades universitarias, no gubernamentales y sociales que deben ser articuladas con urgencia para dotar a cada territorio de una fortaleza en sus recursos humanos profesionales, sus capacidades investigativas y del conocimiento. El conocimiento exhaustivo y sistemático es condición para enfrentar situaciones de amenazas y desastres. La base de conocimiento científico, en línea de construcción de “escenarios de desastres” debe ser parte de capacidades regionales esenciales. Insistir en ello no es menor, habida cuenta que la tradicional compartimentación y sentido de inadecuada competencia, se expresa también en estas instituciones. Así es que, este conocimiento exhaustivo es bien ejemplificado con la planimetría sobre la geografía y sus ecosistemas (especialmente de los más frágiles), su poblamiento y los movimientos migratorios, las diferentes actividades proyectivas del territorio, los sistemas de infraestructura y las capacidades diferenciadas de los establecimientos educativos y de salud. En todas esas materias esenciales, la dimensión macroregional puede suplir la escala de conocimiento y aprovechar óptimamente las capacidades corporativas instaladas. Ello movilizará las obvias acciones de las actuales regiones administrativas contiguas.

También requerimos de la articulación de entidades no gubernamentales cada vez más comprometidas con la temática regional ambiental, la protección de los ecosistemas, la prevención de desastres, la asistencia social y con la inclusión social efectiva. Se movilizan allí crecientes recursos de la sociedad que deben ser articulados y enlazados para esfuerzos de naturaleza superior. La sociedad civil movilizada ha mostrado en los últimos desastres natu-

rales tener una importancia clave en la solución de muchas tareas indispensables, en asegurar conductas adecuadas y una disciplina rigurosa de los distintos sectores poblacionales. Cada vez más la experiencia internacional recupera la conducta y rol activo de las organizaciones sociales, incluida la población damnificada como factor decisivo de respuestas eficientes en los desastres. Las entidades no gubernamentales en cada territorio deben aumentar su rol cooperativo entre sí, amplificando sus capacidades de irradiación efectivas. -Varias de estas entidades no gubernamentales, asumen tareas vinculadas a la solidaridad, profesionalizando cada vez más esta actividad y vehiculizando eficazmente este sentir ciudadano con acciones ajustadas a las respectivas urgencias y con una convocatoria cada vez más significativa. -

Las organizaciones sociales y poblacionales le hacen a la esencia de la sociedad civil, son entidades con vitales roles en el acontecer regional y local. Sindicatos, asociaciones de vecinos, agrupaciones de adultos mayores, centros juveniles, entidades vecinales de las Iglesias, conjuntos de comerciantes, artesanos y pequeños talleres productivos y una vasta cantidad de asociaciones culturales y deportivas, dan cuenta de una sociedad civil activa, particularmente movilizable en torno a los Desastres Naturales. En cada región administrativa o en las 4 macroregiones propuestas, el exhaustivo y permanente registro de organizaciones sociales, es de vital importancia. La fortaleza social puede marcar las diferencias cualitativas de las respuestas frente a los desastres.

Será posible observar con detalle estas capacidades universitarias, no gubernamentales y sociales en cada territorio, y articularlas entre sí, como una característica principal de cada Plan de Acción Climático.

La Asociatividad público privada como clave de la acción climática.

Los variados actores del ámbito empresarial privado son fundamentales en la lucha contra el cambio climático y sus responsabilidades son arduas en la materia. Es altamente probable que, los nuevos hechos del Coronavirus que han mostrado nuestra vulnerabilidad mundial contribuyan a luchas también mundiales como la Climática. Un sentido superior de cooperación deberá irse asumiendo en la Tierra, cuando se demuestra cuán interdependientes somos, y cuan necesario es asumir de una vez con fuerza la disminución de los GEI para evitar el peligro y casi inevitable calentamiento global que nos amenaza. Las urgencias vigentes de la acción climática quedan expuestas en la alianza por el multilateralismo creada por Alemania y Francia en Abril de 2019, en su reciente declaración²⁷⁸. En adición, los llamamientos desde la ONU para reforzar nuestros ecosistemas y los objetivos de desarrollo sostenible²⁷⁹. La responsabilidad principal de los empresarios privados, sus firmas y conglomerados, está en realizar cambios severos en sus procesos productivos actuales hacia formas más sustentables, menos consumidoras de energías con combustibles fósiles, ahorradoras de la cada vez más escasa agua, recicladoras de muchos desechos bajo formas de economía circular, cuidadosas de los ecosistemas particularmente frágiles y contribuidores a la mejora de la calidad de vida y necesidades esenciales de la población. Es decir, un conjunto de cambios tecnológicos en toda regla.

Lo anterior debe ser apoyado por la convicción empresarial sobre una rentabilidad privada de largo plazo cada vez más alineada

278 Lagos, Ricardo "Pandemia y la respuesta del Multilateralismo". La Tercera, 26.04.2020

279 Heileman, Leo "ONU pide no olvidar los problemas ambientales" El Mercurio, 04.05.2020.

con la rentabilidad social general. Este principio ha llevado a muchos empresarios visionarios al convencimiento creciente sobre la producción limpia y sustentable, como la alternativa también más rentable a la larga.

Esto deberá ir acompañado de regulaciones ambientales y climáticas cada vez más exigentes en el comercio internacional, sellos de calidad ambientales cada vez más generalizados y a una sustitución acelerada de procesos productivos dañinos como con las energías carbónicas. El sello exportador mundial de calidad ambiental con una trazabilidad comprobada de la mínima producción de los GEI debe convertirse en norma permanente y dejar de ser excepción. La generalización de estas formas productivas están a la base de expansiones económicas que favorecerán el acceso más amplio de grandes mayorías a estas nuevas formas de consumo de bienes y servicios. Ello debiera conducir a sociedades más integradas socialmente como fundamento de los derechos futuros.

Los empresarios privados deberán ir asumiendo cada vez más responsabilidades compartidas con la acción pública en las materias ambientales climáticas, siendo contribuyentes efectivos de fondos ambientales, de acciones de innovación tecnológica y de apoyo decidido **al conocimiento científico de avanzada**.

Es en dicho contexto que surge la idea de que los Desastres Naturales inducidos y/o gatillados por el cambio climático, sean otra área principal de cooperación público-privada. - En los hechos no hay esfuerzos nacionales de monta como el caso de las Infraestructuras, que no tengan que ser asumidos a través de arreglos compartidos público privados. La experiencia de enfrentamiento de la pandemia en Chile es otra expresión de la creciente asociación público-privada.

Muchas son las materias en que la participación privada es esencial, como en programas de acción preventivas e inversiones infraestructurales imprescindibles que tradicionalmente han sido de la esfera pública. También en: cofinanciar programas de transferencia tecnológica hacia firmas de pequeño y mediano tamaño, invertir en infraestructura y calidad de vida de comunidades adscritas a sus emprendimientos, enfrentar compromisos tributarios superiores y asumir rentabilidades acotadas son los tipos de acción empresarial colaborativas, para con un desarrollo sustentable y armonioso con los ecosistemas y las necesidades de la población.

La sistematización de las experiencias frente a los desastres naturales climáticos.

También es muy necesario sistematizar las Catástrofes pasadas en materia de desastres asociados al Cambio Climático, especialmente los últimos. Principalmente, por los logros y limitaciones que se expresaron en cada evento, en suma, la escasa “memoria histórica” e insuficiente práctica de acumular el relato fundado sobre cada uno de estos Desastres, de los cuales muchos se constituyeron en fenómenos inéditos. - Es el caso especial de los poderosos Aluviones de Atacama en el 2015 y de los Megaincendios de 2017 en el secano costero centro sur del país.

En otras publicaciones hemos analizado con especial detalle los Desastres derivados del cambio climático en los últimos años, y aquí interesa dejar registro somero de las principales lecciones al efecto. Aquí interesa sobremanera la acumulación crítica de experiencias con desastres naturales en la escuela macroregional propuesta, conllevando el aporte de las agencias públicas, privados, académicos y sociales. Con todo, es posible, referir a conclusiones como:

- a) Todos estos desastres naturales dejaron en evidencia nuestras ineptitudes y capacidades productivas, la insuficiencia nacional y regional de las entidades especializadas, la estructural debilidad de Gobiernos Regionales e instancias municipales (más allá de los entusiasmos y dedicación). Ello se expresó con mucha institución en la “delegación presidencial” desde el nivel central, los consiguientes desajustes para los niveles subgubernamentales de gestión.
- b) En la mayoría de los casos de desastres, también se presentó la insuficiencia de estudios e información de base sobre nuestros ecosistemas naturales, incluso sobre nuestras estructuras geográficas y donde hay creciente acuerdo que el enfrentamiento de desastres debe fundarse en el conocimiento de fenómenos previos similares y de conocimiento científico.
- c) Consecuencia de lo anterior, Chile ofreció respuestas relativamente tardías y con un grado de preparación bastante menor, lo que hizo que la acción gubernamental haya sido en el tiempo inicial de cada crisis más parte del problema que de la solución, y que el diseño de la estrategia de respuesta coherente haya demorado “tiempos preciosos”. -
- d) En cada una de las experiencias catastróficas, comparadas con la manera en que internacionalmente se enfrentaron en la última década en el mundo, la respuesta nacional es bastante aceptable y sobre la media mundial, incluso comparado con países de mayor desarrollo y con capacidades institucionales más sólidas. Es decir, aun con las vacilaciones iniciales, se logró establecer una conducción estratégica para enfrentar el combate al Desastre Natural, generando una coherencia y cohesión inter-agencia pública destacable y definiendo un vínculo adecuado del nivel central con las entidades sub nacionales.

- e) Particularmente rescatable es el establecimiento de un mando único centralizado, lo que sin duda favoreció el tratamiento de la situación de emergencia, sobre todo cuando se definieron los Estados de Catástrofe Constitucionales. Incluidas las jefaturas militares en los territorios afectados, con riguroso control del orden público, movilización de efectivos, operación y gestión de los servicios estratégicos.
- f) Constituye parte relevante de la experiencia el rol asumido por el sector privado empresarial, que, en prácticamente todos los casos, gestaron una ayuda clave hacia los sectores productivos con asentamiento directo en los territorios afectados potenciando un tipo de colaboración público-privada inédita en el país y de muy alentador futuro. Esta asociatividad se prolongó a los procesos de rehabilitación y reconstrucción productivos de la infraestructura vial y social comprometida.
- g) Las poblaciones afectadas mostraron habitualmente, grados importantes de cohesión y organización, y fortalecieron las entidades preexistentes, trabajando en la mayoría de los casos de modo bastante eficiente con los Municipios. Especialmente, destacado es el papel desempeñado por las agrupaciones de familias damnificadas en cada caso.

La Macrozona Norte: entre Aluviones y Marejadas.

El Norte de Chile tiene características particulares: un poblamiento costero distanciado entre ciudades y una sección precordillerana solo puntualmente desarrollada, ecosistemas desérticos y cálidos con excepciones verdes en algunos de sus valles, de clima cálido permanente e inmerso en una geografía compleja y amenazante. Con sus variantes, de Norte a Sur, sus particulares y valiosos valles y quebradas, es también, un territorio muy oceánico. De enorme

potencialidad energética solar y hasta eólica, enfrenta en el agua oceánica uno de sus desafíos principales.

Predominantemente minera y con asentamientos enclaves poco vinculados entre sí, con una estructura de puertos de magnitud diversa y variada, una desertificación creciente y amenazante hacia el sur, con aun graves accesos a fuentes tradicionales de agua, y con estas “quebradas peligrosas” de tanto en tanto.

Sus desastrosas amenazas climáticas están a la vista, porque por dichas quebradas “amenazantes” pueden circular torrentes gravísimos y sorpresivos, incentivados y gestados por las cada vez más cálidas lluvias, inusuales e intensas. La historia catastrófica vivida identifica esta amenaza real y precisa con nitidez. La viven Antofagasta, Taltal, Tocopilla, Chañaral, Copiapó, Vallenar y los valles de Coquimbo. Con las particularidades de los inviernos altiplánicos también Arica, Iquique y Calama. Son los deslizamientos catastróficos con torrentes trágicos de cordillera a mar, que hacen que prácticamente todos sus asentamientos humanos tengan “una espada de Damocles” nítida y precisa.

En menor, aunque en creciente medida está el riesgo de los bordes costeros. -Un Océano cada vez más poderoso y ácido, con Marejadas cada vez más constantes y peligrosas, complementan el “escenario catastrófico” del Norte. -Infraestructuras portuarias en peligro habitual, ciudades con bordes costeros severamente amenazados. Localidades menores y caletas de pescadores en riesgo existencial constante, expresan amenazas nortinas de primer orden.

Se requieren programas de inversión para el enfrentamiento de estos severos riesgos, lo que implica enormes esfuerzos de infraestructura para disipar la energía de los torrentes precordilleranos o de una fuerza oceánica difícil de contener. Son fundamentales

Inversiones de disipación energética en las quebradas de ciudades de mayor rango, las que han sido asumidas con recursos públicos y cuya aprobación siempre ha sido compleja para obtener rentabilidad social (como en el caso de Antofagasta), marcan una acción clave a futuro que es necesario complementar y proseguir. Es posible que en otros valles y quebradas tengamos “soluciones técnicas” de encauzamiento de las eventuales riadas más económicas y específicas. Toda la infraestructura caminera está en “riesgo permanente” y el país sufre la amenaza constante de fracturarse.

El desarrollo productivo minero exportador de alto estándar requiere superar la cuestión energética y del Agua. La mezcla de energía solar y agua oceánica está en el corazón estratégico de la Macroregión Norte. Habrá que comprometer más a poderosas alianzas público privadas al efecto y movilizar el conjunto de la fuerza social del Norte en esa dirección. Hay capacidades construidas de investigación universitaria que sostenga esa fuerza de la innovación y los respectivos ajustes tecnológicos. Los valles interiores agrarios tienen valores esenciales a preservar y desarrollar a futuro. El turismo es fundamental y también lo es la integración internacional de los diversos ejes viales Atlántico Pacífico.

Hay un sello de “conciencia Norte” por clima, poblamiento, minería, bordes costeros, turismo y valles agrícolas valiosos, un sistema de ciudades consolidado y una estructura de servicios con capacidades propias. - Existe también, fuerza social de sindicatos y organizaciones mineras, con tradición de lucha, y mucha resiliencia para enfrentar desastres y un empresariado organizado, consciente y comprometido con el desarrollo regional. Todos desafíos complejos, pero abordables.

La Macroregión Central y el entorno del Gran Santiago: la amenaza de la desertificación y los megaincendios y sus ciudades frágiles.

La Macroregión Centro está dominada por la conducta metropolitana del Gran Santiago, el eje central de continuo de actividad comercial ,agrícola y de servicios especializados y por la transversal hacia Valparaíso y San Antonio. Es un territorio que ha sufrido una desertificación creciente y un grave déficit estructural de Agua (para riego agrícola y hasta para bebida de la población), lo que ha acentuado desequilibrios severos en los distintos ecosistemas, desplazando hacia el Sur algunos cultivos y actividades agrícolas , con alta concentración de producción manufacturera y una fuerte congestión y contaminación atmosférica. Ello define una macroregion de fuerte influencia metropolitana y de fortalecimiento paulatino en los centros poblados intermedios, con una movilidad creciente de integración urbano-rural, propias de países de mayor desarrollo relativo.

La metrópolis de Santiago, con su configuración, estructura espacial y social segregada, serán los fundamentos de un análisis para un trabajo especializado posterior. Los riesgos de desastres naturales metropolitanos son los propios de grandes Metrópolis latinoamericanas, que tienen gestión y operación continua difícil y de alta fragilidad- La heterogeneidad de su estructura social y barrial, le determinan amenazas y riesgos ambientales climáticos muy severos.

La macrozona central ofrece severas amenazas asociadas a la Sequía estructural que ha prevalecido por una década al menos. La alteración climática ha generado una disminución drástica del régimen de lluvias y de deshielos cordilleranos, generando problemas graves (y en ocasiones gravísimos) de abastecimiento de agua

confiable y de calidad. Ello altera la operación del conjunto de las ciudades y define una amenaza de salud pública muy continua y grave. En las zonas más rurales, ello ha llevado a una disminución y hasta colapso de actividades productivas de la agricultura y al consiguiente, aumento de la migración rural.

Sus sistemas de transporte y comunicaciones están habitualmente muy exigidos por los flujos propios de las actividades productivas más importantes y empleadoras de Chile, en sus carreteras y los sistemas de acceso a puertos de exportación principales. - Estas sobrecargas llevan a riesgos continuos de operación en los servicios, generando altos niveles de congestión y contaminación del aire.

En las zonas precordilleranas se observan graves riesgos aluvionales, especialmente por lluvias cálidas y fuera de temporada (como en el Norte) con riesgos especialmente grave sobre el Gran Santiago. - En las zonas de costa, y especialmente en los sectores del secano costero, el riesgo comprobado de incendios forestales de gran magnitud es fuerte. - Paralelamente, los incendios urbanos han tenido y tienen ocurrencia periódica grave, como lo aconteció en el Gran Valparaíso. -

Los desastres naturales de inundaciones, aun cuando no movilizan volúmenes de tanta significación, tienen efectos notables en el Gran Santiago y otras ciudades particularmente frágiles por planeamiento urbano riguroso.

En las localidades costeras, las marejadas y otros fenómenos de riesgo oceánico son cada vez más habituales, registrándose situaciones invasivas sobre las costas pobladas y las localidades más pequeñas que ven afectadas la totalidad de su actividad productiva. Es notable la disminución importante de las zonas de playas en toda la región central.

Las acciones de inversión infraestructural requeridas para mitigar los efectos de desastres naturales son de gran cuantía. Especialmente las relacionadas con nuevas fuentes de agua potable, infraestructuras de remediación para desastres precordilleranos y costeros, mejoramientos progresivos de toda una infraestructura vial y social ya muy recargada. También son de importancia las inversiones requeridas en los espacios rurales de producción agropecuaria, lo que lleva inevitablemente a nuevos “acuerdos sobre el uso del agua” regulables para asegurar la utilidad pública. Se deberán agregar a los requerimientos de proyectos, embalses (de diverso tamaño y localización), mejoramientos substantivos en canalización y mejoras de eficiencia sobre el riego y programas de reutilización de agua; ahorro en los consumos reversivos en tratamientos de aguas servidas y grises.

Las amenazas de desplazamientos y aluviones precordilleranos requieren más inversiones en infraestructura disipadora en las proximidades de las ciudades amenazadas por fuertes torrentes en sus quebradas. -Otro tanto ocurre con las inversiones para infraestructura de los bordes costeros, especialmente en los puertos de relevancia.

La macroregión central concentra buena parte de la actividad productiva manufacturera, los principales centros de investigación universitarios e independientes, las asociaciones empresariales más dinámicas del país y también las organizaciones sociales solidarias y más arraigadas de la sociedad civil. Ello hace que esta macroregión tenga una capacidad de respuesta frente a desastres naturales muy significativa. Espacio propicio para acuerdos institucionales públicos, privados y sociales de la mayor relevancia nacional. Un territorio con complejidades, pero bien dotado para enfrentar crisis climáticas y ambientales.

La Macroregión Sur: sequías, megaincendios forestales y riesgos crecientes.

Esta macroregión ofrece una variedad rica de zonas y ecosistemas diversos de gran relevancia para el país. Aquí observamos un poblamiento activo y continuo a lo largo de este extenso territorio, de importantes riquezas forestales, agropecuarias y hasta ganaderas que han dado lugar a clústers productivos dinámicos y exportadores. Un vasto territorio bien estructurado, con asentamientos principales en el eje central del país y con poblamientos menores pero significativos en la franja costera como en la precordillerana.

Una zona del país que ha sufrido una drástica sequía estructural por más de una década, con disminuciones severas de sus niveles de precipitación y afectando sus actividades productivas y la distribución a la población del agua de bebida, afectando su verde vegetal de manera considerable y alterando muchos de sus diversos ecosistemas en esta amplia sección del país. Las lluvias irregulares e infrecuentes también han tenido un comportamiento más cálido, con la amenaza consiguiente de deslizamientos, aludes y aluviones desde la pre cordillera.

Las altas temperaturas prevalecientes en la temporada del verano, las singulares bajas humedades registradas y un régimen variable de vientos importantes, establecen una combinación durísima para la inducción de incendios forestales de gran magnitud. Ello es especialmente grave en la zona del secano costero, más o menos entre Pichilemu y Tirúa, como quedó drásticamente establecido con la Tormenta de Fuego de enero y febrero de 2017 en los megaincendios forestales más importante de toda la historia nacional. Esta situación es también compleja en la franja central del territorio y los riesgos de incendios de magnitud se han extendido prácticamente en todos los confines macroregionales.

En la franja costera Sur tenemos importantes afectaciones con las Marejadas que afectan nuestro litoral. Ello provoca problemas severos en las localidades costeras y en las actividades productivas de estas costas particularmente pobres y de economías campesinas y pesqueras de subsistencia.

Como en la región Central, en este territorio el Agua se ha constituido en un recurso escaso vital, con una disminución drástica de su producción superficial y un debilitamiento progresivo de sus napas subterráneas. - Se han ido acumulando efectos graves sobre los diversos ecosistemas regionales, graves en dirección hacia el Sur, para las producciones agrícolas y forestales por estas dificultades crecientes de acceso al riego seguro y confiable. La remediación de ello con prácticas tecnológicas preventivas del mejor uso y reuso del agua son insuficientes frente a la gravedad de la sequía estructural.

Las acciones de inversión pública para el enfrentamiento de estos problemas climáticos tan complejos, buscan enfrentar el acceso al Agua a través de mejores embalses (de diverso tamaño), y el fortalecimiento de la gran cantidad de sistemas de agua potable rural (APR) existentes en todo este territorio. Dichas acciones requerirán del complemento de nuevas formas energéticas, principalmente eólicas, que deben diversificar en el Sur la matriz energética. Es la prevención a los grandes incendios forestales lo que ha concentrado la acción pública y privada de un modo notable en las últimas temporadas. La capacidad preventiva y de combate a incendios forestales se ha prácticamente triplicado en los últimos dos años y de un modo equilibrado entre esfuerzos privados y públicos.

Existen proyectos de infraestructura en la franja precordillerana y costera para enfrentar los riesgos aluvionales, tanto en quebradas y cursos de ríos de especial importancia como de riesgo asocia-

do, y de acciones menores en los bordes marítimos para enfrentar marejadas continuas. Aun así, la inversión que en estos casos es exclusivamente pública, y muy insuficiente para enfrentar riesgos futuros de importancia. El gran Concepción desempeña un rol esencial en toda esta macroregión Sur, tanto por su rol histórico como por contar con las características especializadas propias de carácter metropolitano. Aún en ese rol capital, deberá compartir competencias con Talca, Chillán, Los Ángeles, Temuco, Valdivia, que desempeñan papeles fundamentales en sus áreas de influencia.

El Sur dispone de capacidades de investigación universitarias e independientes que le permitirán afianzar una capacidad preventiva y de combate frente a desastres naturales venideros. - Ello debe constituirse en insumo clave para la acción conjunta de agencias públicas y privadas en las catástrofes. - Esta fuerza asociada debería ser capaz de enfrentar coyunturas críticas previsible como se ha mostrado en la prevención y control de incendios forestales.

También en este territorio Sur existen capacidades de instituciones de solidaridad y apoyo social y una red bastante estructurada de la población organizada, que adecuadamente preparadas pueden hacer contribuciones valiosas en la prevención de riesgo frente a desastres naturales. Especial importancia tendrá la red universitaria Macroregional, con entidades conocedoras de los ecosistemas actuales y realidad productiva territorial.

La Macroregión Austral: el riesgo precordillerano y oceánico.

El Chile Austral presenta riesgos naturales y climáticos que se corresponden a su fragmentada geografía, su asentamiento humano prevalentemente aislado, la enorme incidencia del Mar y su proximidad antártica. - Se han producido en el último tiempo aluviones precordilleranos, graves efectos naturales, y hay también

crecientes expresiones de riesgo oceánico, con las marejadas en el conjunto de su litoral y por los primeros desplazamientos de hielos oceánicos desde la Antártica.

El Chile Austral debe ser tratado en sus diferentes secciones territoriales. Su sección norte del fin de la zona de los lagos y la isla grande de Chiloé, sigue manifestando riesgos graves de desabastecimiento de agua por la sequía prolongada, y los riesgos precordilleranos aluvionales asociados a las lluvias más escasas, irregulares y más cálidas. En la sección de Chiloé continental hasta Aysén, tenemos riesgos acentuados cordilleranos que se dan en geografías muy irregulares y riesgosas, y que se acentúan en condiciones de muy irregular e insegura conectividad territorial, con una red caminera aún insuficiente. En su sección propiamente austral, estos riesgos anteriores se acompañan de la vigilancia científica rigurosa sobre los deshielos antárticos, que deberán adquirir mayor volumen y continuidad en el tiempo futuro.

Agreguemos que temperaturas superiores y la disminución del volumen de lluvias, han generado condiciones para incendios forestales graves en zonas muy aisladas y de difícil acceso y de un gran valor ecológico y que afectan a ecosistemas prístinos, como ya ocurrió recientemente en la zona de Cochrane.

Las dificultades geográficas inherentes a este vasto territorio Austral llevan necesariamente a tratamientos diferenciados de amenazas y riesgos por las subsecciones zonales anotadas. -Ello hace particularmente complejo enfrentar Desastres en estos territorios y las consiguientes acciones preventivas. - Al mismo tiempo, esa característica hace que el rol de las FFAA en estas zonas sea de vital importancia, especialmente la Fuerza Aérea y la Armada.

En el Chile Austral se ha desarrollado históricamente una práctica de enfrentamiento de desastres que debe valorarse. - Eso incluye el

vínculo estrecho con las FFAA y Policías, como ocurrió en el Aluvión de Villa Santa Lucía, el megaincendio de Cochrane y hasta en la erupción histórica del Chaitén en el 2008. Esas crisis suelen implicar desplazamientos de familias, una logística muy compleja de equipos y elementos de ayuda y un abatimiento bien difícil de estos desastres naturales.

Existen instancias de investigación regionales (universitarias e independientes) que deben ser fuertemente reforzadas para desarrollar capacidades superiores de conocimiento de los riesgos ya señalados en su extensa geografía. También hay compromisos importantes del sector privado productivo, de las instancias de solidaridad que históricamente se han desarrollado y de una población organizada frente a los rigores de estas geografías difíciles. Son poblaciones “lejos del rigor” climático y de sus condiciones de aislamiento, pero con una identidad local, sentido cooperativo y solidario.

Puerto Montt debe desempeñar un rol esencial en la prevención y acciones frente a desastres naturales especialmente, en la zona norte y central del Chile Austral. Ya existe una dependencia histórica en la Isla Grande de Chiloé como en la sección continental Austral hasta Coyhaique, como producto de la “colonización estatal” desde 1930, la conexión marítima, y últimamente aérea, acentúan dicho rol -Punta Arenas lo debe hacer en la sección de más al sur, considerándose además su proyección antártica-. Históricamente la región de Magallanes ha tenido en desarrollo propio de un enclave con alto grado de autonomía y una poderosa identidad cultural desde su fundación. La cooperación internacional antártica juega un rol fundamental en el enfrentamiento de desastres probables del calentamiento global. El tratado Antártico desempeña así un papel vital. Punta Arenas, desde la instalación en la ciudad del Instituto Antártico, ha sido la ciudad Austral de avanzada hacia ese territorio, con capacidades probadas de logística, investigación y servicios especializados.

En síntesis, hemos desplegado un análisis exhaustivo sobre el enfrentamiento de Desastres Naturales Climáticos en las diferentes macroregiones del país. Esta identificación regional de grandes territorios es válida para mostrar políticas, programas y proyectos específicos para prevenir y enfrentar situaciones de alto riesgo que como país debemos asumir. Este esquema descentralizado del accionar frente a desastres debiera complementarse con nuestra historia de manejo centralizado de estas crisis, aportando la importante visión desagregada del territorio.

Tareas de gran complejidad, pero indispensables y que debemos asumir desde ya.



SERGIO GALILEA OCÓN
Instituto de Asuntos Públicos. INAP
Universidad de Chile

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agenda Sustentable, Primera planta desalinizada estatal del país inaugurará operaciones en septiembre, Santiago, 10.03.2020

Ahumada, Jaime y Fuenzalida, Carlos, El proceso de planificación municipal: actualidad y futuro de lo local, E/CEPAL/ILPES/R.36, Santiago, 1981.

Aimone A., Gustavo; La política oceánica nacional y su programa oceánico, Revista de MARI-NA, Mayo – Junio, 2019.

Alain, Touraine, en entrevista radial con Manuel Antonio Garretón, Radio Universidad de Chile, 15-04-2020

Antúnez, Ivonne y Galilea, Sergio “Servicios Públicos labores y gestión local en América Latina y El Caribe: problemas, metodologías y políticos”, CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 69, Santiago, 2003.

Arenas Federico (2009). El Chile de las regiones: una historia inconclusa. Estudios Geográficos, Vol. LXX, 266, pp. 11-39. Santiago. Chile.

Arenas, Federico y Otros (2010): “Los riesgos naturales en la planificación territorial”. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile

Astorga, Luis y Burschel, Héinrich (editores), Chile necesita un nuevo modelo forestal: ante los desafíos climáticos, sociales y ambientales, Ediciones LOM, Santiago, diciembre de 2019.

- Ayala, Cabrera y asociados, Estimaciones de la demanda de agua y proyecciones futuras, Dirección General de Agua, MOP, 2007.
- Aylwin, Arturo (1971). Análisis crítico del régimen municipal y proposiciones para una nueva legislación, Edit. Jurídica de Chile, Santiago.
- Badenier, Pablo, Adaptación al Cambio Climático post COVID 19, Diario Financiero, 22.04.2020
- Banco Mundial, Informe Semestral de la Región de América Latina y El Caribe, Perspectivas 2020, “La economía en los tiempos del COVID 19”, abril, 2020.
- Bárcena, Alicia. El Mercurio, 29.03.2020
- Barrales Guzmán, Katerin. (2017). “Vulnerabilidad Socionatural en Cerros y Quebradas de Valparaíso: Decisiones de Políticas Públicas a Propósito del Gran Incendio de 2014”. Tesis para optar al Grado de Magíster en Gestión y Políticas Públicas. Universidad de Chile.
- BBC News (11 de octubre de 2019): “Megasequía” en Chile: las catastróficas consecuencias de la mayor crisis del agua de los últimos 50 años. En <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-49825857> Consultado el 20.03.2020.
- Biblioteca Congreso Nacional, Información Territorial, hile y la migración: los extranjeros en
- Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). “Nuestro país”. En: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html . Op. Cit. y, entre otra información secundaria.
- Bitar, Sergio y Zovatto, Daniel, “El Impacto del Coronavirus en el futuro de América Latina”, Fundación por la Democracia, Santiago, abril 15, 2020; Barcena, Alicia, CEPAL, en El Mercurio 29-03-2020 y Schmidt, Carolina, “Pandemia Mundial”, La Tercera, 14.04.2020.
- Boisier, Sergio, Descentralización en un estado unitario: la doctrina (oculta) de la descentralización chilena, Revista DRd, Desarrollo Regional en Debate, Vol I, N°1, Sao Paulo, Diciembre 2011.
- Boisier, Sergio; Las regiones como espacios socialmente construidos revista de la CEPAL, N.º 35, Santiago, 1988.
- Cámara Chilena de la Construcción e Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Universidad Católica. (2019) “Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU). 2019”.
- Cambio Climático Chile (Agosto 2019). En: <https://www.cambioclimaticochile.cl/2019/08/experto-la-sequia-en-chile-se-va-a-ir-profundizando/>. Consultado el 10.03.2020
- Campos R., Análisis de marejadas históricas y recientes en las costas de Chile, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, 2016.
- Canal 13 (27.04.2020). “Ñuble: Registran gran tornado en San Nicolás que no logró tocar tierra”. En: <https://www.t13.cl/noticia/nacional/tornado-san-nicolas-tocar-tierra-27-04-2020>. Consultado el 25.06.2020
- Caracterización extractada de sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). “Nuestro país”. En: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html Consultado el 15.03.2020.
- Caracterización macroregional de este acápite a partir de página web Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). “Nuestro país”. En: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html
- Cariola, Carmen y Sunkel, Osvaldo, Un siglo de historia económica de Chile 1830-1930, Editorial Universitaria, Santiago, 1991.
- Cartes Montory, Armando “Un Gobierno de los Pueblos. Relaciones Provinciales en la Independencia de Chile” Ediciones Universitarias de Valparaíso, Valparaíso 2014.

- Center for Climate and Resilience Research (CH)2, Identificación de las reformas legales para alcanzar la carbono neutralidad de Chile a 2050, Santiago 2020.
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2 En: <http://www.cr2.cl/2016-magallanes-registro-uno-de-sus-anos-menos-lluviosos-mientras-chile-central-sumo-un-ano-mas-de-sequia-la-prensa-austral/> Consultado el 20.06.2020.
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2, Informe a la Nación, la Mega Sequia 2010-2015; una lección para el futuro, Santiago, noviembre 2015.
- Centro de Investigación GAIA Antártica. Universidad de Magallanes. (02.01.2019). “Cambio climático provoca menos nevadas y más vientos en la Región de Magallanes”. En <http://www.umag.cl/gaiaantartica/?p=5463> . Consultado el 20.06.2020.
- CEPAL, Informe Especial COVID 19, N°1, Santiago, 03.04.2020.
- CEPAL, Informe Especial COVID 19, N°2, Santiago, 17.04.2020.
- Chile necesitaría invertir U\$ 155 mil millones para alcanzar el carbono neutralidad al 2050, para beneficios serían mayores US\$ 185 mil millones. Chile Sustentable, en El Mercurio, 20.10.2019.
- Chile y su meta de ser “carbono neutral”: el ambicioso caminar de los otros países que también se propusieron serlo, en El Mercurio, 18.06.2019.
- Chile, Constitución Política de la Republica de 1925, Santiago, 1925.
- Chile, Información 2005-2015, Valparaíso, 2016.
- CIDU, Universidad Católica de Chile, Equipo macrozona Central, Estrategias de desarrollo para la macrozona central de Chile, Santiago, 1971.
- Cienfuegos, Rodrigo. (2017). Expertos advierten los aluviones seguirán, sugieren mejorar la planificación urbana <https://www.latercera.com/noticia/expertos-advierten-los-aluviones-seguiran-sugieren-mejorar-planificacion-urbana/> Consultado el 20.05.2020
- CIPER, Laura Novoa V., Agua: bien público o privado, 10.10.2014.
- Climate Action Tracker, Good practice database from new summary report. Evidence and Experience from new cases in the good practice database, Giz, Alemania, abril 2020
- Colegio de Ingenieros Forestales, Desafios del sector forestal ante el cambio climático, en El Mercurio, 13-12-2019;
- Comunidad Andina (2009). “Incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación y Gestión Territorial - Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación del Análisis de Amenazas y Riesgos. Secretaría General de la Comunidad Andina. Lima, Perú.
- CONAF, Conaf proyecto entre 80.000 y 12.000 hectáreas podrían ser afectadas por incendios, El Mercurio 13-12-2019
- CONAF, Programa de Acción Nacional de lucha contra la Desertificación, la degradación de las Tierras y la Sequía, PANCA, Chile 2016 – 2030, Santiago, 2016.
- CONAF. El Gran Incendio de Chile 2017. Descripción e Impactos. Seminario CEP: Los incendios forestales y sus consecuencias en los ecosistemas. Santiago, 2 de mayo 2017.
- CONAF. Incendios Forestales en Chile. En: <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/> Consultado el 20.05.2020
- Concepción ciudad clave desde la Independencia. Véase, Cartes M: Armando, Concepción contra “Chile”. Consensos y tensiones regionales en la Patria Vieja (1808-1811), Centro de Estudios Bicentenarios, Santiago, 2010.

- Congreso Nacional, Acuerdo Nacional por la descentralización y la reforma regional y municipal, Valparaíso, 1991.
- Cooperativa.cl (08.08.2015): Sistema frontal: “Olas de hasta seis metros por marejadas en el litoral central”. En: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/tiempo/sistema-frontal-olas-de-hasta-seis-metros-por-marejadas-en-el-litoral/2015-08-08/135312.html>. Consultado el 29.04.2020.
- CORFO, Geografía Económica de Chile, Santiago, 1950.
- CORMA, CORMA duplica la inversión en recursos técnicos y humanos para fortalecer el combate a los incendios, en El Mercurio 13.12.2019.
- Corporación de Fomento a la Producción (1950): “Geografía Económica de Chile, Tomo I”.
- CPC. Plan de Acción de ocho sectores para enfrentar el Cambio Climático. Véase El Mercurio, 13.12.2019.
- Dazarolla, Gabriela, Descentralización en Chile: avances y tareas pendientes, Asesoría Técnica Parlamentaria, Biblioteca del Congreso Nacional, Valparaíso, 2011
- Decreto N° 1.104. Diario Oficial del 05.09.1969. Establece División Geoeconómica del País.
- Desafío Tierra, Acuerdo de París. Una década perdida: Los países tienen ahora nuevos tiempos para contener al calentamiento global, CNN-Chile, 08.03.2020.
- Diario Concepción. Chiguayante recordó a víctimas del aluvión Por: Ximena Valenzuela (12 de Julio 2017). En: <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2017/07/12/chiguayante-recordo-a-victimas-delaluvion.html#:~:text=Siete%20personas%20resultaron%20muertas%20cuando,alud%20de%20barro%20y%20pedras>. Consultado el 20.06.2020.
- Diario el Día (25/06/2017) En:- <http://www.diarioeldia.cl/region/tiempo/asi-han-sido-lluvias-que-han-afectado-region-en-ultimos-60-anos>. Consultado el 29.04.2020.
- Diario El Pingüino (29.03.2015). El desborde del Río de Las Minas es amenaza constante para Punta Arenas”: En <https://elpinguino.com/noticia/2015/03/29/el-desborde-del-rio-de-las-minas-es-amenaza-constante-para-punta-arenas>. Consultado el 20.06.2020.
- Diario El Pingüino de Punta Arenas (26.07.2011). En: https://es.wikipedia.org/wiki/Terremoto_blanco. Consultado el 20.06.2020.
- Diario Electrónico El Mostrador (13.03.2020): “La Onemi mantiene alerta roja en provincias de Magallanes y del Tamarugal por desborde de ríos”. En: <https://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2012/03/13/la-onemi-mantiene-alerta-roja-en-provincias-de-magallanes-y-del-tamarugal-por-crecida-de-rios/> Consultado el 20.06.2020.
- Diario La Tercera. Núñez, María Paz (30 de diciembre de 2011). “Torres del Paine enfrenta el tercer incendio de importancia en 26 años”. .En: <https://www.latercera.com/noticia/nacional/2011/12/680-418803-9-torres-del-paine-enfrenta-el-tercer-incendio-de-importancia-en-26-anos.shtml>. Consultado el 04 de Abril de 2020.
- Diario Pulso, Transporte en regiones: un problema incómodo, 07.09.2018.
- Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). “Eventos Extremos”. Dirección Meteorológica de Chile Oficina de Servicios Climatológicos. 2018.
- El Diario Austral. Sitio Web (11.05.2015): “A 25 años del desastroso desborde del río de las Minas. En <https://laprensaaustral.cl/archivo/a-25-aos-del-desastroso-desborde-del-ro-de-las-minas/>

- El Mercurio (27.01.2020) “El hidrógeno verde será clave para la conversión de Chile a la Carbono neutralidad”.
- El Mercurio, Inserto de la SNA y otras organizaciones sobre Derechos de Agua, 14.07.2019
- El Mercurio. (27.01.2020). “El Hidrógeno será clave para la coaversión de Chile a la Carbono Neutralidad”.
- El Pais (29.03.2020) Reinhart, Carmen “Esta vez es realmente diferente”.
- EMOL. (18.06.2020). Pese a últimas lluvias, expertos proyectan que 2020 terminará con déficit de precipitaciones. En: <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2020/06/18/989443/Lluvias-deficit.html> Consultado el 22.06.2020
- EMOL. Sitio Web. “Desborde del Bío Bío causa estragos en la Octava Región” (12.07.2006). En <https://www.emol.com/noticias/nacional/2006/07/12/224940/desborde-del-bio-bio-causa-estragos-en-la-octava-region.html>. Consultado el 12.06.2020.
- EMOL. Sitio Web: Víctimas del aluvión de Chiguayante se alistaban para evacuar su casa (12-07.2102). En: <https://www.emol.com/noticias/nacional/2006/07/12/224959/victimas-del-aluvion-de-chiguayante-se-alistaban-para-evacuar-su-casa.html> Consultado el 20.06.2020.
- Equipo Macrozona Central CIDU (1972). Síntesis del estudio “Región Central de Chile: perspectivas de desarrollo”. Revista EURE - Revista De Estudios Urbano Regionales. N° 2.
- Erlbaum, Joaquín El federalismo en Chile 1826 – 1827 memoria de prueba, Escuela de Derecho, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1964.
- Eyzaguirre, Jaime, El alcalde del año diez, Editorial Andrés Bello, Santiago, 1968.
- Fedetur Chile, Revista Negocios Pauta Bloomberg, La caída del 12% que tendrá el turismo en Chile en 2020. 10.02.2020.
- Fundación. Chile (2018): “Escenarios Hídricos 2030. (2018). Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile”.
- Futuro 360, Turner, 12.03.2020.
- Futuro 360, Turner, 15.04.2020.
- Futuro 360, Turner, Estudio confirma drástico deshielo en Groenlandia, 15-04-2020.
- Futuro 360, Turner, IPCC asegura que los campos de hielo se están derritiendo 6 veces más rápidos que en los 90, 12-03-2020.
- Galilea, Sergio (1983) “Planificación de los asentamientos humanos en América Latina y El Caribe: teorías y metodologías”, CEPAL-CNUAH (Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos en Nairobi), Santiago.
- Galilea, Sergio (2018): “La Tormenta de Fuego y la Nueva Santa Olga”, Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile, marzo 2019.
- Galilea, Sergio (2019) “Propuestas a la Comisión Especial de Descentralización”
- Galilea, Sergio (2019). “Cambio Climático y Desastres Naturales. Acciones claves para enfrentar las catástrofes en Chile”, Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile.
- Galilea, Sergio. (1990). “Propuesta de reorganización regional para Chile; una propuesta de descentralización regional efectiva ” en revista de la Sociedad Interamericana de Planificación, SIAP, Vol XXIII, N°91 y 92, México.
- Gobierno de Chile, Comisión Nacional para la Reforma Administrativa, CONARA, “Chile hacia un nuevo destino”, Santiago, 1976.

- Góngora, Mario, Ensayo histórico sobre la noción del Estado en Chile en los siglos XIX y XX, Editorial Universitaria, Santiago 2003.
- Grez, Sergio. La tragedia de Valparaíso: causas profundas y reacción ciudadana (03.01.2107). Extraído el 26.08.2019 desde <https://www.laizquierdadiario.cl/La-tragedia-de-Valparaiso-causas-profundas-y-reaccion-ciudadana>. Consultado el 25.05.2020
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change). En https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml Consultado el 11.03.2020
- Guarda Gabriel, La sociedad en Chile Austral antes de la colonización alemana 1645-1845, Ediciones Universidad Católica de Chile, 2006.
- Guarda, Gabriel, Un río y una ciudad de plata: Itinerario histórico de Valdivia, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 1969.
- Habitat II, Grupo Latinoamericano y El Caribe, GRULAC, Plan de Acción Regional sobre asentamientos Humanos, documento de trabajo, Estambul, 1996.
- Habitat III, Documento final de la Conferencia, Quito, 21 noviembre 2016;
- Habitat III, Nueva Agenda Urbana, Quito, septiembre 10, 2016
- Heileman, Leo “ONU pide no olvidar los problemas ambientales” El Mercurio, 04.05.2020.
- I. Municipalidad de Coyhaique. Plan Comunal de Emergencia. En https://www.coyhaique.cl/transparencia/emergencias/PLAN_COMUNAL_DE_EMERGENCIA.pdf . Consultado el 12.06.2020.
- Igualt, F, Breuer, W., Contreras-López, M. y Martínez, C. (2019). Efectos del cambio climático en la zona urbana turística y costera de Viña del Mar: levantamiento de daños para una inundación por marejadas y percepción de seguridad. *Revista 180*, 44, (120-133). [http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-44.\(2019\).art-626](http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-44.(2019).art-626)
- Illanes, M. Angélica, Chile descentrado. Formación socio-republicana y transición capitalista (1810-1910), LOM Ediciones, Santiago, 2003.
- Incendios en Australia, El Mercurio. 08.01.2020.
- INE, Censo 2017, Características de la inmigración internacional, junio 2018
- INE, Censo 2017, Síntesis de resultados, junio 2018.
- INE, Cuanto y como cambiamos los Chilenos: balance de una década 1992-2002, Santiago, 2003
- INE, Industria Manufacturera, informes periódicos.
- INE, Memoria Censo 2017, junio 2018.
- INE. (2017). Datos Censo.
- Instituto de Asuntos Públicos. (2018). Informe País sobre el Medio Ambiente. Universidad de Chile
- Jiménez de la Jara, Marcela, Antecedentes sobre el origen y la evolución del Municipio en Chile, *Revista de Trabajo Social*, P. Universidad Católica de Chile, 1983.
- Jobet, J. Carlos, Sigue el avance para alcanzar descarbonización al 2040, El Mercurio, 19.03.2020.
- La Antártica se derrite, La Tercera, 27.01.2020; Cambios de Color en bosques de la Campana por megasequia, El Mercurio, 20.02.2020.

- La Constitución del 25 creó Asambleas Provinciales como una instancia de participación y representación ciudadana, las que nunca tuvieron expresión concreta.
- La crisis por la Pandemia podría afectar el combate al cambio climático, El Mercurio, 18.04.2020
- La Pandemia examina el federalismo alemán y el centralismo francés, El País, España, 17.04.2020.
- La Prensa Austral (13.08.2017). En: <https://laprensaaustral.cl/cronica/la-gran-nevazon-de-1958/>
- La Tercera digital. En: <https://www.latercera.com/noticia/marejadas-llegaron-2016-nivel-mas-alto-los-ultimos-10-anos/> Consultado el 20.05.2020
- La Tercera, COP25: Crónica de un resultado mínimo, 16.12.2019.
- Lagos, Ricardo “Pandemia y la respuesta del Multilateralismo”. La Tercera, 26.04.2020.
- Lagos, Ricardo, Mensaje al Consejo de Políticas de Infraestructuras,
- Lagos, Ricardo, Pandemia y la respuesta del multilateralismo. La Tercera, 26.04.2020.
- Lagos, Ricardo, Presidencia COP25, Tareas por cumplir; EM, 05.01.2020.
- Lagos, Ricardo, una solución global para una pandemia global. El Mercurio, 10.04.2020.
- Lara, M. (2009). Evaluación del peligro de remociones en masa en Quebrada San Ramón, Santiago Oriente. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. XII Congreso Geológico Chileno. Santiago, 22-26 Noviembre, 2009
- Ley Marco de Cambio Climático propone incentivos para donaciones medio ambientales, El Mercurio, 10.01.2010.
- Ley N° 21.033 (D.O. 05.09.2017)
- Ley N° 21.033 (D.O. 05.09.2017) crea la XVI Región de Ñuble y las provincias de Diguillín, Punilla e Itata.
- Marítimo Portuario. Del 1 al 5: ahora las marejadas tendrán una escala de medición. (Diciembre de 2018). En <https://www.maritimoportuario.cl/mp/del-1-al-5-ahora-las-marejadas-tendran-una-escala-de-medicion/> Consultado el 20.05.2020
- Martínez B., Sergio El federalismo en Chile, Revista Chilena de Historia y Geografía, N°138, Santiago, 1970. (pp. 104 – 133).
- Mena, Marcelo, Centro de Acción Climática de la PUCV, la Meta Cero Emisión de Chile, La Tercera, 17.04.2020.
- Merino, Humberto. “Cambio climático: los desafíos de las costas de Chile”. Extraído el 21.08.2019 desde: <https://www.revista-enfoque.cl/tsunamis-marejadas-y-el-cambio-climatico-los-desafios-de-la-costa-de-chile>. Consultado el 02.05.2020.
- Ministerio de Agricultura, ODEPA, Agricultura Chilena reflexiones y desafíos del 2030, Santiago, diciembre 2017.
- Ministerio de Agricultura, ODEPA, Panorama de la Agricultura Chile, Santiago, julio 2019.
- Ministerio de Energía, Energía 2050, Política energética de Chile. Plan de adaptación al cambio climático del sector energía. Santiago, 2019.
- Ministerio de Energía, Plan de mitigación de gases de aspecto invernadero para el sector Energía, Santiago, 2017.
- Ministerio de Medio Ambiente, Tercer Informe Bienal de actualización de Chile sobre cambio climático ante la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre cambios Climáticos, Santiago, 2019.

- Ministerio de Obras Públicas (2018). “Longitud de Caminos Red Vial Nacional, Según Región y Capa de Rodadura”. Dirección Nacional de Vialidad. En <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/gestion-vial/Documents/Estadisticas2018.pdf> Consultado el 22.03.2020.
- Ministerio del Interior, SUBDERE, El Chile descentralizado que queremos: un proyecto de fondos, Santiago, 2001.
- MOP, Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), Programa de Sistemas de Agua Potable Rural (APR), Guía Ley 20998, Sistemas Sanitarios Rurales, Santiago, 2019
- MOP, Dirección de Obras Portuarias (DOP), Programa de Inversiones en Caletas Pesqueras, Ley 21027 Regula el desarrollo integral y armónico de caletas pesqueras a nivel nacional, 28.09.2017.
- MOP, Dirección de Vialidad, Programa Caminos Básicos, 5000, 2004-2006,, Santiago, 2004.
- MOP, Dirección General de Agua, DGA, Informe final de actualización del balance hídrico
- MOP, Dirección General de Aguas, DGA, Atlas del Agua, Santiago, 2016.
- MOP, Dirección General de Aguas, DGA, Plantas desalinizadoras en Chile, en El Mercurio, abril, 2020.
- MOP, Dirección General de Aguas, DGA, Primer inventario de Glaciares, Santiago, 2014.
- MOP, Primer Informe, Mesa Nacional del Agua, Santiago, enero 2020.
- Muñoz, Herald, Chile ante los coronavirus del futuro, El Mercurio, 08.04.2010.
- ODEPLAN, El desarrollo regional de Chile en la década 1970 – 1980, Santiago, 1970
- ODEPLAN. Plan nacional indicativo de desarrollo 1979 – 1984, Santiago, 1979.
- Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UN-DRR). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) <https://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm> Consultado el 11.03.2020
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). En: <https://www.onemi.gov.cl/inundaciones/> . Consultado el 20.03.2020.
- Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior ONEMI (2010), “Riesgo Hidrometeorológico”.
- OMM, Informe quinquenal de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), Ginebra, abril 2020.
- ONEMI. “Tornados – Trombas Marinas”. EN: <https://www.onemi.gov.cl/tornados-trombas-marinas/>
- ONU. (2004). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) “Vivir con el Riesgo - Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres”.
- ONU. Sistema de Información, periódicos declaraciones del Secretario General Antonio Guterrez, en el entorno de la Cumbre del Clima, Nueva York, Septiembre 2019.
- Opazo Fran. “Qué es el invierno altiplánico y sus causas”, en <https://blog.etiner.com/articulos/que-es-el-invierno-altiplanico-y-sus-causas>
- Oppenheimer, Andrés, un mundo mejor después de la pandemia del Covid-19, El Mercurio 07.04.2020.
- Osses McIntyre, Pablo; Núñez González (2013) La Geografía Económica de Chile: El Conocimiento de los Recursos Naturales como Guía del Desarrollo de Chile. Artículo en publicación: “Geo-

- grafía Económica de Chile, Tomo I°. Corporación de Fomento a la Producción; Cámara Chilena de la Construcción; Pontificia Universidad Católica de Chile, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. Santiago. Chile.
- P. Universidad Católica de Chile, Cambio Climático en Chile: Ciencia, mitigación y adaptación, Santiago, julio de 2019.
- País Circular, ONUDI, Albaladejo, Manuel “La economía circular es donde se encuentran la agenda productiva y ambiental, hoy no se entiende la una sin la otra”. 09.05.2020.
- PAIS, Desafío Tierra, Juan Carlos Muñoz, entrevista sobre los problemas del transporte público, y la necesidad de una autoridad planificadora, 28.10.2019.
- Panorama del desarrollo territorial en América Latina y El Caribe, Documento de Proyecto, LC/W.345, Santiago, Octubre 2010; Ciudades y Gobiernos Locales Unidos
- Pauta (10.06.2018). En: <https://www.pauta.cl/ciencia-y-tecnologia/mas-frecuentes-y-mas-al-norte-los-temporales-en-el-chile-del-siglo-xxi> Consultado el 25.03.2020.
- Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería (2013): “Investigación sobre efectos del incendio de 2012 en Torres del Paine”. Departamento Ingeniería Hidráulica y Ambiental. En: <https://www.ing.uc.cl/hidraulica-y-ambiental/investigacion-sobre-efectos-del-incendio-de-2012-en-torres-del-paine/>. Consultado, en junio 12 de 2020.
- Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo – PNUD (2018). “Desigualdad Regional en Chile Ingresos, salud y educación en perspectiva territorial”.
- Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo – PNUD (2018).
- Publimetro (29.08.2019). Gabriel Arce Centro UC de Cambio Global : En: <https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2019/08/29/cambio-climatico-sequia-los-ultimos-10-anos-marcaron-la-cri-sis-desatada-chile-global.html> Consultado el 21.03.2020.
- QUE PASA. La terrible desertificación que está asolando Chile, 08.08.2019.
- Quintana Meléndez, Paula (2017): De lo urbano generalizado y la Mega-Región Central de Chile. “El caso de la relación entre Santiago y Valparaíso”. Revista AUS 21 / 38-43 /.
- Raczynski, Dagmar, La regionalización y la política económico social del régimen militar: el impacto regional, Notas Técnicas N°84, CIEPLAN, Santiago, 1986.
- Radic, Ivo, “ Asociación Latinoamericana de Desalación y Reúso”, en El Mercurio, abril 2020.
- Radio Agricultura (16.05.2020). En: <https://www.radioagricultura.cl/nacional/2020/05/16/intensas-precipitaciones-se-regis-tran-en-los-lagos-y-aysen.html>. Consultado el 20.06.2020.
- Radio Cooperativa (10.05.2017). En: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/tiempo/los-efectos-de-las-lluvias-que-afectan-a-gran-parte-del-pais/2017-05-10/134756.html> Consultado el 29.04.2020.
- Radio Cooperativa. (22.06.2003). Temporal que afecta zona sur del país deja cerca de tres mil damnificados. En: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/temporal-que-afecta-zona-sur-del-pais-deja-cerca-de-tres-mil-damnificados/2003-06-22/121500.html>. Consultado el 12.06.2020
- Radio Sago (16.12.2019): “A dos años de la tragedia de Villa Santa Lucía habitantes conmemoran con actividades religiosas en recuerdo de los fallecidos”. En: <https://www.rudiosago>.

cl/a-dos-anos-de-la-tragedia-de-villa-santa-lucia-habitantes-conmemoran-con-actividades-religiosas-en-recuerdo-de-los-fallecidos/ Consultado el 15.06.2020.

Riquelme F, Gonzalo (2019): “Actualización del Índice de Competitividad Regional y Revisión de Su Dimensión de Sustentabilidad”. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Industrial.

Rojas, Octavio Mardones, María; Arumí, Jose Luis; Aguayo, Mauricio (2014). “Una revisión de inundaciones fluviales en Chile, período 1574-2012: causas, recurrencia y efectos geográficos”. Revista de Geografía Norte Grande, 57: 177-192.

Ryder, Guy “La fragilidad de las economías”, El País, España, 28 marzo 2020

Sánchez-Lugo A, C. Moveice, P Berris and A,Arquez, Global Climate, 2018 y Global Climate Report, Global Annual Temperature Rankings Outlook, January 2020.

Sanhueza, Eduardo, A utilizar el “momentum” para pensar más allá de la COP25, en el país que queremos en los tiempos del cambio climático, PAIS CIRCULAR, Santiago, 20 agosto 2019

Sanhueza, Eduardo, COP 25: La mirada de un chileno que ha ido a todas las cumbres del cambio climático, El Mercurio, 20-05-2019.

Sanhueza, Eduardo, Crecimiento económico en los tiempos del cambio climático, en El Mostrador, 19 febrero 2018

Sanhueza, Eduardo, Hay que valorar mucho el proceso de las COP, en Revista Mensajes, enero febrero 2019.

Sanhueza, Eduardo; Crecimiento económico en los tiempos del Cambio Climático, (minero), Santiago, 2020.

Sanhueza, María Carolina “La primera división político-administrativa de Chile 1811-1826” en Revista HISTORIA, Vol. II, N° 41, julio-diciembre 2008 (pp. 447-493).

Santibáñez Q, Fernando (2018). El cambio climático y los recursos hídricos de Chile. Agricultura Chilena: Reflexiones y Desafíos al 2030. En: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/01/cambioClim12parte.pdf>. Consultado el 08.03.2020

Santis A., Hernán, “Chile y su desarrollo territorial” Colección Tierra Nostra 4, Instituto de Investigaciones del Patrimonio Territorial, Universidad de Santiago, 1984.

Sara Larraín, carta respuesta en El Mercurio, 02.08.2019.

Schmidt, Carolina, Pandemia Mundial, en La Tercera, 14.04.2020.

Sepúlveda A, Fernando (2014): “Zonas Amenazadas por Inundación del Río Biobío entre San Rosendo y la Desembocadura”. Proyecto de Título presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de Ingeniero Civil. Universidad del Biobío. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. SERNAGEOMIN. En: <https://www.sernageomin.cl/analisis-de-sernageomin-confirma-remocion-en-masa-en-campos-de-hielo-sur/?fbclid=IwAR2nb-Hs6xF7xIgf-9fj7ItngxW-VG43fzGwt1x7G-89rvzMMQmhdEbSnJw4> Consultado el 15.05.2020.

Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2004. Geología para el ordenamiento territorial de la Región de Valparaíso. Subdirección nacional de geología, Informe IR-04-23

Silvia, R., Coastal risk mitigation by green infrastructure in Latin American, en Proceeding of the Institution of Civil Engineers, 140 (2), pp 39-54, 2017.

Slideshare, El proceso de regionalización de Chile, 14.09.2009.

- Stohr, Walter, Congreso “Metodología para la delimitación de las regiones en Chile” en Manual de Planificación Regional, Centro Interdisciplinario de Desarrollo Urbano y Regional, CIDU, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1969.
- SUBDERE (2012). Estudio Identificación de Localidades en Condiciones de Aislamiento.
- SUBDERE (2019). Actualización del estudio de Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento.
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. SUBDERE (2011). Gobierno de Chile, “Plan Regional de Ordenamiento Territorial. Contendidos y procedimientos”, Santiago.
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. SUBDERE. Gobierno de Chile, “Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial”, Santiago, Junio de 2011.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Informe Sectorial de Pesca y Acuicultura, Santiago, marzo 2018.
- Tagle, Matías, Notas históricas sobre el centralismo Institucional chileno, en revista EURE, Vol. 12 N°s 34 y 35, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, P. Universidad Católica de Chile, Diciembre 1985.
- Terrazas, Pablo, la electromovilidad es una gran oportunidad para Chile, en Minería Chilena, Santiago, 17.02.2020
- UCLG, Carta – Agenda Mundial de Derechos Humanos en la Ciudad, Barcelona, 2012
- Una minería sustentable: ese es el objetivo al que apunta La Política Nacional Ministerio de Minería, Minera 2050, hoy en desarrollo, Revista InduAmbiental, N° 163, marzo – abril 2020.
- Universidad de Chile Noticias Jueves 7 de junio de 2018: <https://www.uchile.cl/noticias/144130/las-lluvias-a-lo-largo-y-ancho-de-chile-explicadas-en-10-datos>. Consultado el 20.03.2020.
- Universidad de Chile, Informe País 2018, Estado del Medio Ambiente en Chile, Resumen, Instituto de Asuntos Públicos, Centro de Análisis de Políticas Públicas, noviembre 2019.
- Universidad de Valparaíso Escuela de Ingeniería Civil Oceánica. Sistema de Alerta de Marejadas (SAM). Categorías de Marejadas. En <https://marejadas.uv.cl/index.php/categorias/folleto-categorias>.
- Valparaíso, Megaincendio de 2014 dejó lecciones que fueron totalmente asimiladas, en El Mercurio, 05-01-2020.
- Veliz, Claudio, La tradición centralista de América Latina, Ariel Ediciones, Barcelona, 1984.
- VESTAS, “Presentes en la expansión de la energía eólica en Chile”, El Mercurio, marzo de 2020.
- Villalobos, et.of., Relaciones fronterizas en la Araucanía, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 1982.
- Von Baer, Heinrich y Terralbo, Felipe, Chile descentralizado y desarrollado: fundamento y propuestas para construir una Política de Estado en Descentralización y Desarrollo Territorial de Chile, Universidad de la Frontera, Temuco, 2012.}
- Yural Noah Harari “The world after the coronavirus”, Finalion Times, 20 marzo 2020
- Yutronic, Jorge, Los desafíos de la manufactura avanzada en Chile, revista Electro Metal, diciembre 2017.



INSTITUTO DE
**ASUNTOS
PÚBLICOS**
UNIVERSIDAD DE CHILE