



Informe Número

1635632

Original



---

**CONTRATACIÓN DE SERVICIOS CONSULTORÍA DE  
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE RESULTADOS PARA LOS  
INSTRUMENTOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO  
ID Licitación: 608897-41-LE24**

**Estudio solicitado por Subsecretaría del Medio Ambiente**

**INFORME FINAL**

**Santiago, 19 de febrero de 2025**

### Título del Proyecto

**Contratación de Servicios Consultoría de Indicadores de Seguimiento de Resultados para los Instrumentos de Adaptación al Cambio Climático**

### Autores:

Jefe de Proyecto: Luis Cifuentes

Experta Asesora: Rosario Palacios

Ingeniero de proyecto: Viviana Cerda Gho, Matías Raquiman, Rocío Herrera, Pollette Lara, Daniela Madrazo.

Dictuc S.A.

Vicuña Mackenna N° 4860, Macul – Santiago

### Datos Mandante

Razón Social: Subsecretaría del Medio Ambiente

RUT: 61.979.930-5

Dirección: San Martín 73, Santiago

### Resumen

El objetivo de este estudio es proponer un conjunto de indicadores de resultado y una metodología que permita evaluar el cumplimiento de los objetivos específicos de los Planes Sectoriales de Adaptación y del Plan Nacional de Adaptación al cambio climático, que reflejen los principales resultados esperados del conjunto de medidas de cada plan.

### Cuerpo del informe

315 hojas (incluye portada)

### Fecha del informe

19/febrero/2025

### Información Contractual

Correlativo Contrato:

OC N°: 608897-422-SE24

### Contraparte técnica

Nombre: Maritza Jadrijevic

Cargo: Jefa del Departamento de Adaptación de la División de Cambio Climático, MMA.

E-mail: [mjadrijevic@mma.gob.cl](mailto:mjadrijevic@mma.gob.cl)

---

Sr. Luis Cifuentes

Director GreenLab

Dictuc S.A.

---

Sr. Felipe Bahamondes

Gerente General

Dictuc S.A.

## Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos .....	I
Lista de Tablas.....	IV
Lista de Figuras.....	VII
Acrónimos y Abreviaturas.....	VIII
<b>1. Antecedentes y justificación del estudio.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Objetivos del estudio .....</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivo general.....	12
2.2 Objetivos específicos .....	12
<b>3. Revisión nacional e internacional de los objetivos y metas de los planes de adaptación sectoriales y sus indicadores.....</b>	<b>13</b>
3.1 Revisión y análisis de los planes sectoriales de adaptación de otros países junto con sus objetivos e indicadores .....	14
3.1.1 <i>Silvoagropecuaria</i> .....	19
3.1.2 <i>Salud</i> .....	20
3.1.3 <i>Pesca y acuicultura</i> .....	21
3.1.4 <i>Transporte</i> .....	22
3.1.5 <i>Biodiversidad</i> .....	23
3.1.6 <i>Turismo</i> .....	24
3.1.7 <i>Recursos hídricos</i> .....	25
3.1.8 <i>Minería</i> .....	26
3.1.9 <i>Infraestructura</i> .....	26
3.1.10 <i>Ciudades</i> .....	27
3.1.11 <i>Energía</i> .....	29
3.1.12 <i>Zona costera</i> .....	30
3.1.13 <i>Indicadores internacionales</i> .....	31
3.2 Análisis crítico de los estudios de indicadores realizados por los sectores.....	60
3.2.1 <i>Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional</i> .....	63

3.2.2	<i>Quinto Informe de Seguimiento del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 – 2022 al año 2022 (2023)</i> .....	68
3.2.3	<i>Estado del Arte en Indicadores de Mitigación y Adaptación del Sector Agricultura</i> 68	
3.2.4	<i>Marco metodológico de Monitoreo y Evaluación para el Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario</i> .....	70
3.2.5	<i>Indicadores de Resultado para el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario</i> .....	71
3.2.6	<i>Indicadores de Proceso para el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario</i> .....	77
3.2.7	<i>Análisis y Elaboración de una Propuesta Técnica de Índices Cuantitativos de Impacto en el Sistema Energético Nacional ante amenazas Naturales y Exacerbadas Producidas por el Cambio Climático</i> .....	77
3.2.8	<i>Síntesis de la revisión</i> .....	78
3.3	<i>Revisión y sistematización del conjunto de medidas, líneas estratégicas y objetivos específicos de los anteproyectos o proyectos de cada PSA</i> .....	81
3.3.1	<i>Sistematización del conjunto de medidas, líneas estratégicas y objetivos específicos</i> .....	81
3.3.2	<i>Análisis del conjunto de medidas, líneas estratégicas y objetivos específicos</i> .....	85
3.4	<i>Revisión de coherencia entre los indicadores propuestos en los anteproyectos PSA y las contribuciones, objetivos y/o metas de la NDC y la ECLP</i> .....	87
3.5	<i>Identificación de las temáticas comunes de las diferentes propuestas de PSA</i> .....	89
<b>4.</b>	<b>Realizar propuestas de indicadores para los objetivos específicos o líneas estratégicas de cada plan sectorial, asegurándose que estén asociadas a metas medibles, que sean discutidas en procesos participativos con los sectores y diseñar e implementar una metodología integrada de evaluación de cada instrumento</b> .....	<b>95</b>
4.1	<i>Desarrollo de un trabajo participativo con los Ministerios que elaboraron sus planes sectoriales de adaptación</i> .....	96
4.1.1	<i>Estructura de las entrevistas</i> .....	97
4.1.2	<i>Resultados de las entrevistas</i> .....	98
4.2	<i>Elaborar una propuesta final con un número acotado de indicadores de resultado para cada sector, e indicadores de resultados asociados al proceso de adaptación en general</i> ...	135
4.2.1	<i>Silvoagropecuario</i> .....	136
4.2.2	<i>Salud</i> .....	139
4.2.3	<i>Pesca y acuicultura</i> .....	143

4.2.4	Transporte.....	147
4.2.5	Biodiversidad.....	149
4.2.6	Turismo .....	152
4.2.7	Recursos hídricos.....	155
4.2.8	Minería.....	157
4.2.9	Infraestructura .....	159
4.2.10	Ciudades.....	164
4.2.11	Energía .....	166
4.2.12	Zona costera.....	170
4.3	Metodología integrada de evaluación para los planes sectoriales de adaptación ....	174
<b>5.</b>	<b>Analizar cómo los objetivos con sus indicadores contribuyen a las metas de otros instrumentos, tales como la meta global de adaptación y los ODS, ECLP, NDC y establecer dichas relaciones.....</b>	<b>182</b>
5.1	Realizar un análisis de los objetivos con sus indicadores enfocado en su contribución a otros instrumentos tales como la meta global de adaptación y los ODS, ECLP, NDC y establecer dichas relaciones.....	182
5.1.1	Contribución a la ECLP .....	182
5.1.2	Contribución a la NDC.....	183
5.1.3	Contribución a los ODS.....	184
5.2	Sistematizar los indicadores propuestos para su transparencia y trazabilidad, y elaborar metodología para sistematizar y hacer seguimiento de los indicadores .....	185
5.3	Elaborar un documento de difusión tipo <i>policy brief</i> que documente brevemente todo el proceso.....	186
<b>6.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>187</b>
<b>7.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>189</b>
<b>8.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>193</b>
8.1	Anexo 1- Comparación áreas identificadas entre lo internacional acumulado y Chile 193	
8.2	Anexo 2 - Indicadores internacionales para sector Salud.....	197
8.3	Anexo 3 – Tabla relación entre los objetivos específicos e indicadores y las metas y objetivos de la ECLP. ....	206
8.4	Anexo 4 - Tabla relación entre los objetivos específicos e indicadores y las metas y objetivos de la NDC.....	225

8.5	Anexo 5 – Tabla relación entre los objetivos específicos e indicadores y las metas y objetivos de los ODS. ....	234
8.6	Anexo 6 – Presentación tabla dinámica de sistematización de indicadores .....	264
8.7	Anexo 7 – Propuesta inicial de indicadores previa al trabajo participativo con los sectores .....	285
8.7.1	<i>Silvoagropecuario</i> .....	286
8.7.2	<i>Salud</i> .....	288
8.7.3	<i>Pesca y acuicultura</i> .....	290
8.7.4	<i>Transporte</i> .....	292
8.7.5	<i>Biodiversidad</i> .....	295
8.7.6	<i>Turismo</i> .....	297
8.7.7	<i>Recursos hídricos</i> .....	299
8.7.8	<i>Minería</i> .....	303
8.7.9	<i>Infraestructura</i> .....	304
8.7.10	<i>Ciudades</i> .....	307
8.7.11	<i>Energía</i> .....	308
8.7.12	<i>Zona costera</i> .....	310

## Lista de Tablas

Tabla 3-1	Definición de conceptos según LMCC e IPCC AR6 .....	13
Tabla 3-2	Revisión internacional de planes de adaptación .....	15
Tabla 3-3	Homologación objetivos internacionales para su comparación con caso de Chile.....	16
Tabla 3-4	Sectores abarcados en la revisión internacional .....	16
Tabla 3-5	Matriz de objetivos por país y sector.....	18
Tabla 3-6	Diccionario base de datos de objetivos de los planes de otros países.....	19
Tabla 3-7	Áreas sector Silvoagropecuario .....	20
Tabla 3-8	Áreas sector Salud.....	21
Tabla 3-9	Áreas sector Pesca y acuicultura.....	22
Tabla 3-10	Áreas sector Transporte.....	23
Tabla 3-11	Áreas sector Biodiversidad.....	23
Tabla 3-12	Áreas sector Turismo .....	24
Tabla 3-13	Áreas sector Recursos hídricos .....	25
Tabla 3-14	Áreas sector Minería.....	26

Tabla 3-15 Áreas sector Infraestructura .....	27
Tabla 3-16 Áreas sector Ciudades.....	28
Tabla 3-17 Áreas sector Energía .....	30
Tabla 3-18 Áreas sector Zona costera.....	31
Tabla 3-19 Diccionario base de datos indicadores internacionales .....	32
Tabla 3-20 Cantidad de indicadores recopilados por país y tipo.....	34
Tabla 3-21 Indicadores internacionales sector Silvoagropecuario.....	36
Tabla 3-22 Indicadores aplicables a Chile sector Salud de acuerdo con las propuestas del PSA. 39	
Tabla 3-23 Indicadores internacionales sector Pesca y acuicultura .....	42
Tabla 3-24 Indicadores internacionales sector Transporte .....	43
Tabla 3-25 Indicadores internacionales sector Biodiversidad .....	45
Tabla 3-26 Indicadores internacionales sector Turismo.....	47
Tabla 3-27 Indicadores intersectoriales sector Recursos hídricos .....	48
Tabla 3-28 Servicios de infraestructura y edificación pública señalados en anteproyecto Infraestructura .....	51
Tabla 3-29 Indicadores internacionales para sector Infraestructura .....	52
Tabla 3-30 Indicadores internacionales sector Ciudades .....	55
Tabla 3-31 Indicadores internacionales sector Energía.....	58
Tabla 3-32 Indicadores internacionales sector Zona costera .....	59
Tabla 3-33 Estudios de antecedentes de indicadores revisados .....	61
Tabla 3-34 Sectores sin estudios de indicadores.....	62
Tabla 3-35 Indicadores complementados y nuevos propuestos.....	65
Tabla 3-36 Indicadores intersectoriales.....	66
Tabla 3-37 Indicadores transversales propuestos en el estudio .....	74
Tabla 3-38 Comparación de áreas claves de vulnerabilidad seleccionadas por el IPCC y los indicadores desarrollados en el estudio .....	75
Tabla 3-39 Ejemplos de indicadores de resultado propuestos por estudio MINAGRI (2022).....	75
Tabla 3-40 Complementos e Indicador complementado por sector INADACC y ARClím .....	79
Tabla 3-41 Nuevos indicadores propuestos y su sector en el estudio y en ARClím .....	80
Tabla 3-42 Estado de los anteproyectos de planes sectoriales de adaptación .....	81
Tabla 3-43 Diccionario de base de datos de sistematización de los objetivos, líneas estratégicas y medidas de los PSA .....	82
Tabla 3-44 Cantidad de objetivos específicos y medidas sistematizadas por sector .....	82
Tabla 3-45 Diferencias conceptuales entre los objetivos, medidas y líneas estratégicas de los Anteproyectos de los PSA .....	83
Tabla 3-46 Diccionario de la base de datos de indicadores propuestos en los PSA y los estudios de antecedentes nacionales .....	84
Tabla 3-47 Cantidad de objetivos específicos y medidas por sector, y evaluación de la conexión de las medidas a los objetivos específicos de cada Anteproyecto del PSA nacional .....	85
Tabla 3-48 Coherencia entre medidas de los PSA y la ECLP y la NDC .....	87
Tabla 3-49 Indicadores de seguimiento presentes en los PSA de Chile, tipo y cantidad. ....	89
Tabla 3-50 Otros sectores identificados por medida.....	90

Tabla 3-51 Indicadores intersectoriales identificados .....	93
Tabla 4-1 Definición de conceptos.....	95
Tabla 4-2 Sectores e institución para entrevista .....	97
Tabla 4-3 Estructura del taller.....	97
Tabla 4-4 Diccionario de sistematización entrevistas trabajo colaborativo.....	98
Tabla 4-5 Sistematización entrevista sector Silvoagropecuario .....	99
Tabla 4-6 Sistematización entrevista sector Salud .....	101
Tabla 4-7 Sistematización entrevista sector Pesca y acuicultura .....	102
Tabla 4-8 Sistematización entrevista sector Transporte .....	107
Tabla 4-9 Sistematización entrevista sector Biodiversidad .....	111
Tabla 4-10 Sistematización entrevista sector Turismo .....	112
Tabla 4-11 Sistematización entrevista sector Recursos hídricos.....	115
Tabla 4-12 Sistematización entrevista sector Minería .....	119
Tabla 4-13 Sistematización entrevista sector Infraestructura.....	120
Tabla 4-14 Sistematización entrevista sector Ciudades .....	125
Tabla 4-15 Sistematización entrevista sector Energía .....	127
Tabla 4-16 Sistematización entrevista sector Zona costera .....	130
Tabla 4-17 Propuesta final de indicadores sector Silvoagropecuario .....	136
Tabla 4-18 Propuesta final de indicadores sector Salud.....	139
Tabla 4-19 Propuesta final de indicadores sector Pesca y acuicultura.....	143
Tabla 4-20 Propuesta final de indicadores sector Transporte.....	148
Tabla 4-21 Propuesta final de indicadores sector Biodiversidad .....	150
Tabla 4-22 Propuesta final de indicadores sector Turismo .....	152
Tabla 4-23 Propuesta final de indicadores sector Recursos hídricos .....	155
Tabla 4-24 Propuesta final de indicadores sector Minería.....	157
Tabla 4-25 Propuesta final de indicadores sector Infraestructura .....	159
Tabla 4-26 Propuesta final de indicadores sector Ciudades.....	165
Tabla 4-27 Propuesta final de indicadores sector Energía .....	167
Tabla 4-28 Propuesta final de indicadores sector Zona costera.....	171
Tabla 4-29 Criterio resultados.....	179
Tabla 5-1 Contribución a ECLP de los objetivos con sus indicadores .....	182
Tabla 5-2 Contribución a NDC de los objetivos con sus indicadores.....	184
Tabla 5-3 Contribución a los ODS de los objetivos con sus indicadores .....	184
Tabla 5-4 Diccionario tabla dinámica de indicadores propuestos.....	186
Tabla 8-1 Comparación áreas identificadas entre lo internacional acumulado y Chile .....	193
Tabla 8-2 Tabla de indicadores para casos de estudio presentados en el estudio Estado del Arte en Indicadores de Mitigación y Adaptación del Sector Agricultura .....	196
Tabla 8-3 Indicadores internacionales para sector Salud.....	197
Tabla 8-4 Relación objetivos e indicador con la ECLP.....	206
Tabla 8-5 Relación objetivos e indicador con la NDC .....	225
Tabla 8-6 Relación objetivos e indicador con los ODS.....	234
Tabla 8-7 Propuesta final de indicadores, tabla completa .....	264

Tabla 8-8 Indicadores de resultado sector Silvoagropecuario .....	286
Tabla 8-9 Indicadores de resultado sector Salud.....	288
Tabla 8-10 Indicadores de resultado sector Pesca y acuiculturaTabla 8-10.....	290
Tabla 8-11 Indicadores de resultado sector transporte .....	293
Tabla 8-12 Indicadores de resultado sector Biodiversidad .....	295
Tabla 8-13 Indicadores de resultado sector Turismo .....	297
Tabla 8-14 Indicadores de resultado Recursos hídricos .....	299
Tabla 8-15 Indicadores de resultado sector Minería .....	303
Tabla 8-16 Indicadores de resultado sector Infraestructura .....	305
Tabla 8-17 Indicadores de resultado sector Ciudades.....	307
Tabla 8-18 Indicadores de resultado sector Energía .....	308
Tabla 8-19 Indicadores propuestos para zona costera.....	311

## Lista de Figuras

Figura 4-1 Estructura jerárquica recomendada para los PSAs .....	176
Figura 4-2 Metodología de evaluación. ....	179

## Acrónimos y Abreviaturas

### Abreviaturas

CCGUC:	Centro de Cambio Global UC
DCC:	División de Cambio Climático
DEFRA:	Department for Environment, Food & Rural Affairs
DIPRES:	Dirección de Presupuestos, Ministerio de Hacienda, Gobierno de Chile
ECLP:	Estrategia Climática de Largo Plazo 2050
GEI:	Gases de Efecto Invernadero
MINAGRI:	Ministerio de la Agricultura
MITECO:	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España
MMA:	Ministerio del Medio Ambiente
NDC:	Contribución Determinada a nivel Nacional
OCDE:	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
PYMES:	Pequeñas y Medianas Empresas
SbN:	Soluciones basadas en la naturaleza
SUBENERGIA:	Subsecretaría de Energía
USEPA:	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

### Formato

"," separador decimal

"." separador de miles

## 1. Antecedentes y justificación del estudio

El proceso de monitoreo y evaluación es parte fundamental del ciclo de la adaptación al cambio climático, pues permite retroalimentarlo con los aprendizajes, incorporar mejoras, enmendar acciones, así como medir la eficacia del proceso. Dada la incertidumbre y dinamismo de los impactos del cambio climático, la implementación de soluciones de adaptación obligadamente debe ir acompañada de una evaluación periódica, que cuente con metodologías que permitan hacer un seguimiento eficaz, con especial atención en aquellos factores que facilitan u obstaculizan la adaptación, de modo de realizar adecuaciones para su mejora. El monitoreo de la adaptación ha tenido avances en este último tiempo, pero aún no cuenta con un sistema lo suficientemente robusto y eficaz para medir, tanto el progreso como los obstáculos, hacia la reducción de la vulnerabilidad. De ahí que uno de los desafíos a los que nos seguimos enfrentando es la evaluación de la vulnerabilidad frente al cambio climático y de la efectividad de las medidas y acciones de adaptación.

La experiencia adquirida en monitoreo se ha desarrollado a través del proceso de elaboración de los reportes de los planes de adaptación, que incluyen información del avance del Plan Nacional de Adaptación y de planes sectoriales, que vienen implementándose gradualmente desde 2013 a la fecha, en los que se ha utilizado indicadores de seguimiento sencillos. Por otra parte, hasta el año 2023, se han elaborado reportes del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC 2017-2022), el que no contaba con indicadores, los que fue necesario construir, después de su diseño. Asimismo, en la elaboración de los Planes Regionales de Acción de Cambio Climático (PARCC), se ha puesto especial énfasis en establecer los indicadores adecuados que permitan dar un seguimiento efectivo a estos instrumentos.

La importancia de contar con indicadores para efectuar el monitoreo de los instrumentos de gestión del cambio climático queda reflejada en los compromisos de la Contribución Determinada a nivel Nacional, NCD 2020, como en la Estrategia Climática de Largo Plazo (), ECLP 2021, en que se establece la meta de contar con un sistema de indicadores que permita evaluar el progreso en adaptación. En específico, la NDC establece el compromiso de que al 2026 se habrá fortalecido el sistema de evaluación y monitoreo vigente, a través de indicadores de progreso e impacto para todos los instrumentos de adaptación al cambio climático, que permita evaluar el avance y cumplimiento de las metas establecidas.

Con la Ley N°21.455, Ley Marco de Cambio Climático, se inició una nueva etapa en la gestión del cambio climático en Chile, la que establece, entre otras obligaciones, el desarrollo de 12 Planes Sectoriales de Adaptación (PSA), adicionales al Plan nacional de adaptación, los que deben estar elaborados en 2024. En su diseño, se debe considerar un sistema de monitoreo, evaluación y reporte del avance de las medidas contenidas en cada uno de estos instrumentos.

En los planes sectoriales también ha habido progresos en la definición de indicadores, como es el caso del sector silvoagropecuario, que a través de dos estudios establecieron un conjunto de indicadores de proceso y de resultado.

Existe todavía poca experiencia en términos de sistemas nacionales de indicadores de adaptación y no existe a la fecha un estándar común internacional para medir la adaptación de los países. El IPCC (2014) distingue los siguientes “usos” de las métricas e indicadores de adaptación:

1. Identificación de necesidades de adaptación, que se realiza a través de evaluaciones de vulnerabilidad.
2. Seguimiento de la implementación de acciones de adaptación, de proceso.
3. Evaluación de los resultados logrados de las adaptaciones, de resultado.

En el caso de los indicadores de vulnerabilidad, a pesar de que existen múltiples indicadores posibles, no existe ninguno respaldado formalmente por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, CMNUCC (UNEP-DTU, 2018).

Hasta la fecha, en Chile, hemos distinguido entre los siguientes tipos de indicadores, en estudios previos: de proceso: que miden el progreso de la implementación de políticas, planes, proyectos o cambios de la adaptación en la capacidad de toma de decisiones institucional, que crean un entorno propicio para la adaptación, y los indicadores de resultado: que se usan para evaluar si la actividad, plan o política consiguió o no los objetivos específicos o resultados planeados.

Por su parte, en la ECLP se señala que los Indicadores de proceso, son aquellos que se usan para la medición de la implementación de instrumentos de política de adaptación. A través de los indicadores de proceso se mide el nivel de cumplimiento de las medidas de adaptación implementadas y la integración de la adaptación en la institucionalidad pública y privada en distintos niveles de gobernanza.

En el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, respecto al proceso MRV, se señala que, en el caso de adaptación, no existe internacionalmente la etapa de verificación de información, puesto que las medidas de adaptación, al contrario de las medidas de mitigación, tienen un impacto local o nacional, según sea su naturaleza, y no impactan en el ámbito global. En adaptación, se reconoce el proceso de **Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL)**, para comprender mejor si las acciones de adaptación al cambio climático están teniendo el efecto esperado. Las herramientas mediante las cuales se busca realizar el proceso MEL son los indicadores de progreso y de resultado. El primero, de progreso, mide el avance que ha alcanzado la implementación de las medidas de los planes, comparando el avance real monitoreado en cada acción que compone una medida del plan, en relación con lo planificado. Los indicadores de resultados, por su lado, deben dar cuenta del avance o cumplimiento de los objetivos específicos del plan de manera más general.

La Ley N°21.455 y su reglamento procedimental (Decreto 16, 2023), indican que se debe realizar una evaluación de los planes sectoriales de adaptación cada 5 años, que servirá de base para su

actualización. Esta evaluación se facilitaría si se contara con indicadores de resultado del cumplimiento de los objetivos, ya sean indicadores cualitativos o cuantitativos; indicadores que apunten a reducir la vulnerabilidad, aumentar la capacidad de adaptación capacidades o reducir la sensibilidad.

## **2. Objetivos del estudio**

### **2.1 Objetivo general**

Proponer un conjunto de indicadores de resultado y una metodología que permita evaluar el cumplimiento de los objetivos específicos de los planes sectoriales de adaptación y del Plan Nacional de Adaptación al cambio climático, que reflejen los principales resultados esperados del conjunto de medidas de cada plan.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Realizar una revisión a nivel nacional e internacional de los objetivos y metas de los planes de adaptación sectoriales, así como de los indicadores utilizados.
- b) Realizar propuestas de indicadores para los objetivos específicos o líneas estratégicas de cada plan sectorial, asegurándose que estén asociadas a metas medibles, que sean discutidas en procesos participativos con los sectores y diseñar e implementar una metodología integrada de evaluación de cada instrumento.
- c) Analizar cómo los objetivos con sus indicadores contribuyen a las metas de otros instrumentos, tales como la meta global de adaptación y los ODS, ECLP, NDC y establecer dichas relaciones.

### 3. Revisión nacional e internacional de los objetivos y metas de los planes de adaptación sectoriales y sus indicadores

Este capítulo contempla el desarrollo de las cinco actividades vinculadas con el objetivo específico a), estas son: (1) Hacer una revisión y análisis de los planes sectoriales de adaptación de otros países enfocándose en los objetivos e indicadores planteados; (2) Analizar críticamente los estudios de indicadores realizados por los sectores identificando sus fortalezas y debilidades; (3) Revisar y sistematizar el conjunto de medidas, las líneas estratégicas y, en especial, los objetivos específicos de los anteproyectos o proyectos de cada plan sectorial de adaptación, junto a las metas e indicadores utilizados (lo que contempló la construcción de una base de datos); (4) Revisar la coherencia entre los indicadores propuestos en los planes sectoriales de adaptación y las contribuciones, objetivos y/o metas de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) (Gobierno de Chile, 2020) y la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) (Gobierno de Chile, 2021), y; (5) Identificar las temáticas comunes de las diferentes propuestas de indicadores o metas de los planes sectoriales de adaptación.

A continuación, se define el marco conceptual de los términos que se utilizan a lo largo del presente informe de acuerdo con lo señalado por el reporte síntesis del sexto informe de evaluación del IPCC AR6 (IPCC, 2023). En el anexo de glosario de dicho informe se definen los conceptos de Adaptación, Peligro (o Amenaza), Exposición, Vulnerabilidad, Resiliencia, Riesgo e Impactos. En la Tabla 3-1 se presentan los conceptos y sus respectivas definiciones de acuerdo con el documento del IPCC y las definiciones presentes en la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) (Ley Marco de Cambio Climático, 2022).

**Tabla 3-1 Definición de conceptos según LMCC e IPCC AR6**

Concepto	Definición	Fuente
<b>Adaptación</b>	Acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia o aprovechar las oportunidades beneficiosas.	(Ley Marco de Cambio Climático, 2022)
<b>Vulnerabilidad</b>	La propensión o predisposición para verse afectado negativamente. La vulnerabilidad engloba diversos conceptos y elementos, como la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para afrontarlo y adaptarse.	(Ley Marco de Cambio Climático, 2022)
<b>Resiliencia</b>	Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ecológicos interconectados para hacer frente a un suceso peligroso, una tendencia o una perturbación, respondiendo o reorganizándose de forma que mantengan su función, identidad y estructura esenciales. La resiliencia es un atributo positivo cuando mantiene la capacidad de adaptación, aprendizaje y/o transformación.	(Ley Marco de Cambio Climático, 2022)

Concepto	Definición	Fuente
<b>Riesgos</b>	En el contexto de los impactos del cambio climático, los riesgos resultan de las interacciones dinámicas entre los peligros relacionados con el clima y la exposición y vulnerabilidad del sistema humano o ecológico afectado a los peligros. Tanto los peligros como la exposición y la vulnerabilidad pueden estar sujetos a incertidumbre en términos de magnitud y probabilidad de ocurrencia, y cada uno de ellos puede cambiar con el tiempo y el espacio debido a los cambios socioeconómicos y a la toma de decisiones humanas.	(Ley Marco de Cambio Climático, 2022)
<b>Amenaza</b>	La posible ocurrencia de un evento o tendencia física natural o inducida por el hombre que puede causar la pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como daños y pérdidas a la propiedad, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios, los ecosistemas y los recursos ambientales.	(IPCC, 2022)
<b>Capacidad adaptativa</b>	Capacidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias	(IPCC, 2022)
<b>Exposición</b>	La presencia de personas; medios de vida; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos medioambientales; infraestructuras; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.	(IPCC, 2022)
<b>Impactos</b>	Las consecuencias de los riesgos materializados en los sistemas naturales y humanos, donde los riesgos resultan de las interacciones de los peligros/amenazas relacionadas con el clima (incluidos los fenómenos meteorológicos/climáticos extremos), la exposición y la vulnerabilidad. Los impactos se refieren generalmente a los efectos sobre las vidas, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios (incluidos los servicios ecosistémicos) y las infraestructuras. Los impactos pueden denominarse consecuencias o resultados y pueden ser adversos o beneficiosos.	(IPCC, 2022)

Fuente: Elaboración propia en base a definiciones de LMCC (Ley Marco de Cambio Climático, 2022) y AR6 IPCC (IPCC, 2023).

En las siguientes subsecciones se desarrolla cada una de las actividades previamente mencionadas.

### 3.1 Revisión y análisis de los planes sectoriales de adaptación de otros países junto con sus objetivos e indicadores

Se realizó una revisión internacional que buscó abarcar los 12 sectores que contemplan los planes de adaptación de Chile. Se revisaron planes sectoriales y nacionales, según corresponda, de los siguientes países: Uruguay, Brasil, España, Estados Unidos, Australia, Reino Unido y Nueva Zelanda. De este trabajo se generó una sistematización de los objetivos e indicadores. A continuación, en la Tabla 3-2, se presentan los países y el respectivo documento revisado.

**Tabla 3-2 Revisión internacional de planes de adaptación**

País-Estado (si aplica)	Documento	Autor	Referencia
<b>Uruguay</b>	PNA Agropecuario	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca	(MGAP, 2019)
	PNA Ciudades e Infraestructura	Ministerio de Ambiente, Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial	(MVOT & MA, 2021)
	PNA Energía (Anteproyecto)	Ministerio de Industria, Energía y Minería	(MA, 2024)
	PNA Zona costera	Ministerio de Ambiente	(MA, 2021)
<b>Brasil</b>	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático - Estrategias sectoriales y temáticas	Ministerio de Medio Ambiente	(MMA, 2016)
	Plano Setorial Para Adaptação À Mudança Do Clima E Baixa Emissão De Carbono Na Agropecuária 2020-2030	Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento	(Ministério da Agricultura, 2021)
<b>España</b>	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	(MITECO, 2020a)
	Programa de Trabajo 2021-2025 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	(MITECO, 2020b)
<b>Estados Unidos - California</b>	Borrador Estrategia de adaptación climática de California	Agencia de Recursos Naturales de California	(California Natural Resources Agency, 2024)
<b>Australia - Victoria</b>	Construcción de resiliencia climática de Victoria	Departamento de Medio Ambiente, Territorio, Agua y Planificación del Estado de Victoria	(The State of Victoria Department of Environment, 2022)
<b>Reino Unido</b>	El Tercer Programa Nacional de Adaptación (PNA3) y la Cuarta Estrategia de Información sobre la Adaptación al Clima	Ministerio de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales	(DEFRA, 2023)
<b>Nueva Zelanda</b>	Adaptarse y prosperar: construir una Nueva Zelanda resiliente al clima	Ministerio de Medio Ambiente	(Ministry for the Environment, 2022)

Fuente: Elaboración propia

De la revisión de estos documentos se construyó una base de datos en Excel que reúne 378 objetivos específicos del eje de adaptación<sup>1</sup>. Cabe destacar que los planes de adaptación internacionales no presentan la misma jerarquía de organización que tienen los planes de adaptación de Chile. Dicha jerarquía presenta, de mayor a menor nivel, la siguiente estructura: objetivo general, objetivos específicos, medidas y acciones/actividades. Así entonces, se llevó, dentro de lo posible y por fines de comparación, un aterrizaje de dichos planes internacionales hacia el contexto de los planes de adaptación de Chile. Este trabajo de homologación, así como

<sup>1</sup> Disponible en el anexo digital "INSACC-Sistematización\_Maestra.xlsm" en la hoja "BD\_Objetivos\_Maestra".

los sectores que abarcó la revisión internacional se muestra en la Tabla 3-3 y Tabla 3-4, respectivamente.

**Tabla 3-3 Homologación objetivos internacionales para su comparación con caso de Chile**

País	Estructura Original	Homologación para su comparación con Chile	Criterio de homologación
<b>Uruguay</b>	Objetivos principales/Dimensiones > medidas	Objetivos principales <> Objetivo específico	Relación directa.
<b>Brasil</b>	Sectores > Objetivos estratégicos > Análisis de vulnerabilidad (actual y futura) > Directrices > Acciones	Metas prioritarias <> Objetivos específicos	Relación indirecta: No presenta objetivos explícitos como los define Chile así que se extrajeron de las metas prioritarias definidas según los análisis de vulnerabilidad y directrices realizadas.
<b>España</b>	Ámbitos de trabajo (i.e sector) > Objetivos > líneas de acción	Objetivos por sector <> Objetivos específicos	Relación directa.
<b>Estados Unidos - California</b>	Prioridades > Objetivos ( <i>Goals</i> ) > Acciones	Objetivos ( <i>Goals</i> ) <> Objetivos específicos	Relación directa entre objetivos, sin embargo, no define los mismos sectores así que se vincularon según el tema tratado en las prioridades/objetivos.
<b>Australia - Victoria</b>	Desafío > Prioridades clave	Prioridades clave <> Objetivos específicos	Relación indirecta: No presenta objetivos explícitos como los define Chile así que se extrajeron de las prioridades clave que entrega el plan.
<b>Reino Unido</b>	Sector > Enfoque > Área + justificación > Acciones	Área + justificación <> Objetivos específicos	Relación indirecta: No presenta objetivos explícitos como los define Chile así que se extrajeron de las justificaciones que se entregan en las áreas ya que señalan el por qué el trabajo en dicha área.
<b>Nueva Zelanda</b>	Sector > Objetivos + explicaciones > Acciones	Objetivos + explicaciones <> Objetivos específicos	Relación directa.

<> : Se homologa a.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3-4 Sectores abarcados en la revisión internacional**

Sector	País-Estado (si aplica)
<b>Biodiversidad</b>	Brasil
	Estados Unidos - California
	España
	Nueva Zelanda

Sector	País-Estado (si aplica)
	Reino Unido
	Australia - Victoria
Ciudades	Brasil
	España
	Nueva Zelanda
	Reino Unido
	Uruguay
	Australia - Victoria
Energía	Brasil
	España
	Reino Unido
	Uruguay
Infraestructura	Brasil
	Nueva Zelanda
	Reino Unido
	Uruguay
Minería	Brasil
Pesca y Acuicultura	España
	Australia - Victoria
Recursos hídricos	Brasil
	España
	Reino Unido
	Australia - Victoria
Salud	Brasil
	Estados Unidos - California
	España
	Nueva Zelanda
	Reino Unido
Silvoagropecuario	Australia - Victoria
	Brasil
	España
	Reino Unido
	Uruguay
Transporte	Australia - Victoria
	Brasil
	España
	Reino Unido
Turismo	España
Zona costera	Brasil
	Estados Unidos - California
	España
	Reino Unido
	Uruguay
	Australia - Victoria

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta en la Tabla 3-5 la matriz de las cantidades de objetivos por sector y por país. Es posible notar que California presenta bajo número de objetivos recopilados ya que considera sectores que Chile no tiene definidos y, por lo tanto, caen en la intersectorialidad. Por ejemplo, presenta sectores como Naturaleza, Salud y seguridad pública, Economía, Comunidades Vulnerables, Ciencia Climática y Coordinación. Sobre los sectores de California, Naturaleza se clasificó como Biodiversidad por la coherencia identificada y Salud y seguridad pública como Salud. Por otro lado, Victoria posee un alto número de objetivos ya que el nivel comparativo de su plan se realizó a nivel de las prioridades clave que definen, a diferencia de Chile, cuyos objetivos específicos son un set mucho más acotado que las prioridades que entrega el plan australiano, que son más detalladas.

**Tabla 3-5 Matriz de objetivos por país y sector**

Sector	País								Total, por sector
	Brasil	EEUU-California	Chile	España	Nueva Zelanda	Reino Unido	Uruguay	Australia-Victoria	
Biodiversidad	6	4	4	6	5	5		12	42
Ciudades	15		6	4	13	8	4	13	63
Energía	6		4	4		7	6		27
Infraestructura	3		4		5	7	1		20
Minería	8		4						12
Pesca y acuicultura			5	3				2	10
Recursos hídricos	5		4	4		4		19	36
Salud	8	3	11	5	1	3		16	47
Silvoagropecuario	9		5	9		3	4	13	43
Transporte	11		3	5		4		16	39
Turismo			4	4					8
Zona costera	13		5	4		3	3	3	31
<b>Total, por país</b>	<b>84</b>	<b>7</b>	<b>59</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>94</b>	<b>378</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 3-6 se presenta el diccionario para la base de datos construida que contiene los objetivos específicos revisados desde los planes o estrategias internacionales mencionados anteriormente.

**Tabla 3-6 Diccionario base de datos de objetivos de los planes de otros países**

Campo	Definición
<b>País</b>	País de donde se extrajo el objetivo específico de la fila
<b>Sector</b>	Sector asociado al objetivo específico de acuerdo con lo indicado y si el sector tiene símil en Chile se utilizó el chileno
<b>Objetivo general</b>	Objetivo general identificado del plan-sector
<b>N° Objetivo</b>	Número del objetivo específico y agrupa por sector
<b>Código del objetivo</b>	Código ID que identifica el país-sector-n° objetivo específico
<b>Objetivo específico</b>	Descripción del objetivo específico
<b>Área temática</b>	Área temática otorgada al objetivo específico para hacer comparables los objetivos específicos y facilitar el análisis comparativo entre los planes internacionales y Chile
<b>Tipo</b>	Eje señalado del objetivo específico, si es mitigación o adaptación o ambos (integración)
<b>Otro sector relacionado</b>	Identifica cuando existen otros sectores relacionados al objetivo específico descrito

Fuente: Elaboración propia

Se realizó un análisis comparativo entre los objetivos revisados de los planes internacionales con los objetivos de los planes chilenos. Para realizar este análisis se establecieron **áreas** temáticas que se asociaron a los objetivos específicos, lo que permite identificar áreas en común, o bien, diferentes, entre los objetivos de los planes revisados. Las áreas temáticas, junto a la cantidad de objetivos específicos asociados a cada área, se pueden observar en la Tabla 8-1 que se muestra en Anexos (ver Sección 8.1), donde se presenta la comparación entre lo internacional acumulado versus Chile. En total se tienen 126 áreas que se reparten a lo largo de 378 objetivos específicos (o su símil para cuando se es de otro país). En los incisos siguientes se encuentran las matrices particulares de las áreas por sector. **Estas matrices identifican las áreas temáticas que se presentan en los planes revisados de otros países, e incluye a Chile. Las celdas vacías implican que dicha área no es tratada en las propuestas de ese país, mientras que un 1 indica que sí lo es, si es mayor a 1 esto indica el número de veces que esta área fue planteada en los objetivos específicos (o símiles) de ese país. De esta manera, se pueden comparar las propuestas internacionales con las chilenas.**

### 3.1.1 Silvoagropecuario

A continuación, en la Tabla 3-7 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Silvoagropecuario. Los objetivos específicos del sector que propone Chile abarcan diversos aspectos, por lo que reducirlo sólo a estas áreas puede no ser suficiente. En ese sentido, de las áreas que se encuentran en la Tabla 3-7 pero que Chile sí menciona ya sea a nivel de medidas o como una parte de los objetivos específicos se tienen los siguientes:

- Apoyo a las comunidades, principalmente a los productores
- Alimentación saludable y sostenible se considera como objetivo del sector Salud
- Insumos y apoyos productivos se considera como parte del objetivo de infraestructura productiva

- Nuevas tecnologías es parte del objetivo vinculado al área de Planificación y gestión del agua productiva (asociado principalmente a agua)
- Prevención de incendios es parte del área de Gestión de riesgos
- Planificación y gestión forestal y Sostenibilidad silvícola son parte del área de Sistemas de producción sostenibles para Chile (para que sean sistemas sostenibles debe haber la pertinente planificación y gestión)

De esta manera, las propuestas del plan del sector Silvoagropecuario son bastante completas y contundentes en comparación con lo observado en la revisión internacional. Sin embargo, como complemento, se pueden incorporar aspectos relacionados a fuentes e instrumentos de financiamiento y la recuperación tras desastres. Esto se traduce, por ejemplo, en seguros ante desastres para los sistemas de producción, ya que se tiene bien desarrolladas las propuestas de prevención y resiliencia de este sector, pero ante catástrofes de mayor magnitud es prudente entregar algún tipo de solución al sector.

**Tabla 3-7 Áreas sector Silvoagropecuario**

Área	Brasil	Chile	España	Reino Unido	Uruguay	Australia - Victoria
Alimentación saludable y sostenible			1			
Apoyo a las comunidades					1	2
Difusión	1					1
Evaluación de riesgos e impactos	2		1	1		
Fuentes e instrumentos de financiamiento	1					
Gestión de riesgos		1			1	1
Infraestructura productiva		1				
Institucionalidad			1		1	
Insumos y apoyos productivos	1					1
Investigación	1		1	1		2
Monitoreo	1					
Nuevas tecnologías						2
Planificación y gestión del agua productiva		1	1			
Planificación y gestión forestal			1			
Prevención de incendios			1			
Recuperación tras desastres						1
Seguridad alimentaria			1	1		1
Sistemas de producción sostenibles	2	2	1		1	2

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2 Salud

A continuación, en la Tabla 3-8 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Salud. El análisis que se puede extraer de lo revisado a nivel internacional es que Chile cuenta con la cobertura de una amplia gama de áreas: Alimentación saludable y sostenible, calor extremo (asociados a olas de calor y temperaturas extremas), difusión de riesgos e impactos en la población y trabajadores del sector, gestión de riesgos y prevención de enfermedades de

distinta índole (de alimentos, algales y de vectores y reservorios), entre otros. A nivel internacional, se destaca un mayor enfoque en comunidades vulnerables, calidad del aire, pueblos originarios y seguridad laboral en comparación con Chile. Sin embargo, estas áreas sí se abordan indirectamente en los objetivos y medidas propuestos por Chile.

**Tabla 3-8 Áreas sector Salud**

Área	Brasil	EEUU - California	Chile	España	Nueva Zelanda	Reino Unido	Australia - Victoria
Alimentación saludable y sostenible			1				
Apoyo a las comunidades							2
Apoyo a las comunidades - Capacitación	1					1	1
Calidad del aire				1			
Calor extremo			2	1			
Capacidad de adaptación en viviendas sociales							1
Confort térmico							2
Comunidades vulnerables	1						1
Difusión			2				
Eficiencia energética en viviendas							1
Evaluación de riesgos e impactos						1	
Gestión de riesgos	1		2				1
Infraestructura sanitaria resiliente	1	1					2
Institucionalidad	1					1	
Investigación	1						
Planificación		1		1			2
Prevención de enfermedades			3	1			
Pueblos originarios							1
Recuperación tras desastres					1		1
Reducción de exposición			1				1
Reducción de riesgos		1					
Seguridad laboral				1			
Suministro y saneamiento de agua	2						

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3 Pesca y acuicultura

A continuación, en la Tabla 3-9 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Pesca y acuicultura. En general, se destaca una buena distribución de las áreas de trabajo en los objetivos que propone Chile, ya que estos incluyen las componentes de adaptación, exposición y sensibilidad, y contienen tanto los factores humanos como los ecosistemas acuáticos y los servicios que ellos entregan. España, por su lado, entrega poco detalle en los objetivos, siendo dos de ellos la incorporación de la adaptación en planes de política y planificación pesquera, lo que no es muy específico, y uno asociado a la ampliación de conocimiento respecto a riesgos e impactos del cambio climático del sector, lo que está alejado de establecer objetivos concretos en materia de propuestas de adaptación.

**Tabla 3-9 Áreas sector Pesca y acuicultura**

Área	Chile	España	Australia - Victoria
Algas kelp y arrecifes			1
Capacidad de adaptación	1	2	
Difusión	1		
Ecosistemas acuáticos y comunidades pesqueras	1		
Evaluación de riesgos e impactos	1	1	
Inversión			1
Reducción exposición y sensibilidad	1		

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.4 Transporte

A continuación, en la Tabla 3-10 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Transporte. Este sector en Chile presenta tres objetivos específicos que tratan a grandes rasgos las implicancias del cambio climático en el sector, estos son: (1) Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremo (área Gestión de riesgos), (2) Desarrollar un mayor nivel de gobernanza ambiental y gestión a nivel institucional (área Institucionalidad) y (3) Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático (área Capacidad de adaptación). Así, muchas de las otras áreas observadas en la revisión internacional sí se contemplan en los objetivos, pero no específicamente, sino como parte de ellos o en sus medidas, estas son:

- Activos de transporte
- Calor extremo
- Difusión
- Institucionalidad
- Investigación
- Operaciones portuarias
- Prevención, mantenimiento y vigilancia infraestructura
- Recuperación tras desastres
- Sinergia con mitigación
- Transporte colectivo y movilidad no motorizada (es más mitigación que adaptación)
- Sistema de vigilancia red de transporte

Algunas áreas que no se identificaron en el plan del sector Transporte en Chile son:

- Comunidades vulnerables
- Conectividad local y remota; especialmente en cuanto a la conectividad remota.

De esta manera, se tiene un plan que cubre muchas de las áreas temáticas observadas a lo largo de la revisión internacional del sector transporte.

**Tabla 3-10 Áreas sector Transporte**

Área	Brasil	Chile	España	Reino Unido	Australia - Victoria
Activos de transporte					3
Calor extremo					1
Capacidad de adaptación	2	1	1		
Comunidades vulnerables					1
Conectividad local y remota					1
Difusión	2				
Evaluación de riesgos e impactos					1
Gestión de infraestructura			1		1
Gestión de riesgos		1		2	1
Infraestructura crítica					2
Innovación					1
Institucionalidad	1	1			
Investigación	2			2	
Movilidad urbana	2				
Nueva infraestructura			1		
Operaciones portuarias					1
Prevención, mantenimiento y vigilancia infraestructura			1		
Recuperación tras desastres					2
Sinergia con mitigación	1				
Transporte colectivo y movilidad no motorizada	1				
Sistema de vigilancia red de transporte			1		1

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.5 Biodiversidad

A continuación, en la Tabla 3-11 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Biodiversidad. Sobre algunas áreas que presentan los planes de otros países, y que no presenta Chile (incluso a nivel de medidas), se destacan, por ejemplo, los Corredores ecológicos, ya que la fragmentación de hábitats juega un rol clave en la conservación de los ecosistemas y es algo que debería considerarse al momento de definir medidas de adaptación. Otra área que se puede destacar es la restauración tras incendios; en el PSA de Chile sí se menciona la resiliencia ante incendios forestales, pero en los casos en que los incendios superen dicha resiliencia es importante considerar su restauración. Respecto a algunas áreas que no menciona Chile a nivel de objetivos, pero sí a nivel de medidas se destacan las siguientes:

- Especies invasoras
- Sinergia con mitigación – Bosque y turberas (Chile tiene un foco claro para la consideración de las turberas y su importancia en mitigación y adaptación)
- SbN

**Tabla 3-11 Áreas sector Biodiversidad**

Área	Brasil	EEUU - California	Chile	España	Nueva Zelanda	Reino Unido	Australia - Victoria
Apoyo a las comunidades							1

Área	Brasil	EEUU - California	Chile	España	Nueva Zelanda	Reino Unido	Australia - Victoria
Capacidad de adaptación			2	1			1
Comunidades vulnerables							1
Conservar la biodiversidad	1						
Conservar y recuperar la biodiversidad	2				1		
Corredores ecológicos		1		1			
Especies invasoras				1	1		
Evaluación y seguimiento de amenazas							1
Evaluación y seguimiento de impactos	1						
Institucionalidad	1						
Investigación				1			
Investigación - Bosques y turberas						1	
Prevención de incendios							3
Prevención y restauración de la biodiversidad			1				
Recuperación tras desastres							1
Reducción de estrés de ecosistemas				1	2		
Reforzar la biodiversidad					1		
Restauración tras incendios							3
Restaurar la biodiversidad						2	
SbN	1	3		1			
Sinergia ecosistemas con mitigación			1				
Sinergia ecosistemas con mitigación - Bosques y turberas						2	
Zonas más vulnerables							1

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.6 Turismo

A continuación, en la Tabla 3-12 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Turismo. En comparación a la revisión del plan de España del sector Turismo, Chile cubre de buena manera las áreas observadas, coincidiendo en dos de ellas y con otras bastante parecidas las que no coinciden totalmente. Por ejemplo, el área de Prevención y recuperación de destinos turísticos es bastante similar en contenido y en intención con la de Proteger los destinos turísticos. También el PSA de Chile cuenta con metas bastante específicas y concretas para avanzar en adaptación en el sector. De esta forma, no se tiene mucho para replicar en Chile desde la revisión internacional.

**Tabla 3-12 Áreas sector Turismo**

Área	Chile	España
Adaptación de la oferta turística	1	1
Capacidad de adaptación		1

Área	Chile	España
Institucionalidad	1	
Prevención y recuperación de destinos turísticos	1	
Proteger los destinos turísticos		1
Turismo sustentable	1	1

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.7 Recursos hídricos

A continuación, en la Tabla 3-13 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Recursos hídricos. Los objetivos de Chile están hechos a lo largo de las áreas de adaptación a escasez y desastres hídricos, seguridad ecológica, seguridad de las actividades productivas y la seguridad hídrica para consumo humano. De esta forma, abarcan múltiples de las áreas mencionadas en la Tabla 3-13, ya que buscan garantizar la seguridad de este recurso y ello implica, directa o indirectamente, el trabajo en las otras áreas que se observan en la revisión internacional. Por ejemplo, no se puede tener seguridad de estos recursos si no se cuenta antes con una infraestructura hídrica resiliente, la investigación necesaria que permita tomar acción y la institucionalidad y gobernanza que lo facilite. Asimismo, la seguridad del recurso implica la consideración de las comunidades vulnerables y que existe una buena gestión del agua. Lo anterior se observa a la vez que los objetivos para el caso de Chile son bastante claros en cuáles son las principales áreas de trabajo en que se debe avanzar para la adaptación al cambio climático del sector.

**Tabla 3-13 Áreas sector Recursos hídricos**

Área	Brasil	Chile	España	Reino Unido	Australia - Victoria
Adaptación a escasez y desastres hídricos		1	2		1
Apoyo a las comunidades					1
Capacidad de adaptación	1		1		
Comunidades vulnerables					1
Difusión					1
Evaluación de riesgos e impactos	1		1		
Gestión de cuencas					1
Gestión de floraciones de algas					1
Gestión del agua					2
Infraestructura hídrica				1	4
Infraestructura viviendas y aguas pluviales					1
Institucionalidad	3				1
Investigación					1
Investigación - Disponibilidad futura				1	
Investigación - Uso aguas pluviales y grises					1
Seguridad actividades productivas		1			
Seguridad ecológica		1			
Sinergia con mitigación					2
Suministro de agua potable		1		2	1

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.8 Minería

A continuación, en la Tabla 3-14 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Minería. Se puede notar que Brasil y Chile comparten tres de las áreas identificadas. Brasil, por su lado, señala áreas que tienen relación con la institucionalidad, desarrollo de instrumentos y relación con la industria —cabe mencionar que el sector que define Brasil es Industria y minería, no sólo la minería—. Un área que Chile presenta y tiene particular foco, en comparación a Brasil, es la Seguridad laboral de los trabajadores del sector ante los desafíos que presenta el cambio climático, la cual se podría relacionar parcialmente al área observada en Brasil, relacionada con la Capacidad de adaptación para las empresas pequeñas<sup>2</sup>.

**Tabla 3-14 Áreas sector Minería**

Área	Brasil	Chile
Capacidad de adaptación para las empresas pequeñas	1	
Cooperación industrial para gestionar riesgo climático	1	
Desarrollo de herramientas de apoyo a la industria	1	
Incorporación del riesgo climático en la gestión de las empresas	1	1
Infraestructura - Desalinización y reutilización	1	1
Institucionalidad	1	
Investigación	1	
SbN	1	
SbN y economía circular		1
Seguridad laboral		1

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.9 Infraestructura

A continuación, en la Tabla 3-15 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Infraestructura. El plan de Chile no tiene objetivos específicos como tal, pero sí plantea “Objetivos estratégicos”. Sobre estos últimos se menciona que “(...) habiliten la implementación y desarrollo del Plan” y fueron estos los objetivos utilizados para comparar frente a lo revisado internacionalmente, a pesar de que parezcan ser más condiciones habilitantes que objetivos en la adaptación del sector. Respecto a lo que propone Chile, si se revisa a nivel de medidas, hay un fuerte foco por la sostenibilidad de las infraestructuras públicas desde la incorporación de proyecciones climáticas, la eficiencia energética e hídrica, gestión y medición de huella de carbono, SbN, fortalecimiento frente eventos extremos, entre otros. No se destacan muchas áreas de trabajo en que Chile tenga deficiencias respecto a los objetivos de los otros países cuando se toman en cuenta las medidas. Esto ocurre en parte por las diferencias de planteamientos entre objetivos y sus símiles en otros países que varían de caso en caso. Un área en las que se podría evaluar su aplicabilidad para Chile es Gestión de riesgos, que sería la única que no se considera a nivel de objetivos ni medidas.

<sup>2</sup> En el caso del sector minería, también se identificaron otros planes de adaptación al cambio climático, pero desde el sector privado, por lo que no fueron incluidos en esta compilación.

**Tabla 3-15 Áreas sector Infraestructura**

Área	Brasil	Chile	Nueva Zelanda	Reino Unido	Uruguay
Centros de datos				2	
Difusión	1			1	
Evaluación de riesgos e impactos			1	1	
Gestión de infraestructura			1		
Gestión de riesgos			1	1	
Infraestructura crítica				1	
Institucionalidad		1		1	
Investigación	1				
Nueva infraestructura			1		
Obras públicas sostenibles		2			
Planificación		1	1		
Recuperación tras desastres					1
Sinergia con mitigación	1				

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.10 Ciudades

A continuación, en la Tabla 3-16 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Ciudades. Como se puede notar, este es un sector que abarca múltiples áreas. Esto lo explica la complejidad y diversidad que tienen por naturaleza las ciudades, desde lo físico como la infraestructura, los recursos básicos de subsistencia como agua y energía y lo social/humano como comunidades vulnerables y bienestar, está todo interrelacionado por lo que es difícil acotar a un set pequeño y enfocado de trabajo. El área que presenta mayor frecuencia es la de Planificación urbana y esto incluye a Chile. El país no solo abarca las áreas mencionadas en la Tabla 3-16, sino que también a nivel de medidas desarrolla algunas de las otras, por ejemplo:

- Confort térmico a través del reacondicionamiento térmico de las viviendas y actualización de la reglamentación térmica
- Gestión residuos
- SbN – (por ejemplo, parques, humedales urbanos y demás áreas verdes)

Algunas áreas que no considera Chile, tampoco a nivel de medidas, corresponden a las siguientes:

- Patrimonio cultural
- Pueblos originarios
- Prevención incendios
- Resiliencia energética
- Eficiencia energética en viviendas
- Comunidades vulnerables

Si bien Chile considera la gestión de riesgos de desastres, esto es a nivel de incorporación institucional de dicha gestión, no se establecen medidas concretas que busquen dicha prevención. Sin embargo, sí se destaca las medidas de parques inundables y el catastro de red secundaria de aguas lluvia en vista de la prevención ante las repercusiones de las inundaciones,

sobre todo considerando lo experimentado durante lluvias de los últimos años. Respecto a episodios pluviales, lo mismo aplica para la red de energía y su correspondiente resiliencia, que en las ciudades se ha visto altamente vulnerable y afectada por este tipo eventos climáticos (esto se corresponde más con el sector Energía, por lo que se evalúa también en la Sección 3.1.5).

La eficiencia energética en viviendas se menciona sólo respecto a energía solar para agua caliente y en cuanto a una calificación energética para las viviendas, pero dicha calificación por sí sola no clasifica como medida de eficiencia, por lo que se considera que esta área no ha sido abordada. En cuanto a el área de Comunidades vulnerables, Chile no establece objetivos o medidas que se enfoquen en el apoyo de estas; el resto de las medidas aportan a estas comunidades, pero no directamente, sino como resultado de medidas que poseen otro foco.

**Tabla 3-16 Áreas sector Ciudades**

Área	Brasil	Chile	España	Nueva Zelanda	Reino Unido	Uruguay	Australia - Victoria
Apoyo a las comunidades				1			
Calor extremo							1
Capacidad de adaptación				1		1	
Ciclo de vida		1					
Confort térmico y edificaciones seguras					1		
Comunidades vulnerables					1		2
Comunidades vulnerables - Suministro energético							1
Difusión	2	1					
Edificios e infraestructuras urbanas resilientes	1			1			
Eficiencia energética e hídrica			1				
Eficiencia energética en viviendas							1
Eficiencia energética en viviendas - Comunidades vulnerables							1
Eficiencia energética y descarbonización			1				
Evaluación de riesgos e impactos					2		
Fortalecer capacidades humanas							1
Gestión de residuos	1						
Gestión de riesgos - Inundaciones y erosión costera					2		
Gestión de riesgos - Inundaciones, olas de calor, incendios forestales y tormentas							1
Infraestructura hídrica - Saneamiento	1						
Infraestructura preventiva - Deslizamientos e inundaciones	1						
Infraestructura preventiva - Inundaciones	1						
Institucionalidad	1	1	1				
Investigación	1						
Patrimonio cultural				1	1		
Planificación urbana	3	1	1	1		1	1
Prevención de incendios							1

Área	Brasil	Chile	España	Nueva Zelandia	Reino Unido	Uruguay	Australia - Victoria
Producción y consumo sostenibles						1	
Pueblos originarios				6			
Recuperación tras desastres							1
Reducción exposición				1			
Resiliencia energética							2
Resistencia edificios					1		
Reubicar comunidades vulnerables				1			
SbN		1					
Sinergia con mitigación		1					
Suministro y saneamiento de agua	1						
Viviendas resilientes	2					1	

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.11 Energía

A continuación, en la Tabla 3-17 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Energía. Se puede notar que el plan sectorial de Energía chileno no posee objetivos específicos, sino que presenta “Pilares estratégicos”. Estos pilares, por motivos de la comparación, se consideraron como objetivos específicos a pesar de no estar planteados de esa manera.

Este plan considera los elementos de Resiliencia energética, y para ello establece medidas de planes de resiliencia y adaptación para la generación, transmisión y distribución eléctrica y para el sector combustibles. Respecto a lo mencionado en el inciso Sección 3.1.4, a diferencia del PSA de Ciudades, este plan considera la seguridad energética para grupos vulnerables lo que cubre, en términos energéticos, a los grupos vulnerables no mencionados en el sector Ciudades. Lo que puede carecer este plan en contraste con lo revisado internacionalmente es el nivel de detalle, ya que sus medidas se señalan como planes de resiliencia y adaptación de la red lo que cubre todo a grandes rasgos, pero no a nivel específico, ya que se asume que son planes que aún deben desarrollarse.

Esto ocurre ya que las submedidas descritas en las fichas, asociadas a cada medida, explican con mayor detalle que planes son, estas, por ejemplo, para la medida de planes de resiliencia y adaptación para la generación, transmisión y distribución eléctrica son:

- Incorporación de resiliencia climática y energética en el subsector eléctrico
- Gestión de riesgo en el subsector eléctrico
- Identificación de infraestructura crítica expuesta del sistema
- Incorporación de criterios de cambio climático en gestión de activos

De esta manera, se identifica que las submedidas se corresponden más con el nivel de detalle de las medidas que se proponen en comparación a los otros sectores. El sector Energía en particular

plantea su plan con la siguiente jerarquía organizacional: pilares estratégicos, medidas, submedidas y acciones (de mayor a menor nivel).

**Tabla 3-17 Áreas sector Energía**

Área	Brasil	Chile	España	Reino Unido	Uruguay
Cumplimiento normativo de empresas				1	
Difusión					1
Diversificación y sofisticación de la energía		1			
Evaluación de intersectorialidad	1				
Evaluación de riesgos e impactos	2				1
Infraestructura crítica			1		
Institucionalidad	1			2	1
Inversión para la resiliencia energética				2	
Investigación	1		3		1
Planificación					1
Planificación energética				1	
Sinergia con mitigación	1	2			
Sistema de monitoreo e indicadores					1
Transición energética		1		1	

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.12 Zona costera

A continuación, en la Tabla 3-18 se presenta la matriz de áreas por país según objetivo específico del sector Zona costera. En este sector en Chile presenta dos objetivos relacionados con el área de Difusión, asociada a la disposición de información e instancias de formación y educación. Luego, presenta un objetivo vinculado a Gestión de riesgos, uno de Marco normativo costero y el último a Protección, conservación y/o preservación y uso sostenible del mar. Algunas de las áreas levantadas desde la revisión internacional que sí tienen consideración, ya sea a nivel de medidas o como parte de los objetivos específicos del PSA de Chile para el sector son:

- Gestión zona costera
- Investigación
- Planificación costera

Si bien se mencionan las SbN en el plan (a nivel de medida), se considera a la medida propuesta como una condición habilitante para poder implementar SbN, ya que tiene que ver con el reglamento que permitiría desarrollar SbN, y no es una medida que desarrolle directamente SbN para construir resiliencia en la zona costera. Dicho esto, puede ser relevante incorporar el desarrollo de SbN como una prioridad dentro de los objetivos y medidas y no como algo sujeto a la incorporación en el reglamento como indica la medida<sup>3</sup>. En general, este plan se basa mucho

<sup>3</sup>La descripción de la medida es: “El Reglamento sobre Concesiones Marítimas vigente no considera aspectos relacionados con el cambio climático ni reconoce los cambios o efectos proyectados en la zona costera, por lo que

en los cambios e incorporación de adaptación a las políticas, normativas y reglamentos y esos tipos de instrumentos habilitantes más que proponer medidas directas de construcción de resiliencia en la zona costera como infraestructura de protección costera ante la erosión, infraestructura verde y las mismas SbN mencionadas anteriormente. Se entiende que la reglamentación sea necesaria, pero no debiese ser el objetivo en adaptación del plan.

**Tabla 3-18 Áreas sector Zona costera**

Área	Brasil	Chile	España	Reino Unido	Uruguay	Australia - Victoria
Apoyo a las comunidades - Capacitación		1				
Apoyo a las comunidades - Capacitación y financiamiento					1	
Capacidad de adaptación			1			1
Definición de zonas prioritarias	1					
Difusión		1				
Evaluación de riesgos e impactos	1					1
Fortalecimiento del marco normativo costero					1	
Gestión de riesgos		1				
Gestión zona costera	7					
Investigación				1		
Marco normativo costero		1				
Planificación costera	1		1			1
Protección, conservación y/o preservación y uso sostenible del mar	1	1	1	2	1	
SbN			1			
Sinergia ecosistemas con mitigación	1					

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.13 Indicadores internacionales

Se realizó una revisión de indicadores internacionales y se recopilaron aquellos presentados en los planes de Uruguay, Brasil y España. Se sistematizaron en una base de datos en Excel donde en total se aunaron 425 indicadores (de distinto tipo). La base de datos construida indica (según corresponda de acuerdo con lo señalado en los planes): el país, sector, indicador, objetivo asociado, la forma de cálculo o descripción, el tipo 1 (por ejemplo, si es de proceso o resultado según lo señalado), el tipo 2 (cualitativo o cuantitativo o binario<sup>4</sup>), la unidad de medida y la frecuencia de medición cuando se señala. Se presenta la información traducida en caso de que el original no estuviera en español. Se otorgó un código ID para identificar el indicador para cuando sea necesario. Cabe destacar que no todos los indicadores de todos los planes presentan

---

se requiere incorporar elementos o criterios que permitan ponderar positivamente o priorizar el otorgamiento de concesiones marítimas que contribuyan al estudio o investigación para la reducir el riesgo, la mitigación y/o adaptación al cambio climático, como por ejemplo, infraestructura de protección costera y fluvial, infraestructura verde de resiliencia, soluciones basadas en la naturaleza, entre otros.”

<sup>4</sup> Se clasifica como **binario** si el indicador que depende de la realización de un documento o actualización de algún reglamento o normativa; de modo que solo hay dos niveles posibles.

estos campos, sino que varía según el plan, lo cual implicó un trabajo de homologación al recopilar los distintos indicadores encontrados. A continuación, se presentan en Tabla 3-19 un diccionario de los campos de la base de datos.

**Tabla 3-19 Diccionario base de datos indicadores internacionales**

Campo	Definición
País	A qué país corresponde el plan de donde se recopiló el indicador.
Sector	Sector al cual corresponde el indicador recopilado; se homologó cuando el sector no es el mismo que los que plantea Chile.
ID objetivo específico asociado	Código identificador del objetivo específico que se asocia al indicador permitiendo desagregar por objetivo y sector. Es el mismo código utilizado en la base de datos de objetivos, presentada en la Tabla 3-6 de la Sección 3.1.
Indicador	Nombre del indicador según lo indicado en cada plan.
Forma de cálculo/descripción	Se señala una forma de cálculo en el plan, se indica esta; si no, se describe el indicador, lo que puede incluir una justificación de dónde se va a obtener.
Tipo 1	Si el indicador es de tipo resultado, de proceso, impacto, respuesta, riesgo o sin definición, según lo señalado en cada documento.
Tipo 2	Si el indicador es naturaleza cualitativa, cuantitativa o binaria.
Unidad de medida	Unidad de medida del indicador: porcentaje, número o cantidad de algo, índice, etc.
Frecuencia	Frecuencia de medición de los indicadores según lo indicado en el documento.
ID indicador	Código identificador del indicador.

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores señalados en los planes internacionales se encuentran, en general, asociados al tipo de indicadores que se entiende como cumplimiento, de implementación, y/o de proceso, más que indicadores de resultado como tal. Excepción a esto es el sector Agropecuario y Ciudades e infraestructura de Uruguay y el Plan nacional de adaptación de España, que sí mencionan indicadores que podrían considerarse de resultado, ya que ellos lo denominan como de “impacto”. Sobre estos indicadores, Plan nacional de adaptación de España menciona que:

“(…) pretende(n) ser una herramienta que aporte, al interpretarse en conjunto y no de manera individual, **una visión dinámica de los efectos derivados del cambio climático y los progresos obtenidos**, en su caso, en materia de adaptación, facilitando la mejora continua de las políticas y medidas a partir del análisis de los avances logrados y la identificación de los retos pendientes.”

En el caso uruguayo del sector agropecuario sus indicadores se desarrollan para cada uno de los cuatro objetivos descritos, es decir, no están hechos para cada medida, sino a nivel de objetivo. En ese sentido, el plan agropecuario de este país tiene, por ejemplo, 28 medidas relacionadas al objetivo de la dimensión Sistemas de Producción, y sobre este objetivo propone 9 indicadores de adaptación en donde 8 de ellos son de resultado. En total, Uruguay presenta 20 indicadores **de resultado** y 12 **de proceso** para su plan agropecuario y 33 indicadores (sin definir tipo) para su plan de ciudades e infraestructura; su plan de energía no define indicadores, sino que, entrega ejemplos de los indicadores e indica la definición de estos se realizará durante la implementación del plan —considerar que este plan es de julio de 2024—.

España por su lado, define 30 indicadores **de impacto** (en el caso de España, símil a resultado) y estos, por lo general, se asocian a varios sectores al mismo tiempo, así que se consideran como intersectoriales y evalúan los resultados de todo el plan de adaptación en conjunto; sin embargo, por motivos de comparabilidad, en la compilación se le asignó un sector coherente de acuerdo con los que establece Chile y lo que señala el mismo plan español.

De manera adicional a lo indicado en la propuesta técnica, se agregaron a la revisión de indicadores de resultado los países de Alemania, Irlanda y el Reino Unido. De Alemania se revisó el documento de Reporte de Monitoreo de la estrategia alemana de adaptación al cambio climático (IMMA, 2023). Del Reino Unido se revisó el documento Efectos del cambio climático sobre la salud (HECC), en particular el Capítulo 15, donde se presentan Indicadores del cambio climático y seguimiento de la salud pública (UKHSA, 2023). De Irlanda, por su lado, se revisó su trabajo en el sector transporte presente en el documento Aplicación de indicadores de adaptación al clima: Lecciones aprendidas del sector del transporte (EPA, 2024).

Es importante destacar que cada plan define sus indicadores con la denominación que estiman conveniente. El reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) define indicadores **de impacto** (*impact*) y **de respuesta** (*response*). Por ejemplo, para el sector Salud el indicador de “Mortalidades relacionadas con calor” es de tipo de impacto, mientras que el indicador “Concienciación pública sobre los problemas de salud causados por las olas de calor” es de respuesta. Con estos dos tipos de indicadores en cuenta el Grupo Interministerial de Trabajo en Adaptación al Cambio Climático realiza el monitoreo y evaluación de la estrategia alemana en adaptación (DAS – por sus siglas en alemán).

Por su lado, el Reino Unido en su documento (UKHSA, 2023) no señala explícitamente el tipo del indicador, pero sí indica que su fin es “(...) para seguir **el impacto del cambio climático** en la salud (los indicadores) son esenciales para **supervisar los avances hacia la adaptación** y la mitigación a nivel nacional, regional y local.” por lo que se asocian al tipo de **resultado**.

El documento irlandés (EPA, 2024) señala cuatro tipos de indicadores: Climatológicos (*Climatological*), Impacto (*Impact*), Implementación (*Implementation*) y Resultado (*Outcome*). De estos queda en evidencia que el tipo de indicador más apropiado para ser replicables a lo que se busca proponer para Chile son lo de **Outcome-Resultado** ya que sobre estos se menciona que estos “(...) proporcionan información que ayuda a hacer **un seguimiento de los resultados de las acciones o estrategias de adaptación**”.

A continuación, se presenta en la Tabla 3-20 la cantidad de indicadores compilados por país y las cantidades de indicadores totales por país y por tipo de indicador señalado —según las categorías de cada país—, según corresponda en los documentos. Para esta tabla no se consideraron los indicadores de cumplimiento o seguimiento recopilados para medidas específicas que, a pesar de estar incluidos en la recopilación, no se consideran en este análisis dado que no corresponden al tipo de propuesta que se desarrollará para el caso chileno.

**Tabla 3-20 Cantidad de indicadores recopilados por país y tipo**

País	Impacto	Respuesta	Resultado	Riesgo	Proceso	Sin definición	Total, por país
Alemania	63	37					100
España	30						30
Irlanda			5				5
Reino Unido			47	4			51
Uruguay			20		12	33	65
<b>Total</b>							<b>251</b>

Fuente: Elaboración propia.

En los **siguientes apartados se presentan los indicadores internacionales** encontrados en formato tabular para cada sector, donde se incluyen los siguientes campos: País, Sector, Indicador, Forma de cálculo/descripción y Unidad de medida. Además, **se destacan en color verde aquellos que se consideran aplicables a Chile tomando en consideración los objetivos específicos planteados en los planes sectoriales de adaptación chilenos**. Además, hay que considerar que se deben tener ciertas consideraciones sobre su planteamiento como indicador de resultado como tal y se debe evaluar su accesibilidad y factibilidad en su cálculo/medición para el caso chileno, lo cual forma parte de la definición de la propuesta para Chile que se presentará en la siguiente entrega del presente estudio.

### 3.1.13.1 Silvoagropecuario

A continuación, se presentan los indicadores encontrados para el sector Silvoagropecuario extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) (en Alemania este sector se desglosa en Agricultura y Bosques y Silvicultura). Los indicadores que se muestran en la tabla, de acuerdo con lo señalado en el documento alemán, son de tipo de “impacto”. Se incluyen los indicadores de impacto del plan nacional español (MITECO, 2020a) y los indicadores de resultado del plan agropecuario uruguayo (MGAP, 2019). Se destacan en verde los indicadores que se consideran aplicables a Chile tomando en consideración los objetivos específicos planteados en el PSA Silvoagropecuario; estos son:

- Aumentar la resiliencia de los productores silvoagropecuarios y su capacidad adaptativa, mediante la **Conservación y/o protección, restauración y uso sustentable de los recursos naturales** que los rodean y que brindan servicios ecosistémicos.
- Contribuir a **mejorar la gestión de los riesgos agrometeorológicos** que afectan a los sistemas productivos silvoagropecuarios, mediante la reducción de la brecha informativa y tecnológica detectada en los productores, especialmente en los más vulnerables, a través del **fortalecimiento de los sistemas de información y gestión de riesgos**, y el diseño y ejecución participativa de planes de acción y contingencia.
- Disminuir la vulnerabilidad de los productores silvoagropecuarios al cambio climático mediante el aumento y **mejoramiento del equipamiento e infraestructura productiva** intrapredial.

- **Mejorar la disponibilidad y el uso eficiente de los recursos hídricos destinados a la producción silvoagropecuaria**, mediante la implementación de nuevos métodos de captación y reserva de agua intrapredial, la optimización de las técnicas y tecnologías de riego, y la regulación de los recursos hídricos a través de la planificación de obras extra prediales.

**Tabla 3-21 Indicadores internacionales sector Silvoagropecuario**

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Alemania	Agricultura	Adaptación de los ritmos de gestión	Fecha de siembra de maíz [día natural desde el inicio del año]	n°
		Adaptación del espectro varietal en viticultura	Desviación del índice Huglin [%] / Superficie de viñedo cultivado [ha]	n°
		Cambios de fase agrogenológicos	Punto medio de inicio de la floración. [día natural desde el inicio del año]	día
		Cultivo y producción de cultivos herbáceos termófilos	Tamaño del terreno de producción [ha] / Termófilo certificado variedades [número]	ha / n°
		Cultivos termófilos	Proporción de tierra cultivable * [%]	%
		Daños por granizo en la agricultura	Gastos de reclamaciones [millones de euros] / Cifras de siniestralidad [%]	EUR / %
		Fluctuaciones de los rendimientos	Desviación [%]: de los rendimientos del trigo de invierno respecto de la media de los seis años anteriores / de los rendimientos del maíz ensilado respecto de la media de los seis años anteriores	%
		Infestación por organismos plaga (estudio de caso)	Infestación [% de plantas afectadas] / Infestación máxima [número por planta]	% / n°
		Riego agrícola	terreno de riego (1.000 ha)	ha
		Venta y aplicación de plaguicidas	Cantidades de agentes químicos [1.000 t] / Uso de pesticidas – índice de tratamiento [valor de índice]	t / índice
	Bosques y silvicultura	Apoyo financiero a la transformación forestal	Inversiones en conversión forestal [millones de €] / Área de bosque convertida [1.000 ha]	EUR / ha
		Crecimiento incremental de la madera	Crecimiento incremental anual en superficie de terreno (crecimiento en bosque grueso con corteza) [m <sup>2</sup> /ha y año]	m <sup>2</sup> /ha
		Cuota de construcción en madera	Uso predominante de la madera – proporción de uso en edificios [%] / Uso predominante de madera – proporción de espacio interior [%]	%
		Estado de los bosques	Defoliación moderada de la copa [%]	%
		Información silvícola sobre el tema de la adaptación	Artículos sobre el tema del cambio climático [número]	n°
		Madera dañada - alcance del uso aleatorio	Porción de uso aleatorio en comparación con el total de madera retirada [%] / Proporción de causas de daños respecto del total volumen de uso aleatorio [%]	%
		Utilización de la madera bruta	Proporción de uso de madera en bruto en comparación con el volumen total* [%] / Extracción [mill. m <sup>3</sup> ]	% / m <sup>3</sup>

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
		Volumen de madera dañada por el escarabajo de la corteza del abeto (estudio de caso)	Escarabajo de la corteza de abeto – desviación del promedio de período 1998-2017 [x, logarítmico]	
España	Silvoagropecuario	Superficie agrícola incluida en compromisos para mejorar la adaptación al cambio climático	Porcentaje de superficie agrícola útil incluida en compromisos para mejorar la adaptación al cambio climático respecto a la superficie agrícola útil total	%
		Superficie de producción vitícola en regadío	Porcentaje de superficie en regadío en la producción vitícola.	%
		Contenido de materia orgánica en suelos agrícolas	Porcentaje de carbono orgánico en el suelo en las categorías de tierras agrícolas y pastos.	%
Uruguay	Silvoagropecuario	Acceso a plataformas de información agroclimática	Número de personas que acceden a las plataformas de información agroclimática por unidad de tiempo.	N° /año
		Brecha salarial de género en el sector agropecuario, forestal y pesquero	Diferencia en términos porcentuales entre el ingreso base mensual de las mujeres y el de los varones en el sector agropecuario, forestal y pesquero.	%
		Calidad de vida en el medio rural	Proporción de hogares con alguna necesidad básica insatisfecha (NBI) en el medio rural con respecto al total de hogares rurales.	%
		Degradación de suelos	Proporción de suelos degradados sobre la superficie agropecuaria total, evaluada en base al estado, la trayectoria y el desempeño de tres indicadores: la productividad primaria neta (medida a través del Índice de Vegetación Diferencial Normalizado), la cobertura del suelo y el carbono orgánico del suelo.	%
		Distribución de ocupados en el sector agropecuario, forestal y pesquero según sexo	Porcentaje de hombres y mujeres que declaran trabajo agropecuario, forestal y pesquero como principal ocupación.	%
		Diversificación de las fuentes de ingreso agropecuario	Proporción de explotaciones con dos o más fuentes de ingreso de origen agropecuario en el total de explotaciones.	%
		Eficiencia del uso agrícola del agua	Valor agregado bruto de la producción del sector agropecuario en el volumen de agua utilizado por el sector.	USD \$/m <sup>3</sup>
		Establecimientos lecheros con infraestructura que contribuye a la adaptación a la variabilidad y el cambio climático	Proporción de establecimientos lecheros que cuentan con infraestructura de sombra, ventiladores, aspersores, piso asfaltado en el patio de alimentación y en los caminos donde transitan los animales, o disponibilidad de agua para beber próximo a la sala de ordeño, sobre el número total de establecimientos lecheros.	%
		Índice de calidad de agua	El índice de calidad de agua (IQA) está compuesto por 9 parámetros: oxígeno disuelto, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno total, fósforo total, desvío de la temperatura, turbidez y sólidos totales.	%

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
			Equivale a la sumatoria del valor de estos parámetros, comprendido entre 1 y 100 según su concentración o medida, ponderado en función de su incidencia en la composición global de la calidad del agua.	
		Nivel de estrés por escasez de agua	Proporción de agua dulce total extraída por la agricultura, la industria y los servicios sobre el total de recursos de agua dulce del país disponibles	%
		Penetración de los seguros agropecuarios para riesgos climáticos	Proporción de área asegurada sobre el área sembrada o total por rubro.	%
		Pertenencia a organizaciones rurales	Porcentaje de productores agropecuarios que pertenecen al menos a una organización rural.	%
		Proporción de productores familiares	Proporción de establecimientos de productores familiares con respecto al número total de establecimientos	%
		Superficie agrícola bajo Planes de Uso y Manejo de Suelos	Porcentaje de superficie agrícola que cuenta con Planes de Uso y Manejo de Suelos (PUMS) sobre el total de la superficie agrícola comprendida en la normativa.	%
		Superficie de bosque nativo	Relación entre la superficie de bosque nativo en el año de cálculo y la superficie del año 2012.	%
		Superficie de cultivos bajo riego	Proporción de la superficie de producción vegetal que incorpora tecnología para riego por cultivo.	%
		Superficie de montes de abrigo y sombra	Relación entre la superficie de plantaciones forestales con destino a abrigo y sombra, incluyendo sistemas silvopastoriles, en el año de cálculo y la superficie del año 2012.	%
		Superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría	Porcentaje de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría, incluyendo ajuste de oferta de la forraje, manejo regenerativo y gestión adecuada de nitrógeno, sobre área total de pastizales.	%
		Tendencia de daños y pérdidas por eventos climáticos por rubro	Análisis de la evolución de los daños y las pérdidas físicas y económicas en los últimos 10 o más años por eventos climáticos para los principales rubros.	
		Tendencia de la productividad por rubro	Análisis de la evolución de la tasa de crecimiento de indicadores de productividad promedio anuales en ganadería (kg carne/hectárea y kg carne/Unidad Ganadera), agricultura (kg cultivo/hectárea para soja, maíz y trigo), lechería (litros leche/Vaca Masa) y cosecha forestal (metros cúbicos sólidos de madera rolliza sin corteza/hectárea) en los últimos 10 o más años.	

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en el reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023).

### 3.1.13.2 Salud

En el Anexo 2, en la Sección 8.2, en la Tabla 8-3 se presentan los indicadores recopilados internacionalmente que se podrían replicar para el plan sectorial de adaptación del sector salud; la compilación completa se presenta en anexos dada su extensión. A continuación, en la Tabla 3-22 se presentan los indicadores que se consideraron más apropiados para el caso nacional, de acuerdo con lo que se plantea en el plan sectorial de salud de Chile, respecto a las medidas propuestas, ya que este plan no presenta objetivos específicos.

**Tabla 3-22 Indicadores aplicables a Chile sector Salud de acuerdo con las propuestas del PSA**

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Alemania	Mortalidad por calor	Mortalidad por calor	n°
Alemania	Riesgos sanitarios de los vibrios (estudio de caso)	Proporción de resultados de todos los muestreos para <i>Vibrio vulnificus</i> (julio-septiembre, media ponderada) [%] / Temperatura máxima del agua (julio-septiembre, media ponderada) [°C]	% / °C
Alemania	Vectores patógenos (estudio de caso)	Proporción de hallazgos positivos - Mosquito tigre [%] / Muestreos [número]	% / n°
España	Casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores	El cambio climático podría influir sobre la frecuencia y la distribución de algunas enfermedades transmitidas por vectores. De hecho, en los últimos años se ha observado un aumento de los casos autóctonos y brotes epidémicos de ciertas enfermedades de transmisión vectorial en Europa. La expansión del vector <i>Aedes albopictus</i> (mosquito tigre) en la península ibérica aumenta la probabilidad de que se puedan producir casos por transmisión autóctona de enfermedades como el Dengue, la Enfermedad por Virus Chikungunya y la Enfermedad por Virus Zika.	Número anual de casos autóctonos de Dengue, enfermedad por Virus Chikungunya y enfermedad por Virus Zika.
España	Fallecimientos debidos al calor excesivo	La mortalidad específica por causa de la exposición a calor natural excesivo se corresponde con el número de personas fallecidas durante el periodo de vigencia del Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud por causa de la exposición al calor natural excesivo (codificadas en el CIE-10 como X-30).	N° anual de fallecimientos por causa de la exposición a calor natural por año
Reino Unido	Brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos y/o preocupaciones y alertas notificadas	La respuesta de la agricultura a los impactos climáticos puede implicar un mayor uso de pesticidas, antibióticos, fertilizantes y productos químicos para maximizar los rendimientos, sin embargo, esto puede conducir a un aumento de la contaminación química de los cultivos y el ganado. En el Reino Unido, hay cuatro patógenos bacterianos que causan la mayoría de los brotes de origen alimentario: <i>Campylobacter</i> , <i>Salmonella</i> no tifoidea, STEC O157 y <i>Listeria monocytogenes</i> . Existen datos de vigilancia de la salud pública para varias enfermedades infecciosas relacionadas con la seguridad alimentaria, y los informes al respecto se publican de forma rutinaria. También existen datos de seguridad alimentaria y cumplimiento de la normativa sobre peligros detectados en incidentes graves y generalizados, que se publican periódicamente. Sin embargo, todavía se conocen muy poco las posibles conexiones con el tiempo y el clima.	
Reino Unido	Casos autóctonos de enfermedades	Medir la aparición, incidencia y prevalencia de una enfermedad transmitida por vectores en una población animal proporcionaría	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
	transmitidas por vectores	información útil para gestionar los riesgos climáticos para la salud humana. Los datos de este indicador proceden de los sistemas de vigilancia actuales o de proyectos de investigación a corto plazo, pero la asociación con los factores climáticos sigue estando poco desarrollada.	
<b>Reino Unido</b>	Enfermedad anual por calor	El clima caluroso tiene diversos efectos sobre la morbilidad, aunque los resultados de mortalidad suelen mostrar un mayor impacto. La UKHSA recopila información sobre enfermedades (resultados de morbilidad) en tiempo real a través de los sistemas de vigilancia sindrómica, aunque puede no ser un buen indicador del impacto global en la población.	
<b>Reino Unido</b>	Implantación de un sistema de seguimiento y notificación de vectores	Algunas autoridades locales llevan a cabo la gestión de mosquitos, por ejemplo, el control biocida específico en marismas y sistemas fluviales inundados, pero estas actividades son ad hoc más que rutinarias. Se necesitarían cambios en los sistemas locales de notificación para alcanzar este indicador.	
<b>Reino Unido</b>	Incidencia de las enfermedades transmitidas por los alimentos	La incidencia de enfermedades por contaminación bacteriana es sensible a la temperatura. Los datos sobre brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos son recogidos por los sistemas de vigilancia sanitaria UKHSA, y la Agencia de Normas Alimentarias (FSA) estima el número de casos de enfermedades transmitidas por los alimentos. Este indicador ya se utiliza, pero la asociación con los factores climáticos sigue sin desarrollarse.	
<b>Reino Unido</b>	Medidas de ordenación territorial para la refrigeración urbana	La infraestructura verde (IG) ofrece soluciones de refrigeración sostenibles y de bajo coste, con un mayor efecto refrigerante de las capas múltiples en comparación con los árboles de una sola capa. No existe un indicador establecido de los efectos refrigerantes de los componentes o características de la infraestructura verde, pero podría derivarse un indicador relativo al aumento de los espacios verdes favorables a la refrigeración. El Marco de la IG de Natural England identifica varios principios para la consideración de la refrigeración urbana, pero aún es necesario trabajar para definir el indicador más útil.	
<b>Reino Unido</b>	Mortalidad anual por calor	Los resultados sanitarios, como la mortalidad, aumentan por encima de determinados umbrales de temperatura. La UKHSA y los organismos asociados proporcionan información sobre el exceso de mortalidad que se produce durante las olas de calor reconocidas, que sólo capta una parte de la mortalidad relacionada con el calor. Este indicador es factible pero puede ser impreciso a nivel local debido a las pequeñas cifras.	
<b>Reino Unido</b>	Muerte o lesiones por inundaciones	Las inundaciones pueden causar lesiones y muertes, tanto durante el suceso por los escombros y la corriente rápida de agua, como durante la limpieza. Las muertes por ahogamiento notificadas no indican la causa del ahogamiento ni si hubo inundación. Las muertes por inundaciones se recogen a nivel local, pero no otros efectos sobre la salud. Este indicador es factible si se mejoran los sistemas de vigilancia.	
<b>Reino Unido</b>	Número (tasa) de casos de enfermedad de Lyme	La enfermedad de Lyme es una enfermedad de declaración obligatoria, pero sólo se registra un número reducido de infecciones confirmadas y se carece de información sobre el inicio de la	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
		infección en el tiempo y el espacio. La asociación entre el número de casos y los factores climáticos sigue estando poco desarrollada.	
Reino Unido	Proporción de hogares con inseguridad alimentaria	La pobreza alimentaria se define como la situación en la que una persona no tiene dinero suficiente para comprar alimentos o no puede acceder a ellos en su comunidad. Las fluctuaciones del precio y la disponibilidad de los alimentos en función del clima pueden agravar las desigualdades sanitarias existentes en el consumo de alimentos al afectar a la diversidad de la dieta y a la calidad nutricional de las dietas británicas. Desde 2019, los datos se recogen de forma rutinaria.	
Reino Unido	Proporción de residuos alimentarios a lo largo de la cadena de valor	El desperdicio de alimentos es una pérdida económica y medioambiental, y potencialmente un factor de seguridad alimentaria. El cambio climático puede repercutir negativamente en el deterioro en la cadena de suministro debido a los cambios de humedad y temperatura. Ya se realiza un seguimiento de los residuos, pero existen importantes incertidumbres asociadas a algunos componentes, como la producción primaria.	
Reino Unido	Puntuación de dietas sanas (sostenibles) y diversidad dietética	La alimentación es responsable de una parte importante de nuestras emisiones de gases de efecto invernadero, y una proporción considerable procede de la carne roja y los productos lácteos. La Guía Eatwell orienta a las personas hacia una dieta más sostenible y saludable. Los datos de la encuesta se recogen cada año, pero se centran más en la nutrición que en la sostenibilidad. En la actualidad no se dispone de datos sobre este indicador, pero se podría disponer de ellos si se incluyera una pregunta sobre sostenibilidad en las encuestas.	

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en el reporte alemán (IMMA, 2023), plan nacional español (MITECO, 2020a) y el reporte en salud y cambio climático del Reino Unido (UKHSA, 2023).

### 3.1.13.3 Pesca y acuicultura

A continuación, se presentan los indicadores encontrados para el sector de Pesca y acuicultura extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) (en Alemania este sector se denomina simplemente “Pesca”). Los indicadores que se muestran en la Tabla 3-23, de acuerdo con lo señalado en el documento alemán, son de tipo de “impacto”. Los objetivos específicos del plan pesca y acuicultura son los siguientes:

- Fortalecer el marco institucional, normativo y administrativo para abordar eficaz y eficientemente los desafíos y oportunidades de adaptación sectorial al cambio climático a nivel nacional, regional y local en un contexto de emergencia climática, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.
- Implementar el enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.

- Fomentar la investigación científica para mejorar el conocimiento sobre el impacto del cambio climático en los servicios ecosistémicos en los cuales se sustenta la actividad de la pesca y de la acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.
- Fomentar la difusión y la participación informada de los actores de los territorios costeros con programas de educación sobre los impactos del cambio climático y los costos de inacción en la pesca y acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.
- Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.

**Tabla 3-23 Indicadores internacionales sector Pesca y acuicultura**

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Alemania	Distribución de las especies marinas termófilas	Proporción de capturas que contienen al menos un Especies lusitanas [% , media móvil de 3 años]	%
	Larvas de arenque en la Bahía de Greifswald	Larvas de arenque (N20 Index) [número en millones]	n° mill.
	Presencia de especies termófilas en aguas continentales (estudio de caso)	Rendimiento de carpas en el Alto Lago de Constanza [kg] / Contenido de fósforo en el Alto Lago de Constanza [mg/m³]	kg / mg/m³

Fuente: Elaboración propia vía lo indicado en el reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023).

En el caso de este sector, no se identificaron directamente indicadores aplicables al caso chileno, por lo que lo encontrado se utilizará solo a modo de referencia, pero no se propondrá directamente el mismo indicador.

### 3.1.13.4 Transporte

A continuación, se presentan los indicadores encontrados para el sector Transporte extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) y del documento irlandés de indicadores de adaptación al clima (EPA, 2024). Estos antecedentes de indicadores pueden ser importantes para la propuesta de indicadores chilenos considerando que no se encontraron antecedentes nacionales en este sector en particular. Los objetivos específicos del sector transporte de Chile son:

- **Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes** y sus usuarios/as.
- Desarrollar un **mayor nivel de gobernanza ambiental y gestión de riesgos de desastres** a nivel institucional, **mejorando la capacidad de adaptación** considerando el impacto del cambio climático en todos los niveles de decisión.

- **Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático**, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.

**Tabla 3-24 Indicadores internacionales sector Transporte**

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Alemania	Accidentes de tráfico debidos a las condiciones meteorológicas	Proporción de accidentes de tráfico relacionados con las condiciones meteorológicas con heridas personales	%
	Cierre de la navegación en el Rin por pleamar	En los últimos 30 años, los cierres por pleamar han afectado a la navegación por el Rin, especialmente en el Alto Rin. En 1999, 2016 y 2021, la navegación interior no pudo navegar por el Alto Rin durante un largo periodo debido a la crecida.	n° días de cierre
	Impactos en las carreteras debido a las condiciones meteorológicas y los patrones climáticos	Tiempo dedicado al trabajo de reparación	horas por cada 1.000 km de red
	Interrupciones meteorológicas en la infraestructura ferroviaria	Proporción de interrupciones relacionadas con las condiciones meteorológicas en la infraestructura ferroviaria en comparación con el total de interrupciones experimentadas por Deutsche Bahn.	%
	Las fuertes lluvias que afectan a las carreteras	Proporción de la longitud del segmento de carretera de las carreteras federales en el que se superó el nivel 3 de alerta por lluvias torrenciales (tempestades) [%].	%
	Restricciones por estiaje a la navegación por el Rin	Las prolongadas fases de estiaje han impuesto repetidamente incisivas restricciones a la navegación en los tramos superior medio e inferior del Rin. Estas fases fueron especialmente duraderas en 2018. Esto fue causado típicamente por la sequía y el calor del verano. En algunos casos los efectos se prolongaron hasta bien entrado diciembre. En lo que respecta al Bajo Rin las restricciones por estiaje indican claramente una tendencia que ha ido aumentando significativamente desde 1997.	n° días con restricciones
Irlanda	Cambios en el coste del mantenimiento de las carreteras debido a las medidas de adaptación al clima	Cambios en la inversión de capital en la construcción de nuevas carreteras y en el importe destinado al mantenimiento de las existentes.	tasa cambio

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
	Cambios en el coste del mantenimiento ferroviario debido a las medidas de adaptación al clima	Cambios en la inversión de capital en nuevos proyectos de metro ligero; por el momento, es difícil medir cuantitativamente la cantidad gastada en el mantenimiento del metro ligero existente, ya que TII no tiene constancia de los costes/horas/recursos consumidos para llevarlo a cabo.	tasa cambio
	Cambios en el riesgo para los usuarios de la carretera como resultado de las medidas de adaptación al clima	Variación del número de colisiones durante un fenómeno climático tras la introducción de medidas de adaptación al clima	n°
	Cambios en las interrupciones del tráfico por carretera tras la implementación de medidas de adaptación al clima	Número de puentes/kilómetros de carreteras que han cambiado de nivel de perturbación por amenazas/eventos climáticos	n°
	Cambios en las perturbaciones ferroviarias debidas a las medidas de adaptación al clima	Por el momento es difícil de medir cuantitativamente, ya que TII no tiene constancia de los costes/horas/recursos consumidos en realizar el mantenimiento.	

Fuente: Elaboración propia vía lo indicado en el reporte alemán (IMMA, 2023) y el documento irlandés (EPA, 2024).

### 3.1.13.5 Biodiversidad

A continuación, se presentan los indicadores encontrados para el sector Biodiversidad extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) y del plan nacional de adaptación al cambio climático de España (MITECO, 2020a). Se recalca que a pesar de que el sector alemán sea “Bosques y silvicultura” se tiene en esta área aquellos indicadores que se consideraron estar más orientados hacia bosques naturales y no a la silvicultura, el resto de los de este sector alemán se encuentran en el apartado del sector Silvoagropecuario 3.1.13.1. Los objetivos específicos del sector biodiversidad chileno a partir de los cuales se buscó coherencia en la selección inicial de indicadores de resultado son los siguientes:

- Aumento de la resiliencia climática de la biodiversidad en todo el territorio nacional a través de la **incorporación de la adaptación en los instrumentos de conservación y monitoreo.**
- Transversalización de la **prevención y restauración de la biodiversidad** para mejorar la adaptación al cambio climático.
- Promoción de la **colaboración activa de diversos actores de la sociedad** para fortalecer la resiliencia climática de la biodiversidad.

- Construcción de **resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono.**

**Tabla 3-25 Indicadores internacionales sector Biodiversidad**

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Alemania	Biodiversidad	Áreas protegidas	Proporción de áreas estrictamente protegidas en comparación con el terreno general [%]	%
		Cambios fenológicos en las especies de plantas silvestres	En promedio, el inicio de la primavera, el verano y el otoño fenológicos se ha adelantado en el transcurso de los últimos 71 años. Mientras que el invierno se ha vuelto claramente más corto, el comienzo del otoño se ha vuelto claramente más largo. Estos cambios reflejan la Adaptabilidad de las plantas al cambio climático. Por otro lado, también pueden tener efectos consiguientes sobre la biodiversidad, lo que podría conducir a una situación que, en última instancia, ponga en riesgo a las especies animales y vegetales.	Entrada/duración de las estaciones fenológicas (día del año/número de días)
		Consideración del cambio climático en los programas paisajísticos y los planes marco	Proporción de planes y programas evaluados [%]	%
		Índice de temperatura de las comunidades de especies de mariposas	Índice de temperatura de las comunidades de especies de mariposas	°C
		Índice de temperatura para las comunidades de especies de aves	Índice de temperatura para las comunidades de especies de aves	°C
		Restauración de llanuras aluviales naturales	Ganancia de espacio natural en llanuras aluviales [ha]	ha
	Bosques y silvicultura	Composición de especies arbóreas en reservas naturales forestales (estudio de caso)	Cambio anual en NWR causado por lo esperado cambio climático importante [%]	%
		Conservación de los recursos genéticos forestales	Área de rodales in situ [ha] / Superficie de rodales ex situ [ha]	ha
		Poblaciones de abetos en peligro	Proporción de áreas de abetos clasificadas como Sitios potenciales que permiten ciclos de reproducción [%]	%
		Reservas de humus en suelos forestales	Reservas de carbono orgánico en suelos forestales [t/ha]	t/ha
		Riesgos de incendios forestales e incendios forestales	Superficie afectada por incendios forestales [ha] / Días de informe de incendio por estación por año [número]	ha / n°
		Tasa de mortalidad regresiva para las principales especies de árboles (pino, picea, haya, roble)	Tasa de muerte regresiva [%]	%

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
España	Biodiversidad	Especies exóticas invasoras	Número de especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.	n°
		Especies silvestres amenazadas	Número de especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas en las que el cambio climático se identifica como factor de riesgo, presión o amenaza.	n°
		Incidencia del cambio climático en el estado de la red natura 2000	Porcentaje de los sitios Natura 2000 en los que el cambio climático es considerado un factor de presión, por categorías de estado de conservación (favorable/desfavorable).	%

Fuente: Elaboración propia vía el reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) y el PNACC español (MITECO, 2020a).

### 3.1.13.6 Turismo

A continuación, se presentan los indicadores encontrados relacionados con el sector Turismo extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) y del plan nacional de adaptación al cambio climático de España (MITECO, 2020a). Los objetivos específicos del sector turismo chileno a partir de los cuales se buscó coherencia en la selección inicial de indicadores de resultado son los siguientes:

- Profundizar la **institucionalidad y gobernanza climática del sector turismo para abordar los desafíos del cambio climático**, integrando instrumentos de **gestión local y ordenamiento territorial**, generando instancias de colaboración y asociación público-privada e instalando capacidades en el sector procurando la representatividad de género en cada uno de estos procesos.
- Promover **experiencias turísticas sustentables y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales** y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y género.
- **Mejorar la capacidad de respuesta y adaptación del sector turístico frente al cambio climático** mediante la construcción de información relevante, desagregada por género, la implementación de acciones proactivas y el establecimiento de canales de comunicación frente a **monitoreos de desastres y eventos climáticos extremos**.
- Fomentar la **prevención y recuperación de los destinos turísticos frente al cambio climático**, a través de la coordinación de inversión y mejora de la infraestructura, el **fomento de la restauración de la biodiversidad, la colaboración en la conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano**.

**Tabla 3-26 Indicadores internacionales sector Turismo**

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Alemania	Cubierta de nieve para el turismo de invierno	días con una capa de nieve de al menos 30 cm en el Temporada de deportes de invierno* en zonas de turismo de esquí. [número medio]	n°
	Cuotas de mercado de zonas turísticas más amplias	Cuotas de mercado en manos de zonas turísticas más amplias [Índice 2006=100]	índice
	Estacionalidad de las pernoctaciones en zonas turísticas más amplias <sup>5</sup>	Coefficiente de estacionalidad enero a diciembre [sin unidad]	
	Temperaturas de baño en la costa	Duración de la temperatura del agua >15°C [número de días]	n° días
España	Reparto estacional del turismo	Los meses de junio, julio y agosto son los meses en lo que se produce el mayor número de pernoctaciones en España. La relación de este número de pernoctaciones en los meses de verano respecto del total permite estimar el reparto estacional del turismo.	N° pernoctaciones en los meses de verano (junio, julio y agosto) sobre el n° total de pernoctaciones por año

Fuente: Elaboración propia vía el reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) y el PNACC español (MITECO, 2020a).

### 3.1.13.7 Recursos hídricos

A continuación, en la tabla se presentan los indicadores encontrados relacionados con el sector Recursos hídricos extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) (en Alemania este sector se denomina “Balance hídrico y gestión del agua”) y del plan nacional de adaptación al cambio climático de España (MITECO, 2020a) en donde se los indicadores de impacto son intersectoriales, sin embargo, los indicadores españoles presentados acá se relacionan con el sector que ellos denominan como “Agua y Recursos hídricos”. Los objetivos específicos del sector recursos hídricos chileno a partir de los cuales se buscó coherencia en la selección inicial de indicadores de resultado son los siguientes:

- Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la **seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica**.
- Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos que promuevan la **prevención, la preparación, la capacidad de respuesta y la recuperación con resiliencia de los territorios frente a amenazas** asociadas al ciclo del agua derivadas del cambio climático, tales como **sequías, inundaciones y pérdida de calidad de las aguas**.
- Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la **seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento**.
- Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la **seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas**.

<sup>5</sup> Justificación del indicador (motivos de aclaración), mencionada en el documento: Una cartera de ofertas que no esté sujeta a condiciones o patrones meteorológicos hará que los destinos dependan menos de actividades o atracciones turísticas concretas” así entonces, refiere a la diversidad de la oferta turística y como ella permite estar mejor adaptado al cambio climático (por ejemplo: caso destinos invernales).

**Tabla 3-27 Indicadores intersectoriales sector Recursos hídricos**

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Alemania	Agua almacenada terrestremente	Anomalías de las aguas almacenadas terrestres [mm].	mm
	Agua baja	Días de poca agua, terreno completo. [número medio]	n°
	Descarga media	Cantidad de escorrentía [mm]	mm
	Floración primaveral de algas en los lagos	Inicio de la floración de algas en primavera, mediana de 20 lagos [semana calendario]	
	Fondos GAK para protección contra inundaciones	Monto del gasto público en inversiones en protección contra inundaciones GAK medidas [millones €]	€
	Índice de utilización del agua	Índice de utilización del agua: Proporción del uso del agua en comparación con la cantidad de agua disponible en dos períodos (1961-1990 y 1991-2020)	%
	Inundaciones	Días de inundación, demarcaciones hidrográficas regionales de ríos (FG) [número medio]	n°
	Inversiones en protección contra las inundaciones (estudio de caso)	Inversiones en protección ante inundaciones [millones €]	€
	Nivel de las aguas subterráneas y caudal de los manantiales	Meses con desviación del valor de referencia del periodo 1971-2000 [número medio].	meses
	Nivel del agua en los lagos	Desviación del nivel del agua en el año hidrológico del año 2014 [cm, Índice: 2014=0]	cm
	Temperatura del agua de los cursos de agua	Desviación de la temperatura media de cursos de agua en verano (4-10) registrados en 2017 [grados, Índice: 2017=0]	°C
	Temperatura del agua en los lagos	Desviación de la temperatura media de aguas superficiales en la temporada (4-10) de 2014 [°C, Índice: 2014=0]	°C
Valores máximos de caudal en los cursos de agua	Proporción de niveles categorizado como descarga máxima [%] / Descarga máxima más alta [x veces MHQ] (MHQ = <i>long-term mean floodwater discharge</i> = descarga media de agua de inundación a largo plazo)	%	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
España	Estado de las masas de agua	El estado de las masas de agua es el estado de alteración que éstas presentan respecto a sus condiciones naturales, contemplando tanto su estado químico como su estado ecológico. El primero, indica que grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental para una serie de contaminantes. El segundo, expresa la calidad de sus ecosistemas acuáticos, considerando su estructura y funcionamiento.	Porcentaje de las masas de agua por categorías de estado: muy bueno, bueno, moderado, deficiente, malo.
	Índice de explotación del agua (WEI+)	El índice de explotación del agua WEI+ establece la relación entre el volumen total de agua dulce extraído para el conjunto de usos humanos (considerando los retornos) y los recursos disponibles, considerados a largo plazo. Este indicador describe la presión ejercida por las extracciones de agua sobre los recursos medios existentes. El índice permite reconocer si las extracciones de agua son sostenibles a medio y largo plazo.	Porcentaje del volumen de agua extraída sobre el recurso medio total, %
	Número de situaciones de sequía prolongada declaradas	Los indicadores de Sequía Prolongada valoran, de forma objetiva, si las Unidades Territoriales de Sequía definidas en los Planes Especiales de Sequía se encuentran o no en situación de Sequía Prolongada a los efectos normativos establecidos. Esta situación evidencia una reducción significativa de los caudales en las masas de agua, producida de forma natural como con secuencia de la disminución de las precipitaciones, con independencia de los usos y demandas de agua existentes.	Número de situaciones declaradas en alerta o emergencia de escasez coyuntural en un año hidrológico, por Unidad Territorial de Sequía
	Sequía meteorológica	A través del uso del índice SPI es posible cuantificar y comparar las intensidades de los déficits de precipitación entre zonas con climas muy diferentes y tiene la propiedad de que puede integrarse sobre un amplio rango de escalas temporales, lo que hace que pueda ser utilizado como indicador de diferentes tipos de sequía, tanto aquellas que son de corta duración y que producen efectos principalmente sobre los sectores agrícola, forestal y pecuario, como para caracterizar sequías climáticas de larga duración conducentes a sequías hidrológicas.	Índice de Precipitación Estandarizado ( <i>Standardized Precipitation Index- SPI</i> )
	Uso de agua para agricultura de regadío	España es el primer país en cuanto a superficie de regadío de la Unión Europea con más de 3,5 M ha, lo que supone un 22 % de la superficie cultivada y la utilización de más del 60% del agua extraída anualmente a nivel nacional. La necesaria optimización de la gestión de los recursos hídricos en un contexto de cambio climático está haciendo necesario acometer de forma simultánea la modernización de los regadíos y la mejora de la planificación tanto en agricultura como en el uso del agua, por lo que se concibe este indicador como una herramienta de seguimiento, conocimiento y concienciación al respecto	Volumen total de agua consumida para agricultura de regadío (hm <sup>3</sup> ), distribución por técnica de riego y origen del agua (%), y cuota respecto a extracciones totales (%).

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Reino Unido	Calidad de las aguas de baño	Las aguas superficiales (dulces o costeras) corren el riesgo de contaminación por peligros biológicos o químicos causados por fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones y sequías). Se controla la calidad del agua en las zonas de baño designadas y se realizan evaluaciones semanales entre mayo y septiembre.	
	Calidad del agua potable	Los suministros públicos de agua corren el riesgo de contaminación por peligros biológicos o químicos causados por fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones y sequías). La calidad del agua potable está regulada por la DWI y supervisada por las compañías de agua individuales, o por las autoridades locales en el caso de los PWS. Se informa de brotes en el suministro de agua, pero la causa de la contaminación y el papel de las condiciones meteorológicas no se determinan ni se comunican de forma rutinaria.	
	Población abastecida por pozos privados	Los suministros privados de agua (PWS) están particularmente en riesgo de contaminación y son vulnerables al clima seco y cálido. <i>Public Health England</i> (PHE) realizó una encuesta sobre pozos privados entre 2011 y 2013. En la actualidad no existe un seguimiento rutinario del número o la ubicación de los pozos privados, pero se podría replicar la recopilación de datos realizada por PHE si se establecieran sistemas de información.	
	Población afectada por la interrupción del suministro	Los periodos de precipitaciones reducidas resultantes del cambio climático aumentarán la probabilidad de periodos de escasez de agua y sequías. Algunas partes del Reino Unido ya sufren estrés hídrico, y los suministros privados de agua son los más vulnerables a los riesgos climáticos que afectan a la calidad y cantidad del agua. Las compañías de agua recopilan datos sobre el número de prohibiciones de uso del agua, pero actualmente no es posible hacer un seguimiento con datos disponibles públicamente.	

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en el plan de salud y cambio climático del Reino Unido (UKHSA, 2023), reporte alemán (IMMA, 2023) y el PNACC español (MITECO, 2020a).

### 3.1.13.8 Infraestructura

A continuación, se presentan los indicadores encontrados relacionados con el Infraestructura y Ciudades extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) (en Alemania este sector se denomina *Building sector* cuya traducción literal es Sector de la construcción). Del plan uruguayo se tiene que el sector relacionado lo denominan “Ciudades e infraestructura” (MVOT & MA, 2021) por lo que agrupa dos de los sectores que tiene Chile en uno. Los objetivos estratégicos que presenta el plan sectorial de Infraestructura y que se utilizan para identificar coherencia con los indicadores internacionales destacados en verde son los siguientes:

- Fortalecer la **resiliencia y la carbono-neutralidad de las obras públicas en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos** de infraestructura y de edificación pública.
- Impulsar **incentivos y procesos colaborativos con el sector público para la concepción e implementación de obras públicas sostenibles.**

- Establecer un **marco de coordinación institucional para el cumplimiento de medidas y metas asociadas al cambio climático**, tanto al interior del Ministerio como respecto a otras instituciones.
- Adecuar los sistemas de **planificación ministerial para identificar en etapas tempranas las necesidades de obras públicas** que requiere el país frente al cambio climático.

Como se puede identificar en los indicadores presentados en la Tabla 3-29, existen muchos que tienen coherencia con los sectores de Ciudades, Zona costera o Transporte ya que existe sinergia entre estos sectores y el sector infraestructura. El plan sectorial de adaptación de Chile define ciertas tipologías de construcción en donde existe vulnerabilidad ante el cambio climático estas se pueden observar en la siguiente Tabla 3-28 elaborada a partir de lo señalado en el plan sectorial chileno. Esto es importante ya que muestra la relación entre este sector y otros como los mencionados anteriormente (Ciudades, Zona costera, Transporte, entre otros) lo que permite vincular sectores y establecer indicadores intersectoriales, o bien, diferenciar entre lo que considera Chile como infraestructura y lo que se observa, en particular, en el reporte alemán sobre el “Sector de la construcción” y el plan uruguayo de Ciudades e infraestructura.

**Tabla 3-28 Servicios de infraestructura y edificación pública señalados en anteproyecto Infraestructura**

	<b>Tipología de construcción</b>
<b>Conectividad territorial</b>	Caminos y carreteras
	Puentes
	Aeropuertos
	Portuaria de conectividad
<b>Protección del territorio</b>	Embalses
	Canales de riego
	Control aluvional y defensa fluvial
	Agua potable rural
	Infraestructura de aguas lluvias
	Infraestructura de protección de borde costero
<b>Servicios de provisión y conservación de la edificación</b>	Hospitales
	Cárceles
	Edificios públicos de oficina, liceos, escuelas, jardines infantiles, comisarías, Edif. PDI, Estadios deportivos y polideportivos, fiscalías, contralorías, etc.

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en PSA Infraestructura de Chile (MVOT & MA, 2021).

La identificación de los posibles indicadores que comparten sectores entre infraestructura y sectores como ciudades, transporte y zona costera se profundizará en la propuesta de indicadores.

**Tabla 3-29 Indicadores internacionales para sector Infraestructura**

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Uruguay	Ciudades e Infraestructura	Afectaciones del cambio climático en salud	Sin definición	Sin definición
		Cantidad de centros educativos públicos cada 1.000 habitantes que asisten	Centros educativos * 1.000 / Total población	Centros/ población
		Capacidades institucionales del sistema de respuesta a emergencias	Valor 0 a 1	
		Capacidades locales para enfrentar al cambio climático	Sin definición	Sin definición
		Cobertura arbórea de la ciudad	Superficie con cobertura arbórea * 100 / Superficie urbanizada	%
		Densidad de centros de asistencia cada 10.000 habitantes	Centros de asistencia médica * 10.000 / Total población	
		Densidad de centros de cuidado cada 1.000 habitantes < 15 años	Centros de cuidados * 1.000 / Total población	
		Densidad de efectivos del Ministerio del Interior cada 10.000 habitantes	(Bomberos + Policías) * 10.000 / Total población	
		Educación no formal en cambio climático	Sin definición	Sin definición
		Existencia de un sistema de comunicación por alerta de eventos asociados al cambio climático	Sin definición	Sin definición
		Grado de informalidad laboral	Personas ocupadas no registradas en seguridad social * 100 / Población económicamente activa	%
		Impactos económicos en infraestructura debido a eventos climáticos	Sin definición	Sin definición
		Infraestructura vital expuesta a riesgo de inundación	Conteo de infraestructura expuesta	n°
		Instrumentos de Ordenamiento Territorial aprobados que involucran medidas de adaptación al cambio climático	Cantidad de IOT que contemplan adaptación al cambio climático	n°

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
		Nivel de desarrollo de los mapas de riesgo de inundación	Grado de avance de mapa de riesgo de inundación (No tiene   En elaboración   Aprobado en PLOT)	Estado avance
		Personas a 200 m de espacios públicos	Personas a 200 m de espacios públicos * 100 / Población total	%
		Población en vivienda de construcción precaria (NBI materialidad)	Total de personas con NBI materialidad * 100 / Total población	%
		Población que no accede a agua potable gestionada de manera segura (NBI agua)	Total de personas con NBI agua * 100 / Total población	%
		Población que no dispone de servicio de saneamiento (NBI saneamiento)	Total de personas con NBI saneamiento * 100 / Total población	%
		Porcentaje de personas en área inundable	Personas en área inundable * 100 / Total población	%
		Porcentaje de suelo verde y azul del suelo urbanizado	(Superficie verde (m <sup>2</sup> ) + Superficie azul (m <sup>2</sup> )) * 100 / Superficie urbanizada	%
		Porcentaje de superficie asentamientos irregulares en el suelo urbano	Superficie de asentamientos irregulares (m <sup>2</sup> ) * 100 / Superficie urbanizada (m <sup>2</sup> )	%
		Presencia de tercer nivel de gobierno	La ciudad cuenta con municipio/s	Si/no
		Promedio de evacuados y autoevacuados cada 10.000 habitantes	(Evacuados + Autoevacuados) * 100 / Total población	%
		Promedio de fallecidos cada 10.000 habitantes	Fallecidos * 10.000 / Total población	Fallecidos/población
		Promedio de viviendas afectadas cada 10.000 habitantes	Viviendas afectadas * 10,000 / Total viviendas	Vivienda/habitantes
		Servicios ecosistémicos presentes relevantes para la adaptación	Superficie de Servicios Ecosistémicos relevantes * 100/ Superficie considerada	%
		Superficie de espacio público per cápita	Superficie de espacios públicos (m <sup>2</sup> ) * 100 / Población total	%
		Tasa de hogares monoparentales femeninos sobre total de hogares	Hogares monoparentales femeninos * 100 / Total hogares	tasa
		Tasa de pobreza	Hogares bajo la línea de pobreza * 100 / Total población	Hogares/población

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
		Tasa dependencia	$(\text{Población} < 15 \text{ años} + \text{Población} \geq 65) * 100 / \text{Población entre 15 y 64 años}$	tasa
		Tasa educación básica + 15 años	$\text{Personas con educación básica aprobada} * 100 / \text{Población} > 15 \text{ años}$	tasa
		Viviendas en zona de riesgo de incendio de interfase	Sin definición	Sin definición
Alemania	Infraestructura	Áreas recreacionales	Superficie recreativa y cementerios por habitante [m <sup>2</sup> /habitante]	m <sup>2</sup> /hab
		Densidad de aseguramiento del seguro ampliado contra riesgos naturales para edificios residenciales	Proporción de riesgos naturales incluidos en los seguros de edificios y los seguros de efectos domésticos [%] / Proporción de encuestados que declaran su intención de contratar un seguro contra riesgos naturales [%]	%
		Efecto isla de calor en verano (estudio de caso)	Frecuencia de las situaciones de isla de calor en el periodo de mayo a septiembre por intensidad [número].	n°
		Estrés térmico en zonas urbanas (estudio de caso)	Días calurosos (T <sub>máx</sub> ≥ 30°C) medidos en estaciones climáticas urbanas [número].	n°
		Fuertes lluvias en zonas residenciales	Proporción de zonas residenciales en las que se superó el nivel 3 de alerta por lluvias torrenciales (tempestades) [%].	%
		Gastos de siniestros de seguros patrimoniales	Gastos de reclamaciones	billones de euros
		Grados-día de enfriamiento	Media de grados-día de refrigeración en regiones climáticas de verano según DIN 4108-2:2013-2 [Kelvin*día].	°k*día
		Inversiones en rehabilitación energética de envolventes de edificios	Inversiones en rehabilitación energética de envolventes de edificios	billones de euros
		Techos verdes en ciudades	Superficie de techos verdes en 15 ciudades*.	m <sup>2</sup> /hab
Alemania	Zona costera	Diques de protección del suelo sin déficit de seguridad (estudio de caso)	Proporción de diques de protección de la tierra sin déficits de seguridad [%]	%
		Inversiones en protección costera	Inversión en protección costera [millones de €]	[millones de €]

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) y el plan uruguayo (MVOT & MA, 2021).

### 3.1.13.9 Ciudades

A continuación, se presentan los indicadores encontrados relacionados con el sector Ciudades extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) (en Alemania este sector se denomina “Planificación territorial, regional y urbanística”) y del plan nacional de adaptación al cambio climático de España (MITECO, 2020a) en donde se los indicadores de impacto son intersectoriales, sin embargo, los indicadores españoles presentados acá se relacionan con el sector que ellos denominan como “Ciudad, urbanismo y edificación.”. Cabe destacar que por motivos de duplicación no se incluyeron los indicadores del sector “Ciudades e infraestructura” del plan uruguayo en la siguiente Tabla 3-30 pero de todas maneras la propuesta de indicadores contemplará cuales de los señalados son más coherentes para cada sector (Infraestructura o Ciudades), siempre en el caso de que se haya decidido considerarlos en la propuesta final. Los objetivos específicos del plan sectorial de adaptación Ciudades para los cual se buscó coherencia respecto a los indicadores internacionales revisado son los siguientes:

1. Reducir las emisiones de GEI a nivel ciudades y centros urbanos, **fomentando la construcción sustentable con foco en el desarrollo bajo en carbono y resilientes** ante el Cambio Climático.
2. Enfoque integral en el desarrollo de las edificaciones, **incorporando el ciclo de vida en las medidas de mitigación y adaptación** al cambio climático.
3. Fomentar una **planificación urbana inclusiva**, con equidad social que fomente el acceso a los servicios y el equipamiento público, que **minimice los riesgos del Cambio Climático**.
4. **Incorporar la visión ecosistémica a las ciudades**, aprovechando los servicios que la naturaleza puede proveer en apoyo al control de los efectos del cambio climático.
5. Fomentar el Cambio Modal de transporte, bajos en carbono.
6. Fomentar las energías renovables no convencionales.
7. Fortalecer la gobernanza intra e intersectorial.
8. Fortalecer instancias de capacitación y difusión en materias de Cambio Climático.

Notar que algunos de estos tienen más relación con mitigación que adaptación, como el primero, segundo, quinto y sexto. A pesar de ello, se destaca en verde aquellos donde se observó coherencia con los objetivos asociados más al eje de adaptación.

**Tabla 3-30 Indicadores internacionales sector Ciudades**

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
Alemania	Planificación territorial, regional y urbanística	Aumento de las zonas de asentamiento y transporte	Ampliación del asentamiento y superficie de transporte [ha/día]	ha/día
		Uso del suelo para asentamientos en llanuras aluviales designadas oficialmente	Municipios por área poblada en llanuras aluviales de cursos de agua interiores [Número]	n°

País	Sector	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
		Zonas prioritarias y restringidas para la conservación de las aguas subterráneas/extracción de agua potable	Terreno de áreas prioritarias y restringidas para conservación de aguas subterráneas o la extracción de agua potable [Índice 2009 = 100] / Proporción de regiones de planificación [%]	índice
		Zonas prioritarias y restringidas reservadas a funciones climáticas especiales	Terreno de áreas prioritarias y restringidas para funciones climáticas especiales [Índice 2009 = 100] / Proporción de regiones de planificación [%]	índice
		Zonas prioritarias y restringidas reservadas a la lucha (preventiva) contra las inundaciones	Terreno de áreas prioritarias y restringidas para control (preventivo) de inundaciones [Índice 2009 = 100] / Proporción de regiones de planificación [%]	índice
		Zonas prioritarias y restringidas reservadas para la conservación de la fauna y el paisaje	Terreno de áreas prioritarias y restringidas reservado para la vida silvestre y el paisaje [Índice 2010=100] / Terrenos de áreas prioritarias y restringidas reservadas para la fauna y el paisaje [km²]	índice
España	Ciudades	Islas de calor en áreas urbanas	El efecto de isla de calor se produce debido a la absorción del calor por parte de los edificios, el asfalto y otros materiales propios del medio urbano. El calor acumulado durante el día es desprendido durante la noche, provocando unas temperaturas más elevadas que las que se registran en el entorno no construido. Este indicador registra la superficie afectada por el efecto isla de calor y la intensidad del fenómeno	Superficie e intensidad media de las islas de calor urbanas.
		Nivel medio de eficiencia energética en la edificación	La escala de calificación energética mide el consumo de energía primaria que se considera necesario para satisfacer la demanda energética de un edificio en condiciones normales de uso y las emisiones de CO2 derivadas, y tiene influencia, además de en la demanda de energía primaria, en la vulnerabilidad de la población a temperaturas extremas. Este indicador opera sobre el conjunto de edificios residenciales y no residenciales (que utilizan escalas diferentes) que cuentan con certificados registrados y que disponen de información basada en su consumo energético por comunidad autónoma, y refleja qué porcentaje tiene cada letra de eficiencia energética sobre el total de los edificios residenciales y no residenciales considerados.	Porcentaje de edificios residenciales (viviendas) y edificios no residenciales en cada letra de calificación energética. [%]

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en el reporte alemán (IMMA, 2023) y plan de adaptación español (MITECO, 2020a).

### 3.1.13.10 Energía

A continuación, se presentan los indicadores encontrados relacionados con el sector Energía extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) (en Alemania este sector se denomina “Industria energética”) y del plan nacional de adaptación al cambio climático de España (MITECO, 2020a) en donde los indicadores de impacto son intersectoriales, sin embargo, el indicador español presentado acá se relaciona con el sector Energía. Los pilares estratégicos que presenta Chile en su plan sectorial de energía a partir de los cuales se buscó coherencia con los indicadores internacionales son los siguientes:

- **Reconversión productiva: Mejorar la productividad** del sector energético y del país, a la vez que **se impulsa una diversificación y sofisticación de la matriz productiva nacional**, incorporando más conocimiento, capital humano e innovación para generar oportunidades en nuevas áreas de desarrollo, creando empleo de calidad y promoviendo la eficiencia en el uso del territorio.
- **Combustibles de transición: Masificar y aumentar la incorporación efectiva del hidrógeno verde y la electromovilidad** (Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030 y Hoja de Ruta para el Avance de la Electromovilidad en Chile). En esta primera versión del plan sectorial se releva el rol que pueden cumplir algunos energéticos, como los combustibles renovables o combustibles mixtos, en la disminución de emisiones y fortalecimiento de la seguridad del sistema, relevando los desafíos actuales y con miras al 2030 que enfrenta el sector.
- **Financiamiento para la descarbonización:** Las medidas y acciones propuestas en este plan, así como la transición energética en general, tienen la urgencia de **asegurar el financiamiento de las nuevas inversiones necesarias**. Este financiamiento no será único, sino más bien un **mix robusto entre fondos públicos, privados, provenientes de la banca multilateral, instrumentos financieros y de precio al carbono, mecanismos cooperativos, acceso a fondos climáticos, entre otros**.
- **Infraestructura habilitante y resiliente:** La transición energética, como se ha mencionado, no está exenta de importantes desafíos que requieren esfuerzos intersectoriales para promover la infraestructura requerida en oportunidad y eficiencia. La descarbonización del sector eléctrico y la disminución del consumo y dependencia de combustibles fósiles requieren de condiciones habilitantes que permitan que esta transición se realice de manera segura y resiliente, pero también planificada, responsable, eficiente y consensuada, permitiendo avanzar en la incorporación e internalización de los costos y beneficios de las medidas.

De estos pilares, el que tiene relación directa con el eje adaptación es el de **Infraestructura habilitante y resiliente** y en menor parte el pilar de **Reconversión productiva** ya que una diversificación en la producción de energía es una forma de entregar resiliencia al sistema, tal como se indica en uno de los objetivos de la ECLP<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Sector energía, objetivo 5 de la ECLP: Descentralización y diversificación de los recursos energéticos para un sector energético **más resiliente** y bajo en emisiones, incluyendo tanto el autoconsumo de energía como las tecnologías renovables de gran escala.

**Tabla 3-31 Indicadores internacionales sector Energía**

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Alemania	Indisponibilidad del suministro eléctrico por causas meteorológicas	Indisponibilidad imprevista de electricidad	en minutos al usuario final
	Interrupciones del suministro eléctrico por causas meteorológicas	Proporción de interrupciones imprevistas del suministro eléctrico debidas a las condiciones meteorológicas	%
España	Energía primaria consumida de origen renovable y autóctono	Este indicador mide la cantidad de energía primaria de origen renovable y autóctono con sumida en España. Los datos se aportan diferenciando entre fuentes de generación, incluyendo también el total del consumo renovable. Entre las fuentes consideradas se encuentra la geotermal, solar térmica, bombas de calor, biocombustibles sólidos primarios, pellets y otros desechos vegetales, desechos animales, la fracción renovable de los desperdicios industriales y municipales y el biogás	Energía consumida al año (TJ/año) de origen renovable y autóctono, Unidades Ámbitos de trabajo relacionados por fuente de generación total, y cuota respecto al consumo energético nacional.
	Interrupciones del suministro eléctrico relacionadas con el clima	Este indicador presenta el número de interrupciones del suministro eléctrico ocurridas anualmente en España, causadas por inundaciones, vendavales e incrementos de la demanda asociadas al calor. Los datos se aportan diferenciando entre tipos de asentamientos afecta dos: zona urbana (>10.000 habitantes), zona semiurbana (2.000 - 10.000 habitantes), zona rural concentrada (	Número anual de interrupciones en España para cada categoría de Unidades Ámbitos de trabajo relacionados asentamiento (zona urbana, semiurbana, rural concentrada y rural dispersa).

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en el reporte alemán (IMMA, 2023) y plan de adaptación español (MITECO, 2020a).

### 3.1.13.11 Zona costera

A continuación, se presentan los indicadores encontrados relacionados con el sector Zona costera extraídos del reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023) (en Alemania este sector se denomina “Protección costera y marina”) y del plan nacional de adaptación al cambio climático de España (MITECO, 2020a) en donde se los indicadores de impacto son intersectoriales, sin embargo, los indicadores españoles presentados acá se relacionan con el sector zona costera. Los objetivos específicos que presenta Chile en su plan sectorial de zona costera a partir de los cuales se buscó coherencia con los indicadores internacionales son los siguientes:

- Fortalecer el **marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos**, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático.
- Contribuir a la **gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático**, a través de la **promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera**.
- Fomentar la **resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas**, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección,

conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.

- Contribuir en el **fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la zona costera a través de instancias de formación y educación** en temáticas relacionadas al cambio climático.

**Tabla 3-32 Indicadores internacionales sector Zona costera**

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Alemania	Altura de las marejadas ciclónicas	Media móvil anual de máxima marea alta agua durante un período de 19 años [cm, con referencia a NHN]	cm
	Cambio de dirección del flujo	Días con cambios de dirección de flujo en cursos de agua que desemboca en el Mar Báltico [Número]	n°
	Diques de protección del suelo sin déficit de seguridad (estudio de caso)	Proporción de diques de protección de la tierra sin déficits de seguridad [%]	%
	Inversiones en protección costera	Inversión en protección costera [millones de €]	[millones de €]
	Morfología costera (estudio de caso)	Retroceso del borde superior del acantilado en comparación con la encuesta relevante del año anterior [cm]	cm
	Nivel del mar	Media móvil anual de aguas medias (mareales) sobre un periodo de 19 años [cm, con referencia a NHN]	cm
	Rendimiento de la estación de bombeo (estudio de caso)	Consumo de electricidad por hectárea [kWh/ha] / Precipitación anual [mm/a]	kWh/ha
	Temperatura del agua en el mar	Temperatura del agua en el mar del norte [°C]	°C
España	Activación de avisos por fenómenos costeros	Los fenómenos costeros, tal y como son considerados dentro del Plan Nacional de Fenómenos Adversos (Meteoalerta), incluyen el viento en las zonas marítimas costeras (fuerza del viento medio según la escala Beaufort) y la altura del oleaje, combinación de la mar de viento (escala Douglas) y la mar de fondo (en metros). Para la emisión de avisos de fenómenos costeros es suficiente que se superen los umbrales para la fuerza del viento medio o para la altura del oleaje, aunque se pueden superar ambos a la vez.	Número de días con niveles de aviso activados (amarillo/naranja/rojo) por fenómenos costeros en cada provincia.
	Daños económicos por tormentas costeras	El cambio climático está modificando la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos que provocan situaciones de emergencia o de naturaleza catastrófica en la costa, en términos de ocurrencia, intensidad y periodicidad. Este indicador trata de reflejar la evolución de los daños económicos causados en bienes, instalaciones y servicios públicos y privados, a partir de la declaración de adopción de medidas urgentes para paliar los daños por temporales y otras situaciones catastróficas.	Valoración de daños en zonas de litoral afectadas por temporales y otras situaciones catastróficas

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad de medida
Reino Unido	Número de campings y caravanas con planes de evacuación en caso de inundación o erosión	La erosión costera ha provocado la pérdida de viviendas provisionales y casetas de playa, y podrían haberse perdido más si no se hubieran trasladado. El indicador propuesto ya existe para los lugares con planes de evacuación o de inundación, que podría ampliarse con los planes de erosión.	N°
	Planes de gestión de riesgos costeros	Los Planes de Gestión del Litoral (SMP) son documentos no estatutarios que identifican el enfoque más sostenible para gestionar los riesgos de inundación y erosión a corto y largo plazo. Los SMP orientan sobre las opciones políticas estratégicas y sostenibles de defensa costera para reducir estos riesgos para la población local. Este indicador es factible, pero requerirá criterios para la evaluación de los planes locales individuales	Documento, binario
Reino Unido	Población en riesgo de inhabilitación en 20 años a causa de la erosión costera	La erosión costera es ya un riesgo para muchas propiedades e infraestructuras, y algunas zonas pueden llegar a ser insostenibles a largo plazo. El Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (Defra) ha cartografiado las propiedades en riesgo de erosión costera en los próximos 20 años, pero no incluye las caravanas, y no se recogen datos nacionales coherentes sobre las propiedades perdidas por la erosión costera. Este indicador es factible utilizando los datos cartográficos.	Habitantes
Reino Unido	Ritmo de pérdida de litoral debido a la erosión costera	La zona costera es una de las áreas más vulnerables al cambio climático en el Reino Unido debido a la subida del nivel del mar y la erosión costal. Procesos costeros como el movimiento de sedimentos y la erosión agravan el riesgo, amenazando la sostenibilidad a largo plazo de las comunidades costeras. Estos datos los proporciona actualmente la Cartografía Nacional de Riesgos de Erosión Costera (NCERM).	
Reino Unido	Seguimiento de la aplicación de la Estrategia de Gestión de Riesgos de Inundación y Erosión Costera	La EA debe elaborar cada año un informe sobre la gestión de los riesgos de inundación y erosión costera (FCERM), que debe incorporar la aplicación de la estrategia nacional FCERM. La estrategia promueve firmemente la resiliencia a través de una serie de medidas. El indicador propuesto es factible, ya que se establece un sistema de información exhaustivo que realiza un seguimiento de los avances hacia las acciones requeridas para 2026 con el fin de garantizar que el país alcance la visión de la estrategia para 2100.	

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en el reporte alemán (IMMA, 2023), plan de adaptación nacional español (MITECO, 2020a) y documento de indicadores para el cambio climático y seguimiento de salud pública (UKHSA, 2023).

### 3.2 Análisis crítico de los estudios de indicadores realizados por los sectores

Se revisaron estudios, reportes o informes que pudieran presentar antecedentes sobre indicadores para cada sector. Se accedió a estos documentos vía los expedientes públicos de

elaboración de cada plan sectorial nacional de adaptación al cambio climático de cada sector. La siguiente Tabla 3-33 entrega los nombres de los documentos revisados, sector asociado, autores, fechas y referencias como antecedentes.

**Tabla 3-33 Estudios de antecedentes de indicadores revisados**

Documento	Sector	Autor	Fecha	Referencias
(1) Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional (INADACC)	Transversal	CCGUC	2022	(Centro de Cambio Global UC, 2022)
(2) Quinto Informe de Seguimiento del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 – 2022 al año 2022 (2023)	Transversal	DCC, MMA	2023	(División de Cambio Climático, 2023)
(3) Estado del Arte en Indicadores de Mitigación y Adaptación del Sector Agricultura	Silvoagropecuario	CCGUC	2021	(Meza et al., 2021)
(4) Marco metodológico de Monitoreo y Evaluación para el Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario	Silvoagropecuario	MINAGRI	2022	(MINAGRI, 2022c)
(5) Indicadores de Resultado para el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario	Silvoagropecuario	MINAGRI	2022	(MINAGRI, 2022b)
(6) Indicadores de Proceso para el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario	Silvoagropecuario	MINAGRI	2022	(MINAGRI, 2022a)
(7) Análisis y Elaboración de una Propuesta Técnica de Índices Cuantitativos de Impacto en el Sistema Energético Nacional ante amenazas Naturales y Exacerbadas Producidas por el Cambio Climático	Energía	SUBENERGÍA	2023	(Subsecretaría de Energía & SCL Econometrics, 2023)

Fuente: Elaboración propia.

El documento Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional fue señalado por la contraparte técnica, el Quinto Informe de Seguimiento del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 – 2022 al año 2022 se encontró en el expediente público del plan de minería. Del documento (3) al (6) indicados en la tabla, se encontraron en el sector silvoagropecuario. Por último, el documento Análisis y Elaboración de una Propuesta Técnica de Índices Cuantitativos de Impacto en el Sistema Energético Nacional ante amenazas Naturales y Exacerbadas Producidas por el Cambio Climático se encontró en el expediente público del sector energía.

Si bien se revisaron todos los expedientes de la elaboración de los PSA nacionales, no en todos los casos se encontraron documentos que presentaran indicadores o resultados de adaptación para el sector analizado. En la siguiente Tabla 3-34 se detallan los casos en que no se identificaron estudios asociados a este tipo de contenido.

**Tabla 3-34 Sectores sin estudios de indicadores**

Sector	Documento de estudio encontrado	Razón	Referencia
<b>Salud</b>	Informe de GreenLab-Dictuc de Insumos Para La Actualización Del Plan De Adaptación Al Cambio Climático Del Sector Salud	Entrega las áreas de vulnerabilidad que debe trabajar el plan de adaptación y propone objetivos y medidas e indicadores MRV asociados (a medidas). Menciona la brecha y falta de indicadores de resultado en el sector que a futuro deben considerarse para evaluar el plan.	(DICTUC GREENLAB, 2022)
<b>Pesca y acuicultura</b>	No hay antecedentes asociados a indicadores, vulnerabilidad o riesgo en el expediente		
<b>Transporte</b>	No hay antecedentes asociados a indicadores, vulnerabilidad o riesgo en el expediente		
<b>Biodiversidad</b>	Varios estudios de vulnerabilidad	No incurren en el levantamiento de indicadores de resultado	(Gutiérrez et al., 2023) (Fuentes Lillo, 2023)
<b>Turismo</b>	No hay antecedentes asociados a indicadores, vulnerabilidad o riesgo en el expediente		
<b>Recursos hídricos</b>	Caracterización Del Sector, Vulnerabilidad Y Evaluación De Efectos Adversos Del Cambio Climático Y Riesgos	No incurre en el desarrollo de indicadores, sino que entrega recomendaciones de medidas para el plan de adaptación del sector	
<b>Minería</b>	Informe de consultora ImplementaSur de Apoyo a planes de adaptación y mitigación de emisiones de GEI en el sector minero en Chile	Entrega antecedentes, sobre adaptación entrega un análisis de los subtemas de sistema hídrico, relaves y planificación, más no incurriendo en definición de indicadores	(ImplementaSur, 2023)
<b>Infraestructura</b>	Diagnóstico de la Vulnerabilidad de las Obras del MOP y Medidas de Adaptación al Cambio Climático	No incurre en el desarrollo de indicadores de ningún tipo (de proceso o resultado)	(MOP, 2018)
<b>Ciudades</b>	Informe de consultora E2BIZ de apoyo a la elaboración del Plan sectorial de Mitigación	Sólo identifica cobeneficios en adaptación de las medidas de mitigación propuestas	(E2BIZ, 2023)
<b>Zona costera</b>	No hay antecedentes asociados a indicadores,		

Sector	Documento de estudio encontrado	Razón	Referencia
	vulnerabilidad o riesgo en el expediente		

Fuente: Elaboración propia

Los documentos presentados en la Tabla 3-33 se describen en las siguientes subsecciones.

### 3.2.1 Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional

Este estudio elaborado por el Centro de Cambio Global UC (CCGUC, 2022), tiene como objetivo principal desarrollar y operacionalizar una Hoja de Ruta para consolidar un sistema de monitoreo y evaluación (M&E) de la adaptación al cambio climático en Chile, permitiendo el levantamiento de indicadores relevantes y pertinentes para cuantificar el progreso de la adaptación en Chile en los sectores más vulnerables al cambio climático. Este proyecto desarrolló 55 cadenas de impacto asociadas al cambio climático en 12 sectores vulnerables: Agricultura; Bosques Nativos; Plantaciones forestales; Acuicultura; Pesca Artesanal; Recursos Hídricos; Turismo; Biodiversidad; Salud y Bienestar Humano (Salud, Ciudades y Asentamientos Humanos); Infraestructura Costera; Energía; y Minería.

Se realiza un levantamiento de indicadores (de riesgo climático) para los sectores de: Recursos Hídricos, Energía, Infraestructura, Zonas Costeras, Silvoagropecuario, Minería, Pesca y Acuicultura, Turismo, Biodiversidad, Salud y “Ciudades y Asentamientos humanos” (Sector Ciudades). Este levantamiento incorpora el desarrollo de complementos hacia las cadenas de impactos existentes (presentes en ARCLim) mediante la adición de **indicadores de capacidad de adaptación** y luego propone nuevos **indicadores de riesgos climático** junto a sus correspondientes componentes de amenaza, exposición, sensibilidad, capacidad adaptativa y vulnerabilidad. La siguiente Ecuación 1 muestra su forma de cálculo.

#### Ecuación 1

$$R = A * E * V$$

$$V = S * (1 - k * CA), \quad \text{con } 0 \leq k \leq 1$$

Con,

R = riesgo;

A = amenaza;

E = exposición;

V = vulnerabilidad;

S = sensibilidad;

k = grado de injerencia de la capacidad adaptativa en la vulnerabilidad;

CA = capacidad adaptativa.

El factor  $k$  que varía entre 0 y 1 representa el grado de injerencia de la capacidad adaptativa en la vulnerabilidad. Así, cuando  $k$  es 0 esto significa que el riesgo es independiente de la capacidad adaptativa que se pueda generar y, cuando  $k$  es 1, esto indica que el riesgo puede reducirse a cero y que, por lo tanto, es independiente de las capacidades adaptativas que puedan desarrollarse. Se señala que lo normal es que este factor este entre medio de los extremos descritos. La definición del valor inicial del factor  $k$  fue dada según el criterio del equipo consultor y fue ajustada de acuerdo con las observaciones de los distintos sectores.

Sobre los tipos de los indicadores que trata este estudio, se proponen: **indicadores de progreso e indicadores de resultado (ExAnte y ExPost)**. Los indicadores con su respectiva definición (CCGUC, 2022) se presentan a continuación:

- **De progreso:** Los indicadores de progreso están referidos al efecto de las medidas de adaptación sobre la reducción de la **sensibilidad** al cambio climático, la reducción de la **exposición** o el aumento de la **capacidad de adaptación**.
- **De resultado:** Los indicadores de resultados no están referidos necesariamente a una medida de adaptación específica, sino que señalan **cómo cambia el riesgo climático** producto del proceso de adaptación.

También se indica que estos tipos de indicadores son análogos a la clasificación de indicadores propuestas en la ECLP (Gobierno de Chile, 2021).

Sobre qué indicador utilizar en cada situación, el estudio indica que se deben sopesar las ventajas y desventajas de cada uno de ellos de acuerdo con lo requerido en el contexto del caso de cada medida/acción. Un caso ejemplo que se entrega es que si se desea dar cuenta de las acciones realizadas en un sector en particular los indicadores de implementación son apropiados. Si se necesita evaluar el grado de contribución de cierta medida en específico de algún plan de adaptación, los indicadores de progreso y resultado son más apropiados ya que entregan información sobre los efectos y el cambio observado —en exposición, vulnerabilidad o riesgo—. En particular los indicadores de progreso muestran el estado de avance respecto a niveles de exposición y vulnerabilidad. Mientras que los de resultado muestran la reducción del riesgo a través del cambio en alguna dimensión clave de un sector (Centro de Cambio Global UC, 2022).

En una primera etapa este estudio desarrolla complementos hacia las cadenas de impacto existentes y en una segunda etapa se estiman nuevas cadenas de impacto para determinar indicadores del riesgo climático (indicadores de resultado), lo que incluye componentes de amenaza, exposición, vulnerabilidad y capacidad adaptativa. En la Tabla 3-35 se presentan los indicadores complementados y los nuevos desarrollados:

- **Indicadores complementados:** aquellos indicadores presentes en ARClím (de riesgo climático) que no presentaban la componente de capacidad adaptativa en el cálculo del riesgo y por lo tanto este estudio complementó agregando un indicador de capacidad adaptativa con el fin de completarlo.

- Indicadores nuevos:** Los nuevos indicadores propuestos por el estudio son 11 nuevos indicadores de **riesgo climático** que se incorporan a la plataforma ARClím, y cada uno de estos indicadores contemplan las componentes de amenaza, exposición, vulnerabilidad, sensibilidad y capacidad adaptativa en su cálculo, tal como indica la Ecuación 1.

**Tabla 3-35 Indicadores complementados y nuevos propuestos**

Sector	Tipo	Indicador
Silvoagropecuario	Capacidad adaptativa	Índice de capacidad de adaptación
	Riesgo	Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay
Salud	Capacidad adaptativa	Cantidad de jornadas diarias completas de trabajo de médicos, en salud primaria, por cada 10.000 habitantes.
	Riesgo	Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor
Pesca y Acuicultura	Capacidad adaptativa	Existencia de obras de abrigo y tiempo de existencia de AMERB (Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos).
	Riesgo	Reducción de las praderas de algas
Biodiversidad	Capacidad adaptativa	Porcentaje superficie de área protegida (se calcula por nivel comunal)
	Riesgo	Pérdida de biodiversidad marina por cambios en la temperatura del mar
Turismo	Capacidad adaptativa	Diversidad de atractivos turísticos en la región
	Riesgo	Pérdida de turismo en destinos de sol y playa por aumento de marejadas
Recursos hídricos	Capacidad adaptativa	Porcentaje superficie regada con riego no tecnificado.
	Riesgo	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales.
Minería	Capacidad adaptativa	Porcentaje de consumo de agua proveniente del mar respecto de la extracción total.
	Riesgo	Impacto de la alta pluviometría en relaves mineros
Infraestructura	Capacidad adaptativa	Porcentaje de infraestructura crítica (obras hidráulicas) nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación al cambio climático.
	Riesgo	Anegamiento de la red vial
Ciudades	Capacidad adaptativa	Superficie (ha) de infraestructura verde (áreas verdes) cada 100.000 habitantes.
	Riesgo	Incendios en asentamientos humanos urbanos.
Energía	Capacidad adaptativa	Porcentaje de potencia instalada de generación distribuida respecto de la potencia consumida comunal anual promedio.
	Riesgo	<i>Downtime</i> de puertos de descarga de combustible.
Zona costera	Capacidad adaptativa	Porcentaje de infraestructura portuaria nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación al cambio climático.
	Riesgo	Degradación de humedales costeros

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado por CCG UC (CCGUC, 2022).

También, de acuerdo con lo surgido en el trabajo colaborativo con los sectores, se levanta un set de indicadores intersectoriales enfocados en medir el progreso y resultado en la adaptación, para esto, establece tres “macro-temas” siendo estos: Ecosistemas; Recursos base; y Sociedad, y entrega 21 indicadores repartidos en estos tres macro-temas y se detalla de estos: descripción; tipo; brechas; impactos asociados; los sectores involucrados; metodología de cálculo; y la fuente

de información. Estos indicadores se muestran en la Tabla 3-36 a continuación y se muestra sólo su descripción y tipo, para ver mayor detalle revisar base de datos asociadas a la recopilación de los indicadores nacionales.

**Tabla 3-36 Indicadores intersectoriales**

Macro-tema	Indicador	Tipo	Sectores asociados
<b>"Ecosistemas"</b>	Porcentaje superficie terrestre protegida, a nivel comunal	Implementación	Biodiversidad
	Porcentaje de superficie con cobertura de bosque nativo, humedales, praderas y matorrales, por comunas	Progreso y Resultado	Biodiversidad Silvoagropecuario
	Cambio en el número de incendios en 10 años móviles, con respecto al periodo base 1990-2000, a nivel comunal	Resultado	Biodiversidad Silvoagropecuario
	Cambio superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en vegetación natural, con respecto al periodo base (1990-2000), por comunas [ha]	Resultado	Biodiversidad
	Cambio superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en plantaciones forestales [ha]	Resultado	Biodiversidad Silvoagropecuario
	Superficie con proyecto de restauración implementado, por región [ha]	Implementación	Biodiversidad
	Biodiversidad de especies desembarcadas, por puerto	Resultado	Pesca y acuicultura Biodiversidad Zona costera
	Porcentaje de superficie marina protegida, a nivel nacional	Implementación	Biodiversidad Zona costera
	Porcentaje de superficie de áreas marinas protegidas con plan de manejo, a nivel nacional	Implementación	Biodiversidad Zona costera
<b>"Recursos base"</b>	Diferencia porcentual mínima entre el mínimo caudal promedio mensual de ríos en salida de cuencas y su caudal ecológico	Resultado	Recursos hídricos Biodiversidad Silvoagropecuario
	Índice de escasez hídrica, por regiones	Progreso	Recursos hídricos Transversa
	Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región	Progreso	Minería Recursos hídricos
	Agua potable embalsada respecto de la capacidad del embalse, por embalse	Progreso	Recursos hídricos
	Agua para riego embalsada respecto de la capacidad del embalse, por embalse	Progreso	Silvoagropecuario Recursos hídricos
	Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía, a nivel nacional	Resultado	Salud Recursos hídricos
	Porcentaje de viviendas dependientes de camiones aljibes, por comuna	Resultado	Ciudades Recursos hídricos
	Índice de riesgo de desertificación, degradación de las tierras y sequía	Resultado	Biodiversidad Silvoagropecuario
	Índice de riesgo de desertificación, degradación de las tierras y sequía	Progreso	Biodiversidad Silvoagropecuario

Macro-tema	Indicador	Tipo	Sectores asociados
"Sociedad"	Inseguridad alimentaria, por región	Resultado	Silvoagropecuario Ciudades Salud
	Superficie de infraestructura verde, por área urbana comunal [ha]	Progreso	Ciudades Infraestructura Biodiversidad
	Horas anuales con puertos cerrados, por puerto	Resultado	Transporte Zona costera

Fuente: (CCGUC, 2022)

Sobre los indicadores del macro-tema Ecosistemas se menciona lo siguiente:

“Estos indicadores buscan reflejar tanto la adaptación frente a amenazas específicas, como es el caso de los incendios, como aspectos que son relevantes para la conservación de los ecosistemas y, por lo tanto, inciden sobre la vulnerabilidad de estos, como es el caso de la cobertura de bosque nativo, praderas y matorrales, y, por otro lado, los avances en medidas que contribuyan a la mantención o mejora del estado de los ecosistemas, como es el caso de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y los proyectos de restauración. Cabe destacar que se requieren también indicadores que representen el estado de los ecosistemas, de modo de poder evaluar el resultado final del proceso de adaptación, no obstante, un indicador de este tipo no pudo ser incluido en el presente estudio por falta de datos que permitieran hacer una aproximación adecuada.”

Así entonces, estos indicadores no reflejan los resultados en adaptación en cuanto al estado real de los ecosistemas, sino más bien, tratan de demostrar la reducción de la vulnerabilidad y el progreso en medidas que debiesen ayudar a proteger y conservar los ecosistemas frente al cambio climático.

Respecto a los indicadores vinculados al macro tema Recursos base, casi todos se relacionan con el sector recursos hídricos. El otro recurso que se menciona es suelo, que es más transversal ya que el sitio afectado puede tener distintos tipos de usos de suelo asociados a diversos sectores. En cuanto a los indicadores asociados al macro tema Sociedad se tienen aspectos que involucran más directamente a las personas, como la inseguridad alimentaria; para este aspecto también se desarrolla un indicador en el estudio de indicadores de resultado del sector Silvoagropecuario que se muestra en la Tabla 3-38 de la Sección 3.2.5.

Este estudio hace un trabajo extenso y colaborativo sobre indicadores de adaptación. Se realiza una evaluación y diagnóstico de los indicadores disponibles y luego se realiza un levantamiento de indicadores sectoriales e intersectoriales por lo que sería interesante ver la aplicabilidad de estos indicadores propuestos en los planes, sobre todo en términos de indicadores de resultado para evaluar los cambios logrados en adaptación dada la implementación y aplicación de los

planes sectoriales. Además, se indican las necesidades y brechas existentes para la generación de los indicadores adecuados para la adaptación al cambio climático, esto es, en falta de datos y en términos de gobernanza y coordinación institucional, motivo por el cual surge la propuesta del Sistema de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático (SIACC) y se presenta la gobernanza propuesta para dicho sistema, definiendo un mapa de actores que conformarían este sistema. La función de este sistema es dar respuesta a las brechas existentes en cuanto a monitoreo y evaluación (M&E) de los planes y procesos de adaptación.

Los indicadores desarrollados por este estudio fueron recopilados en la base de datos que incluye los indicadores propuestos en los anteproyectos de los planes sectoriales y los demás estudios revisados presentes en los expedientes públicos. De este modo se incluyen 11 indicadores de capacidad adaptativa sectoriales (complementos a los presentes en ARClím), 11 nuevos indicadores de riesgo (con sus respectivas componentes de amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa) y 21 indicadores intersectoriales (asociados a los macro temas anteriormente mencionados).

### **3.2.2 Quinto Informe de Seguimiento del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 – 2022 al año 2022 (2023)**

Este informe reporta el avance del plan de acción nacional a través de indicadores de cumplimiento, que se extraen de cada una de las fichas técnicas de acuerdo con las metas establecidas y su respectiva programación. El cálculo de estos indicadores es simplemente el porcentaje de avance de las actividades de las medidas relativo al total planificado en la programación. El grado de avance relativo al total del plan se mide como se muestra en la siguiente ecuación.

$$\text{Ecuación 2}$$
$$\text{grado de avance promedio} = \frac{\sum \text{porcentaje de avance acumulado}}{4}$$

El numerador de la ecuación corresponde a la sumatoria del porcentaje de avance de cada medida de cada uno de los cuatro ejes —de adaptación, mitigación, implementación y el eje de gestión del cambio climático a nivel regional y comunal—.

De esta manera se entrega una forma para medir la implementación del plan. Si se quisiese medir los resultados de las medidas implementadas en cuanto al cumplimiento de los objetivos específicos planteados, se debe optar por indicadores de resultado.

### **3.2.3 Estado del Arte en Indicadores de Mitigación y Adaptación del Sector Agricultura**

Este estudio elaborado por el Centro de Cambio Global UC (Meza et al., 2021) hace una revisión del estado del arte internacional sobre indicadores de adaptación y mitigación. Se menciona que

se consideraron tres etapas claves en el proceso de toma de decisiones en la adaptación al cambio climático, estos son:

- La identificación de las opciones de adaptaciones;
- La evaluación de las opciones de adaptaciones;
- El monitoreo y evaluación de las acciones una vez ya ejecutadas.

En el estudio se señala la importancia de la utilización de indicadores que simplifiquen el proceso de cada etapa. Con este objetivo, por medio de un análisis multicriterio se propusieron indicadores para la identificación y evaluación de opciones de adaptación y para el monitoreo y evaluación del proceso de adaptación. El documento no entrega la información específica sobre cómo implementar dicho análisis, pero sí se entregan los lineamientos que permitirían hacerlo.

Se presentan los siguientes casos de estudio:

- Infraestructura gris y recarga de acuíferos;
- Tecnología de riego e infraestructura;
- Soluciones basadas en la naturaleza.

Sobre estos casos se entrega un *set* de indicadores clave y se indica que “Los indicadores fueron contruidos considerando la **capacidad de evaluar el aumento de la capacidad adaptativa o la disminución de la sensibilidad** dentro del sistema”. Notar que los indicadores seleccionados fueron contruidos para los casos de estudio que trabaja este informe y se señala que estos pretenden medir el proceso de adaptación de la agricultura en Chile y saber si el proceso de adaptación está avanzando, en cada caso de estudio en particular, y así determinar si la estrategia de adaptación está cumpliendo sus objetivos o no. Los indicadores junto al caso de estudio asociado y su unidad de medida se muestran en la Tabla 8-2 presente en el anexo.

Este estudio entrega antecedentes sobre indicadores para medir el avance del proceso de adaptación de la agricultura en Chile. No se entregan indicadores de objetivo como tal. Se entregan fichas en donde se identifican medidas, costo, objetivo de la medida, componentes e indicadores. También entrega fichas mismas de los indicadores en donde se señala la unidad de medida, la descripción, nivel de aplicación, relación del indicador y posibles fuentes de datos. No señala metas respecto a los indicadores.

Sobre los indicadores del caso de infraestructura gris y recarga de acuíferos se menciona que “se entrega una selección de indicadores que ayudan a identificar la **vulnerabilidad** del sistema en el contexto de recarga de acuíferos.”. Respecto el caso de Tecnología de riego e infraestructura se menciona que no se han definido indicadores de eficiencia para evaluar el programa a nivel de resultados, ya sean intermedios o finales. En ese contexto “se entrega una selección de indicadores que ayudan a identificar la **capacidad adaptativa** del sistema en el contexto de tecnología de riego e infraestructura”. En el caso de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) los indicadores, al igual que en el primer caso de estudio, ayudan a identificar la **vulnerabilidad** del sistema en el contexto de SbN.

En suma, para estos tres casos se presentan indicadores que monitorean si se está avanzando en mejorar, o no, el estado de vulnerabilidad o la capacidad de adaptación al realizar acciones que buscan la adaptación al cambio climático. Esto es de utilidad para la construcción de indicadores del sector Silvoagropecuario, sin embargo, en el plan sectorial de dicho sector no se menciona este documento en su bibliografía, por lo que no se puede afirmar que haya sido considerado en su elaboración. Estos indicadores fueron recopilados en la base de datos correspondiente construida en la actividad de sistematización realizada que se presenta en la Sección 3.3 de este informe.

### 3.2.4 Marco metodológico de Monitoreo y Evaluación para el Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario

Este estudio en su capítulo 5, inciso 3, señala el enfoque de monitoreo y evaluación (M&E) de impactos y resultados del Plan de Adaptación Nacional para Cambio Climático del sector Silvoagropecuario (PANCC SAP). Respecto a esto, se indica que los indicadores podrán ser de proceso o de resultado. Aquellos que son **de proceso** entregan información sobre desarrollo o estado de implementación del PANCC-SAP, mide el progreso para llegar a la meta establecida y normalmente se calcula en una escala de 0% a 100%. Los indicadores **de resultado** miden el efecto que tiene la medida o acción sobre la reducción de vulnerabilidad o riesgo frente al cambio climático y pueden ser (1) indicadores de efectividad o (2) indicadores de costo/beneficio. Además, se menciona que se debe complementar con otros aspectos cualitativos como la contribución o fomento; al enfoque de género; a los pueblos originarios; sobre los ODS; y/o a generar mal-adaptación.

Se indica que para la creación de indicadores (de proceso y de resultado) se debe tener el siguiente mínimo de información:

1. Ámbito de aplicación,
2. Estado ideal u objetivo de la medida (metas),
3. Diagnóstico de la situación sin plan (línea base),
4. Nivel deseable de la situación y brecha,
5. Nivel de implementación en relación con la situación óptima,
6. Efecto de la acción en el cierre de la brecha y
7. Costo de la implementación de la medida.

Estos indicadores deben asociarse a una evaluación Ex-Ante y luego Ex-Post a la aplicación de la medida relacionada. Además, se señala que la frecuencia de medición de los indicadores no puede ser menor que tres veces al año, de tal manera que se pueda calcular el nivel de progreso de forma trimestral.

Este estudio es claro y preciso en la metodología para creación de indicadores de proceso y de resultado ya que entrega los tipos de indicadores e información mínima que se requiere en su construcción. Además, entrega un ejemplo de construcción de ficha de medida que contempla

todos los aspectos de los indicadores, tanto de proceso como de resultado, y puede ser de gran aporte para que los demás sectores incorporen en la construcción de sus indicadores, sobre todo en cuanto a los de resultado. El trabajo realizado en este estudio se ve reflejado en las medidas propuestas por el anteproyecto del plan sectorial de adaptación Silvoagropecuario, que define metas e indicadores claros y con ello permite establecer marco inicial de M&E. Sin embargo, la propuesta del estudio de presentar indicadores de resultado por cada medida se crítica ya que esto complejiza la evaluación al estar a un nivel de detalle tan pequeño. Los indicadores de resultado, por cómo se entienden en este estudio, **deben dar cuenta de avances o cumplimientos en los objetivos específicos que plantean los planes sectoriales.**

### 3.2.5 Indicadores de Resultado para el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario

Este estudio entrega un robusto desarrollo de indicadores de resultado para el plan sectorial silvoagropecuario. Estos son **de sensibilidad, exposición, capacidad adaptativa y vulnerabilidad.** El indicador de resultado asociado a la vulnerabilidad se calcula según los otros tres indicadores ya que son los componentes que definen el nivel de vulnerabilidad frente al cambio climático. Los indicadores de vulnerabilidad pueden ser agregados por ámbito (social, ambiental o económico) y macrozona, sólo por macrozona o a nivel completo del plan. A continuación, se muestran las formas de cálculo para los indicadores de resultado de sensibilidad, exposición, capacidad adaptativa y vulnerabilidad.

La exposición se define de la siguiente manera según la Ecuación 3.

#### Ecuación 3

$$Exposición_{j,e,k} = \frac{Exposición\ actual}{Exposición\ máxima}$$

Donde

- j = macrozona.
- e = social; ambiental; económico (ámbitos).
- k = medida.

La exposición máxima, según el estudio, refiere a la superficie total del sistema en la macrozona correspondiente. Por su lado, la capacidad adaptativa se determina según la Ecuación 4.

#### Ecuación 4

$$Capacidad\ Adaptativa_{j,e,k} = 0,95 * \left( \frac{Estado\ Actual}{Meta} \right) + 0,05$$

Donde

- j = macrozona.
- e = social; ambiental; económico.
- k = medida.

El estudio establece el valor mínimo de 0,05 de modo de evitar la indeterminación de la operatoria que calcula la vulnerabilidad (capacidad adaptativa se encuentra en el denominador de la ecuación), asimismo, se tiene que la capacidad adaptativa se multiplica de 0,95 para evitar que se supere el rango máximo permitido por los indicadores (en el caso de que el valor actual sea igual a la meta).

Luego, la sensibilidad se define de acuerdo con la Ecuación 5.

$$\text{Ecuación 5}$$

$$Sensibilidad_{j,e,k} = 1 - \frac{(Valor\ actual\ indicador - Línea\ Base)}{(Meta\ del\ indicador - Línea\ Base)}$$

Donde

- j = macrozona.
- e = social; ambiental; económico.
- k = medida.

Finalmente, los indicadores de resultado de exposición, capacidad adaptativa y sensibilidad son promediados y combinados según la Ecuación 6.

$$\text{Ecuación 6}$$

$$Vulnerabilidad_{e,j,k} = \left( \frac{Exposición_{j,e,k} * Sensibilidad_{j,e,k}}{Capacidad\ Adaptativa_{j,e,k}} \right)$$

Donde

- j = macrozona.
- e = social; ambiental; económico.
- k = medida.

Tras haber sido calculado el indicador de vulnerabilidad, este puede ser agregado en función del ámbito, macrozona o el plan sectorial de adaptación SAP completo. Esto es de mucha utilidad ya que permite evaluar de manera concisa la evolución de los avances en materia de adaptación con la aplicación del plan sectorial. La fórmula de cálculo de este agregado es simplemente el promedio que depende del agregado que se desea mostrar (ámbito, macrozona o el PSA SAP completo). Sobre el valor de los indicadores de vulnerabilidad se menciona lo siguiente:

Una unidad absoluta de vulnerabilidad no es representativa de los resultados del PANCC SAP, pero la variación de ésta sí lo es y, por lo tanto, ayuda a interpretar el progreso del plan de adaptación y su efectividad, como también la selección de aquellas acciones o medidas que logran el mayor impacto.

Es por esto por lo que se utiliza la siguiente Ecuación 7 para calcular los efectos de cambio en la vulnerabilidad que evalúa los resultados del plan de adaptación.

**Ecuación 7**

$$\Delta\%V_e = \frac{V_e^{final} - V_e^{inicial}}{V_e^{inicial}}$$

Donde

- V = vulnerabilidad (tal como se calcula según la Ecuación 6).
- e = social; ambiental; económico.

Así entonces, el estudio propone indicadores de resultado de exposición, sensibilidad, capacidad adaptativa y vulnerabilidad en los ámbitos económico, social y ambiental para cada una de las medidas propuestas en el plan sectorial silvoagropecuario que al combinarse y agregarse (y su correspondiente medición a lo largo del tiempo) permiten evaluar la adaptación de este sector. Es importante denotar el robusto trabajo de este estudio ya que propone indicadores para todas las medidas del plan y a través de su combinación y agregación se evalúa la adaptación. En total, se desarrollaron 138 indicadores para construir los indicadores de resultado para cada medida. De los cuales 37% son de ámbito ambiental, 37% son de ámbito económico y 26% son del ámbito social. Sobre las categorías a los que corresponden, 37% son de exposición, 35% son sensibilidad y 27% son de capacidad adaptativa. Además, se proponen frecuencias de medición cada 6 meses lo que es complejo de realizar considerando lo extenso del conjunto de indicadores necesarios para llegar finalmente a los indicadores de resultado para cada medida.

Así entonces, si se desea replicar este tipo de trabajo (que evalúa específicamente cada medida y con ello se evalúa lo general del plan) para el resto de los sectores, habrá que desarrollar un amplio y coordinado trabajo en la elaboración de indicadores para cada una de las medidas de las que se proponen en los otros once planes sectoriales.

Cabe destacar que este estudio mezcla en el cálculo de la vulnerabilidad la exposición con la sensibilidad y la capacidad adaptativa, según el IPCC (IPCC, 2022) la vulnerabilidad se define como “Propensión o predisposición a verse afectado negativamente. La vulnerabilidad engloba diversos conceptos y elementos, como la **sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse.**” Por lo que los factores que influyen directamente en la vulnerabilidad es la sensibilidad y la capacidad adaptativa más no la exposición. El riesgo enmarca la interacción entre las amenazas, la exposición y la vulnerabilidad por lo que el cálculo de esto tampoco podría considerarse como el riesgo ya que no contempla la amenaza.

Este estudio, además de proponer lo anterior, señala indicadores de resultado transversales a las medidas. En la Tabla 3-37, extraída del estudio, se pueden observar dichos indicadores.

**Tabla 3-37 Indicadores transversales propuestos en el estudio**

Indicador(es)	Metodología de Cálculo
Costo-Beneficio de la implementación de cada medida. Estimación del valor presente del costo de implementación y ejecución de la medida, y de los beneficios agregados producto de la implementación de la medida.	$VAN \{Implementación\}_{Acción j}^{Medida i}$
Equidad de Género. Se contabiliza para cada medida si se implementa considerando la equidad de género.	$\frac{Mujeres\ beneficiadas}_{Total\ de\ beneficiados}_{Acción j}^{Medida i}$
Contribución de la medida o acción a los ODS que no están directamente involucrados con el quehacer del sector silvoagropecuario. Este indicador permitirá reflejar aportes en otros aspectos como co-beneficios. El responsable de reportar este indicador deberá expresar mediante una declaración, en lo posible con evidencias, el aporte de la medida de adaptación a los ODS. Es importante señalar cuáles son los ODS con co-beneficios para llevar registro.	{0 sin Evidencias de aporte a los ODS 1 con Evidencia
Pueblos Originarios. El PANCC SAP debe cumplir con las directrices de las políticas sobre Pueblos Originarios de The Green Climate Fund (GCF) – “Indigenous Peoples Policy” vigentes.	{0 sin Cumplir con las directrices GCF 1 con Cumplir

Fuente: MINAGRI, 2022, Tabla 1: Indicadores que deben ser implementados de forma transversal en el PANCC SAP, Página 315.

Este estudio también señala la cobertura por parte de los indicadores de resultados hacia las áreas claves de vulnerabilidad seleccionadas por el IPCC (Schneider, et. Al, 2007). A continuación, en la Tabla 3-38 se muestra una comparación entre lo propuesto en el estudio y lo señalado por el IPCC.

**Tabla 3-38 Comparación de áreas claves de vulnerabilidad seleccionadas por el IPCC y los indicadores desarrollados en el estudio**

Ejemplos indicadores de vulnerabilidad IPCC	Ejemplos indicadores de resultado PANCC-SAP
Sequía	Estrés hídrico.
Inundaciones fluviales	Resiliencia a inundaciones.
Productividad	Productividad agrícola, Silvícola y ganadera.
Impactos sanitarios	Reutilización aguas grises.
Malnutrición	Inseguridad alimentaria.
Calor extremo	Monitoreo eventos climáticos extremos.
Deterioro de la calidad del agua	Calidad hídrica.
Erosión	Degradación suelo.
Calendarios	Inversión pública en calendarios de siembra.
Biodiversidad endémica	Estado de la biodiversidad.
Especies en riesgo	Peligro extinción.
Uso de la tierra	Proporción zonas silvestres.
Comunidades indígenas	Pueblos originarios.
Ecosistemas	Comunidad, coordinación y protección ecosistemas.
Ciclos biogeoquímicos	Monitoreo ciclos biogeoquímicos.

Fuente: MINAGRI, 2022, Tabla 2: Comparación de las áreas claves de vulnerabilidad seleccionadas por el IPCC y los indicadores de impacto seleccionados para el PANCC SAP, Página 317.

Como se muestra en la tabla, en este estudio se desarrollan indicadores de resultados que pueden reutilizarse en otros sectores, dando paso a indicadores de resultado intersectoriales. Estos vínculos, entre lo propuesto en este estudio y las medidas/objetivos específicos de los otros sectores, se muestran en la Tabla 3-39 y se presentan junto a su respectivo código ID que señala la medida/objetivo vinculado del anteproyecto del sector y que puede ubicarse utilizando la base de datos construida durante la sección 3.3 de este proyecto. Además, se señala el ámbito y la categoría a la que pertenece el indicador de resultado presentado.

**Tabla 3-39 Ejemplos de indicadores de resultado propuestos por estudio MINAGRI (2022)**

Ejemplos indicadores de resultado PANCC-SAP	Forma de cálculo o descripción y unidad de medida	Ámbito	Categoría del indicador	Sectores relacionados
Estrés hídrico	Brecha entre oferta y demanda ecológica de agua dulce, renovable [m3]	Ambiental	Sensibilidad	Recursos hídricos
Resiliencia a inundaciones	N° de inundaciones anuales en zonas pobladas [n° inundaciones/año]	Social	Sensibilidad	Ciudades Infraestructura
Productividad agrícola, Silvícola y ganadera	Productividad media de los cultivos más relevantes [kg/ha] / Productividad media de Sistemas ganaderos (rendimiento/capacidad de carga) [[kg/ha] / Productividad media en actividades Forestales [m3/ha]	Económico	Sensibilidad	
Reutilización aguas grises	N° de personas que utilizan directamente métodos de reutilización de aguas grises [n° personas]	Económico	Capacidad adaptativa	Ciudades
Inseguridad alimentaria	Porcentaje de inseguridad alimentaria	Social	Sensibilidad	Salud

Ejemplos indicadores de resultado PANCC-SAP	Forma de cálculo o descripción y unidad de medida	Ámbito	Categoría del indicador	Sectores relacionados
	moderada / grave en la población según la escala de experiencia de inseguridad alimentaria			
<b>Monitoreo eventos climáticos extremos (Calor extremo)</b>	Monitoreo continuo del riesgo de eventos climáticos extremos [cualitativo]	Ambiental	Capacidad adaptativa	Salud
<b>Calidad hídrica</b>	Calidad del recurso hídrico de acuerdo con las normas secundarias de calidad medio ambiental [cualitativo]	Sensibilidad	Sensibilidad	Salud Infraestructura Recursos hídricos
<b>Degradación suelo</b>	Porcentaje de tierras degradadas del total [%]	Ambiental	Sensibilidad	
<b>Inversión pública en calendarios de siembra</b>	Gasto anual en el desarrollo, difusión e implementación de los Nuevos Calendarios de Siembra [UF/año]	Económico	Capacidad Adaptativa	
<b>Estado de la biodiversidad</b>	Clasificación del estado de la biodiversidad por macrozona según metodología propuesta [cualitativo]	Ambiental	Sensibilidad	Biodiversidad
<b>Peligro extinción</b>	Porcentaje de las especies nativas clasificadas "en riesgo" según metodología aplicada para especies en riesgo en Chile [%]	Ambiental	Sensibilidad	Biodiversidad
<b>Proporción zonas silvestres</b>	Porcentaje de suelo que corresponde a áreas silvestres del total de la superficie [%]	Ambiental	Sensibilidad	
<b>Pueblos originarios</b>	Sin definición	Social	No tiene categoría	
<b>Comunidad, coordinación y protección ecosistemas</b>	Número de productores/as que han participado en las actividades enmarcadas en el Plan de difusión y sensibilización de la importancia de humedales y estepas de altura [n° productores]	Social	Capacidad adaptativa	Biodiversidad
<b>Monitoreo ciclos biogeoquímicos</b>	Monitoreo ciclos biogeoquímicos [cualitativo] (la descripción es la misma del indicador, se señala que: "Comité de expertos debe decidir si los ciclos biogeoquímicos han sido modelados de forma satisfactoria para todas las macrozonas de Chile.")	Ambiental	Capacidad adaptativa	

Fuente: Elaboración propia a partir de (MINAGRI, 2022b).

De esta manera, se puede hacer lo mismo para el resto de los indicadores de resultado que se proponen en este estudio, esto es, buscar y generar vínculos entre indicadores ya desarrollados y las medidas u objetivos de los otros planes sectoriales desarrollando así indicadores intersectoriales. Notar que el indicador Pueblos originarios no presenta categoría, esto es porque se indica que este tipo de indicadores requiere formar un comité de juicio experto donde debe haber especial cuidado.

Cabe destacar que los indicadores mostrados en la Tabla 3-39 no son los indicadores de vulnerabilidad que señala este estudio como indicadores que realizan la evaluación del plan (ver Ecuación 6 y Ecuación 7), sino que son indicadores de las componentes que se utilizan para calcular la vulnerabilidad.

### **3.2.6 Indicadores de Proceso para el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario**

Este estudio entrega los indicadores de proceso de cada una de las medidas junto a sus respectivas actividades de seguimiento y metodologías de cálculo asociadas a cada indicador propuesto. Para esto, cada acción del plan define metas que se busca alcanzar y una línea base y así se puede determinar el nivel de proceso del plan a lo largo de su tiempo de implementación. La naturaleza de estos tipos de indicadores radica en el monitoreo continuo del proceso de implementación del plan por lo que no se vinculan a resultados prácticos o tangibles en adaptación, sino más bien a el estado de avance de los planes respecto a sus metas definidas (se mide de 0 a 100%).

### **3.2.7 Análisis y Elaboración de una Propuesta Técnica de Índices Cuantitativos de Impacto en el Sistema Energético Nacional ante amenazas Naturales y Exacerbadas Producidas por el Cambio Climático**

Este estudio realizado por SUBENERGIA y SCL Econometrics (2023) presenta un extensivo análisis de la situación de vulnerabilidad y resiliencia energética. Para esto señala (1) un marco teórico y conceptual para dichas condiciones que incorpora: la revisión de literatura; conceptos asociados a la vulnerabilidad y resiliencia energética ante amenazas naturales y exacerbadas por el cambio climático; y tipos de amenazas. Luego, (2) realiza una recopilación de información relevante para Chile en donde se destacan los eventos climáticos de interés que tienen repercusiones en la infraestructura energética y (3) revisa casos de estudio internacionales con el fin de recopilar antecedentes. Le sigue (4) la simulación y proyección de índices de vulnerabilidad y resiliencia para lo cual señala: data utilizada, los indicadores calculados y la proyección de acuerdo con escenarios probables vía modelación estocástica. Tras este análisis de vulnerabilidad y resiliencia procede a entregar una contextualización de las políticas y normativas vigentes Chile en materia de riesgos, vulnerabilidad y resiliencia del sector energético para, finalmente, entregar una serie de propuestas de medidas de adaptación para aumentar la resiliencia, o reducir la vulnerabilidad, frente al cambio climático y su incidencia en la infraestructura energética crítica de Chile.

Sobre este estudio se destaca principalmente el trabajo realizado en el levantamiento de indicadores. Este inciso puede ser relevante como antecedente para definir indicadores para el sector de energía ya que entrega 10 indicadores que buscan evaluar el estado de vulnerabilidad o resiliencia frente al cambio climático. En las fichas que se entregan de estos indicadores se detalla: segmento/subsector; el índice cuantitativo (indicador); la información requerida; la forma de cálculo; una justificación del indicador; y la factibilidad de cálculo o restricciones. Estos

indicadores fueron agregados la base de datos construida de indicadores recopilados de los anteproyectos de los sectores, y los estudios mencionados anteriormente. Esto es importante ya que el anteproyecto del sector energía no entrega indicadores de resultado en su inciso de monitoreo, reporte y verificación (inciso 5.3.3 de dicho plan), sino más bien, hace entrega de indicadores de seguimiento para sus medidas e indicadores de progreso sobre los medios de implementación. Esto es raro ya que este estudio fue realizado para el sector energía y se encuentra en su expediente público, sin embargo, dicho sector parece no utilizar los indicadores desarrollados en este estudio en la construcción de su anteproyecto al plan sectorial de adaptación.

### 3.2.8 Síntesis de la revisión

Se revisaron siete documentos sobre antecedentes de indicadores entre lo encontrado en los expedientes públicos y lo facilitado por la contraparte técnica. De estos, cuatro presentan en su contenido indicadores de resultado que permitirían evaluar el impacto del cambio climático, o bien, avances en la adaptación y mejora de resiliencia en los sectores.

El sector que posee un claro desarrollo en sus indicadores es el Silvoagropecuario, este cuenta con sus propios estudios de indicadores de proceso y de resultado. Se desarrollan indicadores para las 12 medidas que contempla el PSA Silvoagropecuario que si se desagregan por ámbito (ambiental, económico y social) y categoría (exposición, capacidad adaptativa y sensibilidad) alcanzan un total de 291 indicadores. Tener un número tan alto de indicadores puede complejizar de manera innecesaria la evaluación del plan sectorial de adaptación, además que dada la amplia extensión que presentan (los indicadores) esto contemplará un amplio uso de recursos humanos en el monitoreo y cálculo de estos 291 indicadores cuya frecuencia de medición indicada en el estudio es de cada 6 meses.

De los demás, el sector energía cuenta con algunos indicadores de resultado que se podrían aplicar para evaluar los resultados de su plan de adaptación, sin embargo, dichos indicadores no se encuentran presentes en el anteproyecto publicado.

El estudio Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional o INADACC (CCGUC, 2022) desarrolla en total 21 indicadores intersectoriales, 11 nuevos de riesgo climático y complementa otros 11 ya presentes en ARClím, estos indicadores abarcan 11 de los 12 sectores ya que el sector Transporte al momento de la realización del estudio aún no se consideraba como un sector propio. Cabe destacar que las fuentes de información que alimentan el cálculo de los indicadores propuestos por el estudio no se actualizan sistemática y frecuentemente por lo que se debe considerar esto al momento de calcular los indicadores propuestos por este estudio que se seleccionaron para la propuesta final presente en la Sección 4.3.

Todos los indicadores complementados están en ARClím y se presentan en la Tabla 3-40. De los 11 nuevos indicadores que propone, 9 están desarrollados en la plataforma y estos se presentan en la Tabla 3-41. Como se observa en ambas tablas, los sectores para los que propuso el estudio INADACC del Centro de Cambio Global UC no son los mismos para los cuales se registraron en el sitio web ARClím, por lo que se decidirá para que sector (o sectores) en los PSA se asigna a cada siempre cuando se considere utilizarlos en la propuesta final, aunque preliminarmente parece mejor utilizar los que indica INADACC.

Es importante notar que la metodología de cálculo de indicadores de resultado es distinta entre lo propuesto en el estudio de (CCGUC, 2022) y en el realizado por el sector Silvoagropecuario (MINAGRI, 2022b). Por ejemplo, el último mencionado no utiliza la componente de Amenaza en la definición de indicadores a diferencia del anterior y, además, la metodología de cálculo del estudio de MINAGRI (MINAGRI, 2022b) permite combinar y agregar los indicadores a nivel de vulnerabilidad para llegar a un solo indicador de resultado del plan total. Por su lado, el estudio del CCGUC (CCGUC, 2022) define indicadores a nivel de riesgo climático, es decir, utiliza indicadores de vulnerabilidad como un factor que es una parte de la ecuación de cálculo del riesgo climático. Así entonces, definen indicadores de resultado a distintos niveles de las componentes de adaptación lo que se debe tomar en cuenta a la hora de seleccionar los indicadores que se desean. Esto en parte es explicado por la falta de consenso que existe sobre esta materia por lo que no hay una sola forma de construir indicadores de resultado, ya que, dependen en gran parte de la información disponible y lo que se desea evaluar.

**Tabla 3-40 Complementos e Indicador complementado por sector INADACC y ARClím**

Sector INADACC	Indicador de Capacidad Adaptativa (complemento)	Sector ARClím	Indicador de riesgo asociado ARClím
<b>Biodiversidad</b>	Porcentaje superficie de área protegida (se calcula por nivel comunal)	<b>Biodiversidad</b>	Perdida de fauna por cambios de temperatura
<b>Ciudades</b>	Superficie (ha) de infraestructura verde (áreas verdes) cada 100.000 habitantes.	<b>Salud y bienestar humano</b>	Discomfort Térmico Ambiental
<b>Energía</b>	Porcentaje de potencia instalada de generación distribuida respecto de la potencia consumida comunal anual promedio.	<b>Energía Eléctrica</b>	Impactos de Disminución del Recurso Hídrico
<b>Infraestructura</b>	Porcentaje de infraestructura crítica (obras hidráulicas) nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación al cambio climático.	<b>Recursos Hídricos</b>	Inundaciones por Desbordes de Ríos
<b>Minería</b>	Estado de relaves, en particular por la existencia de planes de manejo	<b>Minería</b>	Impacto de la alta pluviometría en relaves mineros
<b>Pesca y acuicultura</b>	Existencia de obras de abrigo y tiempo de existencia de AMERB	<b>Pesca Artesanal</b>	Reducción de las praderas de algas

Sector INADACC	Indicador de Capacidad Adaptativa (complemento)	Sector ARClím	Indicador de riesgo asociado ARClím
Pesca y acuicultura	Existencia de obras de abrigo y tiempo de existencia de AMERB (Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos).	Pesca Artesanal	Pérdida de desembarque pesquero artesanal
Recursos hídricos	Porcentaje superficie regada con riego no tecnificado.	Recursos Hídricos	Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego
Salud	Cantidad de jornadas diarias completas de trabajo de médicos, en salud primaria, por cada 10.000 habitantes.	Salud y bienestar humano	Mortalidad prematura por calor
Silvoagropecuario	Indicador compuesto vía el promedio del índice de número de maquinaria, índice número de pozos e índice de instituciones/sedes	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Trigo bajo Riego
Turismo	Diversidad de atractivos turísticos en la región.	Turismo	Pérdida de atractivo turístico en los destinos de sol y playa
Zona costera	Porcentaje de infraestructura portuaria nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación al cambio climático.	Infraestructura costera	Aumento de <i>downtime</i> en puertos estatales

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en (Centro de Cambio Global UC, 2022) y sitio web ARClím.

**Tabla 3-41 Nuevos indicadores propuestos y su sector en el estudio y en ARClím**

Sector en INADACC	Indicador	Sector en ARClím
Ciudades	Incendios en asentamientos humanos urbanos	Salud y bienestar humano
Energía	Downtime de puertos de descarga de combustible	Infraestructura costera
Minería	Impacto de la alta pluviometría en relaves mineros	Minería
Pesca y acuicultura	Riesgo en la abundancia del recurso alga (en ARClím Reducción de las praderas de algas)	Pesca Artesanal
Recursos hídricos	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	Recursos Hídricos
Salud	Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	Salud y bienestar humano
Silvoagropecuario	Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay	Agricultura
Turismo	Riesgo en el atractivo turístico de destinos de sol y playa por marejadas	Turismo
Zona costera	Degradación de humedales costeros	Biodiversidad

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en (CCGUC, 2022) y sitio web ARClím.

### 3.3 Revisión y sistematización del conjunto de medidas, líneas estratégicas y objetivos específicos de los anteproyectos o proyectos de cada PSA

#### 3.3.1 Sistematización del conjunto de medidas, líneas estratégicas y objetivos específicos

Se revisaron los 12 planes sectoriales de adaptación al Cambio Climático. Sus autores, estado de avance, fechas y referencias se muestran en la Tabla 3-42.

**Tabla 3-42 Estado de los anteproyectos de planes sectoriales de adaptación**

Sector	Autor	Estado avance	Fecha documento	Referencia
Silvoagropecuario	MINAGRI, ODEPA	PSA	Mayo 2024	(ODEPA, 2024)
Salud	MINSAL	PSA	Noviembre 2024	(MINSAL, 2024)
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	PSA	Noviembre 2024	(SUBPESCA, 2024)
Transporte	MTT, SUBTRANS	PSA	Diciembre 2024	(MTT, 2024)
Biodiversidad	MMA	PSA	Diciembre 2024	(MMA, 2024)
Turismo	SERNATUR	PSA	Noviembre 2024	(SERNATUR, 2024)
Recursos hídricos	DGA	PSA	Noviembre 2024	(DGA, 2024)
Minería	MINMINERIA	PSA	Diciembre 2024	(MINMINERIA, 2024)
Infraestructura	MOP	PSA	Noviembre 2024	(DCCyEC, 2024)
Ciudades	MINVU	PSA	Diciembre 2024	(DITEC, 2024)
Energía	MINENERGIA	PSA	Diciembre 2024	(MINENERGIA, 2024)
Zona costera	SSFFAA	PSA	Diciembre 2024	(SSFFAA, 2024)

Fuente: Elaboración propia

Durante la revisión se compilaron todas las medidas, líneas estratégicas y objetivos específicos en una base de datos en Excel<sup>7</sup>. En total se aunaron 54 objetivos específicos y 176 medidas del eje adaptación. A cada medida se le otorgó un código ID que tiene el formato “**SEC-OEX-NR**”, donde SEC corresponde a las siglas que representan al sector, OEX indica el objetivo específico y NR el número de medida que se asocia a dicho objetivo específico. Notar que, en el caso de la medida de desarrollar un plan de adaptación al cambio climático para la región de Aysén del plan sectorial silvoagropecuario, esta medida agrupa muchas otras submedidas que se repiten sobre ya las propuestas en el plan, es decir que están duplicadas para el caso de Aysén, por lo que se contó como sólo una medida. También, clarificar que no se contemplaron las medidas de mitigación, a pesar de que algunos de los planes sectoriales sean de ambos ámbitos (mitigación y adaptación).

A continuación, en la Tabla 3-43 se muestra un diccionario de la base de datos construida respecto a sectores, objetivos específicos, líneas estratégicas y medidas. Y en la Tabla 3-44 se muestra la cantidad de medidas y objetivos específicos por sector.

<sup>7</sup> Disponible en el anexo digital “INSACC-Sistematización\_Maestra.xlsm”.

**Tabla 3-43 Diccionario de base de datos de sistematización de los objetivos, líneas estratégicas y medidas de los PSA**

Campo	Definición
<b>Sector</b>	Entrega el sector asociado a la medida presentada en la fila.
<b>#Obj</b>	Señala el número del objetivo dentro de un mismo sector.
<b>ID</b>	Código que identifica el sector-objetivo específico-medida de la fila en el formato "SEC-OEX-XX" donde SEC entrega las siglas del sector asociado, OEX el objetivo específico y su respectivo número y XX el número de la medida vinculada a dicho objetivo específico y sector.
<b>Objetivo específico</b>	Entrega la descripción del objetivo específico siempre que la medida descrita tenga asociado un objetivo específico del plan.
<b>Línea estratégica</b>	Entrega la descripción de la línea estratégica asociada siempre que se haya realizado dicho vínculo en los planes sectoriales.
<b>Medida</b>	Entrega la descripción de la medida sistematizada. Es el último nivel de detalle sistematizado en la base de datos; no se sistematizaron acciones/actividades relacionadas con las medidas específicas.
<b>Tipo</b>	Entrega el tipo asociado a la medida que depende del eje, esto es, si está relacionado con mitigación, adaptación o integración en caso de que esté relacionado con ambos.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3-44 Cantidad de objetivos específicos y medidas sistematizadas por sector**

Sector	Cantidad de objetivos específicos	Cantidad de medidas
<b>Biodiversidad</b>	4	17
<b>Ciudades</b>	8	28
<b>Energía</b>	4	5
<b>Infraestructura</b>	1	17
<b>Minería</b>	6	13
<b>Pesca y acuicultura</b>	5	10
<b>Recursos hídricos</b>	4	11
<b>Salud</b>	5	15
<b>Silvoagropecuario</b>	5	12
<b>Transporte</b>	3	13
<b>Turismo</b>	4	17
<b>Zona costera</b>	5	18
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>176</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que existen medidas que se vinculan a más de un objetivo específico, esto sucede para el plan de los sectores de recursos hídricos y transporte. Esto se puede identificar cuando los códigos ID que se visualizan en la Tabla 3-43 presenten un asterisco (\*) al final del ID, esto indica que el ID está duplicado ya que, como se mencionó, una misma medida puede estar asociada a más de un objetivo específico. Se observa en los planes sectoriales que algunos objetivos específicos sólo están ligados a una medida, lo que puede indicar que la medida es prácticamente un objetivo específico, o bien, el objetivo específico es demasiado detallado y no es un objetivo como tal.

### 3.3.1.1 Diferencias conceptuales en cuanto a objetivos e indicadores

Las diferencias conceptuales que se observan en los planes tienen que ver principalmente con la estructuración y vinculación de sus propuestas de medidas, esto refiere a cuando las medidas no presentan vinculaciones a líneas estratégicas u objetivos específicos porque (1) no se realiza la vinculación teniendo el objetivo específico o (2) el plan no presenta objetivos específicos a los cuales vincular. A continuación, en la Tabla 3-45 se presentan dichas diferencias. Se homologaron aquellos conceptos similares a objetivos específicos, pero que no fueron planteados explícitamente como tal, estos son, **los pilares estratégicos en el plan de Energía y los objetivos estratégicos del plan de Infraestructura**, caso en el que **ambos se homologaron como objetivos específicos**. Cabe destacar que los objetivos estratégicos del plan de infraestructura pueden parecer muy similares a los específicos en nombre, pero son de naturaleza distinta. Esto refiere a que no se plantean como objetivos que el plan busca cumplir, sino que se plantean que son para que “(...) **habiliten** la implementación y desarrollo del plan”.

**Tabla 3-45 Diferencias conceptuales entre los objetivos, medidas y líneas estratégicas de los Anteproyectos de los PSA**

Sector	Presenta Objetivos específicos	Vincula medidas a objetivos específicos	Vincula medidas a líneas estratégicas
<b>Biodiversidad</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Ciudades</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Energía</b>	No tiene, presenta Pilares estratégicos.	No, pero sí se asocian a los Pilares estratégicos del plan.	No tiene líneas estratégicas.
<b>Infraestructura</b>	Sí (sólo 1)	Sí	Sí
<b>Minería</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Pesca y acuicultura</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Recursos hídricos</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Salud</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Silvoagropecuario</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Transporte</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Turismo</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Zona costera</b>	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia a partir de lo señalado en los PSA

**Sobre indicadores**, no se identificaron diferencias conceptuales entre los indicadores propuestos dentro de las fichas de medidas de los planes sectoriales de adaptación, ya que se asocian al tipo de seguimiento y se incorporan en el apartado de monitoreo, reporte y verificación (MRV) correspondiente en las fichas de medidas.

Si se compara estos indicadores con los documentos revisar, a diferencia de estos indicadores de seguimiento, el estudio del CCG UC (2022) presentado en la Sección 3.2.1, presenta indicadores de implementación —de misma naturaleza que los de seguimiento—, progreso y resultado. De estos el que más coherencia tiene para fines de evaluación del efecto y avance en los objetivos de los planes en adaptación son los de resultado, estos se asocian, en general, con el estado del

riesgo climático y se espera que para una evaluación positiva de estos planes, estos logren una disminución del riesgo climático comenzando de la línea base desde la fecha en que comience su implementación y desarrollo, y que al final de su plazo de desarrollo se tenga una reducción (en lo posible), una mantención o (en su caso menos optimista) un leve aumento del riesgo climático para el sector.

Por otro lado, al comparar con lo observado en la revisión de otros países, los indicadores internacionales recopilados son de tipo de impacto, respuesta, resultado, riesgo y proceso. De estos, los de impacto, resultado y riesgo se asocian más con el tipo de resultado, ya que buscan ver el efecto del cambio climático a lo largo del tiempo y con ello evaluar si las acciones correspondientes tuvieron efectos positivos, o no, o en su defecto evaluar los impactos del cambio climático en áreas de interés a pesar de que no se tengan respuestas en acciones concretas que busquen disminuir el impacto. Por otro lado, los indicadores de proceso se relacionan más con lo de tipo de seguimiento o implementación. Los indicadores de respuesta, según el reporte de monitoreo alemán (IMMA, 2023), hacen referencia al desarrollo de las medidas/acciones que se hacen para enfrentar el cambio climático y en qué estado se encuentran, de estos se señala que, describen las medidas o actividades de adaptación y las condiciones del proceso de adaptación para enfrentar el cambio climático. Por su naturaleza se asocian más a indicadores de capacidad de adaptación y/o de proceso, dependiendo del indicador de respuesta que se observe en cada caso.

### 3.3.1.2 Indicadores en los PSAs

También se recopilaron todos los indicadores señalados en las fichas de medidas de los planes sectoriales en una base de datos en donde se puede filtrar por sector, objetivo específico o código ID (mismo código que el mencionado anteriormente y permite ver a nivel de objetivo específico-medida los indicadores asociados). Esto permite identificar, según el nivel que se desea, los indicadores desarrollados por los sectores en sus planes. Esta base de datos —al igual que la de objetivos y medidas— incluye el campo “Otros sectores” que señala qué otro sector se puede encontrar asociado a la medida o indicador. En la

Tabla 3-46 se muestra el diccionario para la base de datos construida en la sistematización de indicadores presentes en los PSAs. Cabe destacar que estos indicadores se relacionan con las medidas por lo que son numerosos y se consideran de tipo de seguimiento.

**Tabla 3-46 Diccionario de la base de datos de indicadores propuestos en los PSA y los estudios de antecedentes nacionales**

Campo	Definición
Sector	Entrega el sector asociado a la medida presentada en la fila.
ID obj relacionado	Entrega el ID del objetivo específico relacionado al indicador, siempre que se haya realizado la vinculación a la ficha de la medida relacionada al indicador.
Indicador	Entrega el nombre del indicador.

Campo	Definición
Tipo 1	Indica una categorización Tipo 1 del indicador, definida por el equipo consultor, en que se indica si el indicador es de seguimiento u otro tipo, de acuerdo con lo señalado en las fichas de cada PSA.
Tipo 2	Indica una categorización Tipo 2 del indicador, definida por el equipo consultor, en que se indica si el indicador es de naturaleza cualitativa, cuantitativa o binaria.
Forma de cálculo	Siempre que se indique en el PSA, se entrega la forma de cálculo. Por ejemplo si es un binario, señalará que su forma de cálculo es un documento.
Un. De medida	Señala la unidad de medida del indicador según lo propuesto en las fichas de medidas donde se extrajo el indicador.

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2 Análisis del conjunto de medidas, líneas estratégicas y objetivos específicos

A continuación, se presenta un análisis cuantitativo y cualitativo de los objetivos específicos, líneas estratégicas y medidas de los anteproyectos PSA nacionales.

#### 3.3.2.1 Análisis de conexión entre el conjunto de medidas y los objetivos específicos planteados en cada PSA

A continuación, se presenta el análisis cuantitativo y de conexión del conjunto de medidas, líneas estratégicas y objetivos específicos. Esto refiere a la cantidad de objetivos específicos y medidas de cada sector y su correspondiente evaluación en cuanto al estado de conexión de las medidas propuestas y los objetivos específicos, según corresponda, que establece el plan. **Dicha conexión refiere a la vinculación entre medidas y objetivo, esto refiere a cuando las medidas no se asocian a ningún objetivo específico (he ahí la conexión) o cuando hay planes que no presentan objetivos específicos en sus propuestas y que por lo tanto las medidas propuestas en el plan no pueden vincularse a los objetivos del anteproyecto del plan.** Esto se muestra en la siguiente Tabla 3-47 que incluye un semáforo con colores verde (bueno), amarillo (neutral o pocas falencias) y naranja (falencias).

**Tabla 3-47 Cantidad de objetivos específicos y medidas por sector, y evaluación de la conexión de las medidas a los objetivos específicos de cada Anteproyecto del PSA nacional**

Sector	Cantidad de objetivos específicos	Cantidad de medidas	Evaluación de conexión de medidas a objetivos específicos
Biodiversidad	4	17	Las fichas de medidas indican claramente a qué objetivo específico y línea estratégica corresponde cada medida.
Ciudades	5	26	Sus medidas no indican explícitamente en sus fichas, a qué objetivos específicos del PSA se asocian, pero sí a las líneas estratégicas, por lo que el equipo consultor intentó realizar esta asociación en la sistematización. Además, no se indica directamente qué objetivos son de adaptación o de mitigación, o si buscan ambos (integración), mientras que esto sí lo señala para el caso de las líneas estratégicas. Algunas fichas de las medidas sí indican objetivos específicos, pero no son los del plan total sino propias de lo que busca la medida.

Sector	Cantidad de objetivos específicos	Cantidad de medidas	Evaluación de conexión de medidas a objetivos específicos
Energía	No tiene objetivos específicos (Tiene 4 pilares estratégicos)	4	Tiene “pilares estratégicos” en vez de objetivos específicos, los cuales en comparación a los demás planes se relacionan más con líneas estratégicas que objetivos específicos. No corresponden a metas que se busquen lograr con el plan sino a líneas de trabajo o acción. Tiene 4 medidas que parecen ser más cercano a un planteamiento de objetivos específicos y luego estas medidas presentan un nivel más de detalle al contener submedidas, es diferente el planteamiento del plan al resto de los PSAs realizados por los demás sectores.
Infraestructura	3	15	Presenta sólo un objetivo específico de adaptación, al ser sólo uno parece ser más un objetivo general que uno específico. Las medidas tienen objetivos específicos propios y no se vinculan al detallado como objetivo de adaptación (el que es sólo uno), a pesar de ello se asume que todas las medidas de adaptación buscan cumplir el único objetivo específico planteado.
Minería	6	24	Presenta 2 objetivos de mitigación y 4 de adaptación. De las 24 medidas, 8 son de mitigación, 7 de adaptación y 9 son transversales. Se indica claramente a qué objetivo específico y línea estratégica corresponde cada medida.
Pesca y acuicultura	5	11	Indica claramente las líneas de acción, medidas y acciones asociadas a cada uno de los 5 objetivos.
Recursos hídricos	5	10	Las fichas de medidas sí indican a qué objetivo específico y línea estratégica pertenecen. Sin embargo, las medidas están vinculadas a múltiples objetivos específicos al mismo tiempo lo que puede complejizar el monitoreo y evaluación del plan. En ese sentido pareciese que las medidas agrupan a los objetivos y no al revés.
Salud	5	15	Desde su actualización a su versión definitiva si contiene objetivos específicos planteados y los asocia con sus medidas.
Silvoagropecuario	5	12	Las fichas de medidas indican claramente a qué objetivo específico y línea estratégica corresponde cada medida.
Transporte	3	12	Las fichas de medidas indican claramente a qué objetivo(s) específico(s) y línea estratégica corresponde cada medida. Entrega 2 objetivos específicos del eje mitigación y 3 de adaptación. Al igual que en RRHH, las medidas propuestas comparten asociación con varios objetivos específicos al mismo tiempo.
Turismo	4	12	Se indica claramente a qué objetivo específico y línea estratégica corresponde cada medida.
Zona costera	5	18	Las fichas de medidas indican claramente a qué objetivo específico y línea estratégica corresponde cada medida. Sin embargo, se repiten medidas para distintos objetivos específicos lo que indica que esas medidas son más amplias que los objetivos específicos a los que pertenecen y jerárquicamente por estructura no debiese ser así sino genera doble cuantificación ya que una sola medida aporta a dos objetivos específicos.
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>176</b>	

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en los PSA

### 3.4 Revisión de coherencia entre los indicadores propuestos en los anteproyectos PSA y las contribuciones, objetivos y/o metas de la NDC y la ECLP

De acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático en su artículo 9 inciso 2(MMA, 2022) las medidas de los Planes Sectoriales de Adaptación deben estar en conformidad con los objetivos y las metas de adaptación definidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), sin embargo, sobre la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) (Gobierno de Chile, 2020), a diferencia de la ECLP, no es obligatoria la vinculación de las medidas de los PSA's con las propuestas de dicho documento.

Para la realización de esta actividad se utilizó la base de datos construida en la sistematización de la Actividad 3.3 (ver Sección 3.3). Además de esa base datos, se compiló todas las metas, con sus respectivos objetivos asociados, de la ECLP 2021 y las contribuciones de la NDC 2020 y cada uno de estos se le asignó un ID para luego generar el vínculo de coherencia entre lo presentado en los PSA (objetivos, medidas e indicadores señalados). En la Tabla 3-48 se muestran los sectores y la cantidad de coherencia que se encontró entre sus medidas y las metas y/o contribuciones de la ECLP y NDC respectivamente. Dicha cantidad de coherencia refiere a la cantidad de medidas del total propuestas por el plan a las que se les identificó un grado de coherencia en sus descripciones frente a lo propuesto en la ECLP y la NDC, y se expresa en porcentaje desagregado por sector y documento (ECLP o NDC) al que se le realizó el análisis de coherencia. De esta forma se puede establecer un vínculo entre los indicadores propuestos en las fichas de las medidas y las metas y/o contribuciones.

**Tabla 3-48 Coherencia entre medidas de los PSA y la ECLP y la NDC**

Sector	Contador coherencia ECLP	Contador coherencia NDC	Total, de medidas	Porcentaje coherencia con ECLP	Porcentaje coherencia con NDC
Biodiversidad	16	9	17	94%	59%
Ciudades	34	15	34	100%	50%
Energía	5	5	5	100%	100%
Infraestructura	14	4	17	100%	25%
Minería	12	6	13	86%	86%
Pesca y acuicultura	8	7	10	80%	70%
Recursos hídricos	20	37	37	54%	100%
Salud	12	0	17	71%	0%
Silvoagropecuario	7	9	12	58%	75%
Transporte	13	17	18	72%	94%
Turismo	15	9	17	35%	53%
Zona costera	15	18	18	83%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Algunos sectores presentan bajos porcentaje de coherencia entre lo propuesto y la ECLP y NDC. Las razones que explican los casos de incoherencia más altos observados, en Infraestructura con NDC, Salud con NDC y Turismo con ECLP, son:

- El sector Infraestructura se menciona muy poco a nivel de contribuciones en la NDC y por eso no se encuentra una alta coherencia.
- Por su lado, Salud no es mencionado en la NDC (al menos no como un área de contribución sino más bien como cobeneficios de otros).
- Turismo no tiene tanto nivel de coherencia con la ECLP y esto de acuerdo con lo indicado por las mismas fichas del anteproyecto ya que en estas se señala explícitamente cuando hay algún objetivo de la ECLP vinculado y se usó la información dada en ellas para la comparación.

En general, cuando el porcentaje de coherencia no es alto se debe principalmente al nivel que trabajan los distintos documentos, esto se refiere a que los planes sectoriales desarrollan propuestas mucho más específicas que las se pueden esperar —para el mismo sector— en un documento más general como la ECLP o NDC, por lo que el vínculo de coherencia no es tan directo o explícito (a nivel de medidas/indicadores).

Notar que para las fichas de medidas en que no se señala una relación explícita directa de coherencia o sinergia con los objetivos, metas y/o contribuciones de la ECLP y NDC, el equipo consultor buscó establecer estas relaciones, según corresponda, y de esta forma encontrar el grado de coherencia en las propuestas de los planes.

Además, se encuentra el aspecto de que en este trabajo solo se contempla la arista de la adaptación y no de mitigación como en la ECLP y NDC, y tras lo observado, se destaca un enfoque orientado más a mitigación que adaptación en las propuestas de dichos documentos de alcance nacional, lo que explica, en parte, que el detalle de las propuestas en esta materia no sean tan específicas como lo puede ser en un plan sectorial enfocado en el ámbito de adaptación.

Para establecer vínculos de coherencia claros es necesario considerar que los indicadores presentados a lo largo de los proyectos de planes y anteproyectos no están asociados —en su gran mayoría— a resultados de los planes de adaptación, sino más bien al seguimiento o cumplimiento de la aplicación de las medidas propuestas específicamente. De esta manera, no se observan relaciones directas entre los objetivos y/o contribuciones establecidas en la ECLP y NDC y los indicadores propuestos en los planes, ya que no son indicadores de resultado *per se* o, al menos, no están definidos de esa manera en los anteproyectos. A continuación, en la Tabla 3-49 se presentan las cantidades de indicadores presentes en los planes y su correspondiente tipo.

**Tabla 3-49 Indicadores de seguimiento presentes en los PSA de Chile, tipo y cantidad.**

Sector	Cantidad de Indicadores
Biodiversidad	17
Ciudades	24
Energía	5
Infraestructura	6
Minería	7
Pesca y acuicultura	10
Recursos hídricos	10
Salud	15
Silvoagropecuario	48
Transporte	13
Turismo	17
Zona costera	18

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en los PSA de Chile.

Como se puede observar en la tabla, no se presentan indicadores de resultado en los planes ya que los que tienen buscan monitorear y hacer seguimiento a las medidas o acciones, por lo que se consideran solamente indicadores de seguimiento (o de progreso).

### 3.5 Identificación de las temáticas comunes de las diferentes propuestas de PSA

El trabajo de esta actividad se realizó en función de lo desarrollado en la Sección 3.3, específicamente, se utilizó la base de datos construida y presentada para dicha Sección, en donde se complementó con una columna denominada “otro sector vinculado”. Esta columna identifica, a nivel de medida y en base a sus descripciones, los casos en que se observa que existe algún otro sector relacionado. A continuación, se presenta en la Tabla 3-50 el código ID de las medidas en que se encontró dicha relación junto con a qué sectores corresponden. Las celdas de la matriz que presentan el símbolo “✓” se consideran vinculaciones medida-sector, en donde se identificó posible intersectorialidad, de esta tabla se pueden identificar los aspectos en común de los planes y se detallan más adelante. Cabe destacar que este análisis se hace a nivel de medida y no de indicadores debido a que en la recopilación solo se identificaron indicadores a nivel de medida (seguimiento), y no a nivel de objetivos o metas de cada PSA (resultado).

**Tabla 3-50 Otros sectores identificados por medida**

Sector	Medida	Biodiversidad	Energía	Infraestructura	Pesca y acuicultura	Recursos hídricos	Salud	Silvoagropecuario	Transporte
Silvoagropecuario	Implementar métodos de obtención y reserva de agua intrapredial para hacer frente al déficit hídrico que impone el cambio climático.					✓			
	Implementar tecnologías y acciones que aumenten la eficiencia del riego contribuyendo a enfrentar el déficit hídrico derivado del cambio climático.					✓			
	Construir infraestructura hídrica extrapredial para la adaptación al déficit hídrico impuesto por el cambio climático.					✓			
Salud	Promoción de la alimentación saludable y sostenible							✓	
	Prevención y gestión de intoxicaciones causadas por eventos de floraciones algales nocivas (FAN) en aguas marinas.				✓				
	Control sanitario de contaminantes emergentes en cuerpos de agua dulce					✓			
	Realizar un diagnóstico de vulnerabilidad sobre disponibilidad territorial del recurso hídrico y condiciones sanitarias para su consumo (otros organismos)					✓			
	Modernizar la vigilancia sanitaria de agua para consumo humano mediante aplicaciones digitales con enfoque de riesgo					✓			
Pesca y Acuicultura	No hay cruce								
Transporte	Incorporación de soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación y mitigación del sector transportes	✓							
Biodiversidad	Generar condiciones que aumenten la resiliencia de la biodiversidad y los ecosistemas frente a los incendios forestales.							✓	
	Iniciar la implementación de la restauración de la biodiversidad y humedales en cuencas pilotos para mejorar el servicio ecosistémico de provisión de agua.					✓			

Sector	Medida	Biodiversidad	Energía	Infraestructura	Pesca y acuicultura	Recursos hídricos	Salud	Silvoagropecuario	Transporte
Turismo	Turismo social con foco en <b>conservación y restauración</b>	✓							
	Estudio y desarrollo de guía de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para prestadores de servicios enfocado en la restauración.	✓							
Recursos hídricos	Fortalecer la preservación y la conservación de cuerpos de agua que sustentan ecosistemas terrestres y acuáticos.	✓							
Minería	Reducir el consumo de agua continental en la industria minera mediante el uso de fuentes alternativas, reúso y eficiencia.					✓			
	Fortalecer los protocolos de salud y seguridad laboral enfocados en eventos climáticos, con especial consideración de la pequeña minería						✓		
	Recuperar ecosistemas y servicios ecosistémicos degradados por operaciones mineras abandonadas, priorizando soluciones basadas en la naturaleza (SbN)	✓							
	Implementar soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en la infraestructura asociada a faenas mineras	✓							
Infraestructura	Identificación de las oportunidades de implementación de soluciones basadas en la naturaleza en las obras públicas	✓							
	Desarrollar sistemas rurales de abastecimiento de agua y saneamiento resilientes ante el cambio climático					✓			
	Fortalecimiento de la resiliencia en la red vial del país								✓
	Cuantificar el impacto en reducción de emisiones en el uso de estrategias de diseño pasivo, eficiencia energética y ERNC en el ciclo de vida de obras públicas.			✓					
Ciudades	Elaborar e implementar la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde (ENIV)	✓							

Sector	Medida	Biodiversidad	Energía	Infraestructura	Pesca y acuicultura	Recursos hídricos	Salud	Silvoagropecuario	Transporte
	Implementar criterios de diseño sostenibles en humedales urbanos por medio de parques urbanos	✓							
	Implementar criterios de diseño para el uso de vegetación pertinente a los nuevos requerimientos medioambientales en áreas verdes urbanas	✓							
	Implementar tecnologías para el riego de parques con aguas grises					✓			
	Piloto de habilitación de capacidades mediante soluciones basadas en la naturaleza asociadas a Humedales	✓							
	Catastro de la red secundaria de aguas lluvias					✓			
<b>Energía</b>	No hay cruce								
<b>Zona costera</b>	Desarrollar una base de datos que contenga los antecedentes geográficos y atributos sistematizados de la totalidad de las concesiones marítimas y acuícolas, así como también las otras afectaciones ubicadas en la costa.				✓				
	Aumentar la información respecto de los impactos del cambio climático en áreas protegidas marino costeras.	✓							

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en los Anteproyectos de PSAs

Entonces, algunos **aspectos en común** entre los sectores son:

- Déficit y eficiencia hídrica para consumo humano y actividades productivas
- Calidad del agua para consumo humano
- Alimentación sostenible
- Floraciones de algas nocivas
- Soluciones basadas en la naturaleza
- Incendios forestales
- Restauración y conservación de ecosistemas
- Eficiencia energética
- Infraestructura y áreas verdes
- Inundaciones
- Desarrollo de sistemas de información (concesiones marítimas y acuícola, riesgos agrometeorológicos, impactos y vulnerabilidad en los sectores, entre otros).

De los aspectos en común mencionados el que se repitió mayor cantidad de veces a lo largo de los sectores es **soluciones basadas en la naturaleza** (SbN), el cual es considerado en las propuestas de los sectores: biodiversidad, ciudades, infraestructura, minería, transporte, turismo y zona costera.

Además de lo anterior, en la Subsección 3.2.1, donde se analizan los estudios de indicadores realizados por los sectores, se identificaron propuestas de indicadores intersectoriales o bien “macro-temas” que define el estudio de Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional (CCGUC, 2022) (véase Tabla 3-36 Indicadores intersectoriales). En la siguiente Tabla 3-51, construida a partir de la tabla mencionada, se muestran los casos en que se hayan identificado una intersectorialidad clara en los indicadores propuestos —excluyendo aquellos en que se identifique solo un sector asociado—. Así entonces, a partir de este estudio surgen propuestas de indicadores intersectoriales a considerar para los sectores mencionados en la tabla. En esta se puede observar que se proponen indicadores que se pueden considerar intersectoriales para la mayoría de los sectores, siendo las excepciones los sectores de Energía y Turismo. De todas formas, la definición y posterior de indicadores intersectoriales debe realizarse en un trabajo colaborativo en conjunto con los sectores de manera que estos estén coordinados y de acuerdo con dichos indicadores. Revisión y sistematización del conjunto de medidas, líneas estratégicas y objetivos específicos de los anteproyectos o proyectos de cada PSA.

**Tabla 3-51 Indicadores intersectoriales identificados**

Macro-tema	Indicador	Tipo	Unidad de medida	Sectores asociados
Ecosistemas	Porcentaje de superficie con cobertura de bosque nativo, humedales, praderas y matorrales, por comunas	Progreso y Resultado	%	Silvoagropecuario Biodiversidad

Macro-tema	Indicador	Tipo	Unidad de medida	Sectores asociados
	Cambio en el número de incendios en 10 años móviles, con respecto al periodo base 1990-2000, a nivel comunal	Resultado	N°	Silvoagropecuario Biodiversidad
	Cambio superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en plantaciones forestales [ha]	Resultado	ha	Silvoagropecuario Biodiversidad
	Biodiversidad de especies desembarcadas, por puerto	Resultado	índice	Pesca y acuicultura Biodiversidad Zona costera
	Porcentaje de superficie marina protegida, a nivel nacional	Resultado	%	Biodiversidad Zona costera
	Porcentaje de superficie de áreas marinas protegidas con plan de manejo, a nivel nacional	Resultado	%	Biodiversidad Zona costera
<b>Recursos base</b>	Diferencia porcentual mínima entre el mínimo caudal promedio mensual de ríos en salida de cuencas y su caudal ecológico	Resultado	%	Silvoagropecuario Biodiversidad Recursos hídricos
	Índice de escasez hídrica, por regiones	Progreso	tasa	Recursos hídricos
	Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región	Progreso	L/s	Recursos hídricos Minería
	Agua potable embalsada respecto de la capacidad del embalse, por embalse	Progreso	%	Recursos hídricos Ciudades
	Agua para riego embalsada respecto de la capacidad del embalse, por embalse	Progreso	%	Silvoagropecuario Recursos hídricos
	Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía, a nivel nacional	Resultado	%	Salud Recursos hídricos
	Porcentaje de viviendas dependientes de camiones aljibes, por comuna	Resultado	%	Recursos hídricos Ciudades
	Índice de riesgo de desertificación, degradación de las tierras y sequía	Resultado	índice	Silvoagropecuario Biodiversidad
	Índice de riesgo de desertificación, degradación de las tierras y sequía	Progreso	%	Silvoagropecuario Biodiversidad
<b>Sociedad</b>	Inseguridad alimentaria, por región	Resultado	%	Silvoagropecuario Salud Ciudades
	Superficie de infraestructura verde, por área urbana comunal [ha]	Progreso	ha	Biodiversidad Infraestructura Ciudades
	Horas anuales con puertos cerrados, por puerto	Resultado	%	Pesca y acuicultura Transporte Zona costera

Fuente: Elaboración propia a partir de (CCGUC, 2022)

#### 4. Realizar propuestas de indicadores para los objetivos específicos o líneas estratégicas de cada plan sectorial, asegurándose que estén asociadas a metas medibles, que sean discutidas en procesos participativos con los sectores y diseñar e implementar una metodología integrada de evaluación de cada instrumento

Este capítulo presenta el desarrollo de tres de las cuatro actividades vinculadas con el objetivo específico b) presentado en 2.2, estas son: (1) Utilizar metodologías o criterios definidos para la construcción de indicadores de resultados y proponer al menos cinco indicadores por cada plan sectorial de adaptación; (2) Desarrollar un trabajo participativo con los Ministerios que están elaborando sus planes sectoriales de adaptación; (3) Elaborar una propuesta final con un número acotado de indicadores de resultado para cada sector, e indicadores de resultados asociados al proceso de adaptación en general, y; (4) Diseñar, presentar, testear y validar una metodología integrada de evaluación de cada instrumento. La actividad (1) se presenta en el Anexo 7 (ver Sección 1.1), ya que trata la propuesta inicial presentada a los sectores y se busca evitar generar confusiones si se presentan dos propuestas. Sin embargo, es relevante entender que la propuesta final presente en la Sección 4.2 es una iteración retroalimentada de la presentada en el Anexo 7 (ver Sección 1.1).

Es necesario contar con un lenguaje común para que todos los sectores entiendan lo mismo cuando se tratan ciertos conceptos. Para ello, en la Tabla 4-1 se presentan definiciones que fueron validadas con la contraparte técnica.

**Tabla 4-1 Definición de conceptos**

Concepto	Definición
<b>Objetivo general</b>	Finalidad que se propone alcanzar con el plan. Es lo que se pretende lograr a modo general a largo plazo. Por ejemplo: Reducir los impactos del cambio climático en la biodiversidad y fortalecer su capacidad de adaptación (Fuente: PSA Biodiversidad).  <u>Estructura:</u> Primera palabra debe ser un verbo infinitivo (-ar, -er, -ir).
<b>Objetivos específicos</b>	Segundo nivel jerárquico de objetivos. Son declaraciones que describen los resultados esperados para alcanzar el objetivo general planteado. Orientan el foco de las medidas que se realizarán concretamente. Por ejemplo: Construir resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono (Fuente: PSA Biodiversidad)
<b>Medida</b>	Es el detalle de qué se va a ejecutar para progresar hacia el objetivo específico asociado. Por ejemplo: Incorporar prácticas sostenibles y criterios en planes de manejo de extracción de cubierta vegetal en turberas que contribuyan a mantener la resiliencia climática de estos ecosistemas, en línea con la Ley N° 21.660. (Fuente: PSA Biodiversidad)

Concepto	Definición
<b>Indicador</b>	Herramienta para medir cuantitativa o cualitativamente el estado de un proceso o sistema, para monitorear o evaluar los avances de los objetivos y/o medidas definidas.
<b>Indicadores de resultados</b>	Miden los resultados de las medidas de adaptación en cuanto a efectos directos y observables, demostrando el avance del cumplimiento de los objetivos específicos del plan. Sirven para realizar la evaluación de los planes al cabo de un ciclo de al menos 5 años. Por ejemplo: Aumento del Porcentaje de superficie con cobertura de bosque nativo, humedales, praderas y matorrales, por comunas (Fuente: INADACC)
<b>Indicador de progreso o de seguimiento</b>	Mide el estado de avance en la implementación de los procesos que apoyan la adaptación al cambio climático. Se plantean a nivel de medida y se cuantifican en función de la meta definida para dicha medida. Por ejemplo: Número de turberas con prácticas sostenibles para el manejo de extracción de cubierta vegetal en turberas (Fuente: PSA Biodiversidad)
<b>Meta</b>	Resultado que se desea lograr en un tiempo determinado. Por ejemplo: Al año 2028 se habrán incorporado prácticas sostenibles en el manejo de al menos 3 turberas (Fuente: PSA Biodiversidad) Una meta debe incluir un valor cuantificable, ya sea en cantidad o de manera binaria, en un periodo definido.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1 Desarrollo de un trabajo participativo con los Ministerios que elaboraron sus planes sectoriales de adaptación

El objetivo principal de este trabajo colaborativo es obtener retroalimentación de la metodología de evaluación para los planes sectoriales de adaptación junto a la propuesta de indicadores para cada sector, y así elaborar las propuestas definitivas respaldadas por los sectores. Para esta actividad se realizan entrevistas con cada una de las 12 instituciones encargadas de elaborar los planes sectoriales de adaptación. En la siguiente tabla se muestran los sectores junto a su respectiva institución entrevistada.

**Tabla 4-2 Sectores e institución para entrevista**

Sector	Institución	Ministerio asociado
Silvoagropecuario	ODEPA	MINAGRI
Salud	MINSAL	MINSAL
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Transporte	MTT, SUBTRANS	MTT
Biodiversidad	MMA	MMA
Turismo	SUBTURISMO/SERNATUR	Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Recursos hídricos	DGA	MOP
Minería	MINMINERIA	MINMINERIA
Infraestructura	DGOP	MOP
Ciudades	MINVU	MINVU
Energía	MINENERGIA	MINENERGIA
Zona costera	SSFFAA	Ministerio de Defensa Nacional

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en los PSAs

#### 4.1.1 Estructura de las entrevistas

La estructura de las entrevistas es la siguiente:

**Tabla 4-3 Estructura del taller**

Título	Duración	Descripción
Introducción	5 min	Contexto y objetivos de la consultoría.
Presentación de metodología de evaluación para los planes sectoriales de adaptación (PSAs)	10 minutos	Se presentan las principales definiciones (ver cuadro final) Objetivos y sus tipos Indicadores y sus tipos Medida Meta Se muestra y explica la metodología de evaluación propuesta, detallando paso a paso su contenido.
Presentación de indicadores propuestos	10 minutos	Se presenta el set de indicadores propuestos para el sector, junto a su clasificación por tipo, forma de cálculo o descripción, unidad de medida y fuente de origen. Se presenta la justificación de cada indicador dada la coherencia con los objetivos específicos planteados en los PSAs. Se complementa con la relación con las metas de la ECLP y NDC.
Preguntas y aclaraciones	30 minutos	Se contará con preguntas para guiar la conversación y levantar retroalimentación respecto de la metodología e indicadores propuestos. Se responderán y aclararán dudas.
Cierre	5 minutos	Agradecimiento y entrega de plazos de cierre de la consultoría.

Fuente: Elaboración propia

Las entrevistas fueron realizadas en formato presencial, exceptuando a los sectores Pesca y acuicultura y Biodiversidad que fueron virtuales por la incompatibilidad de coordinar una reunión presencial. Los aportes recibidos en cada entrevista fueron sistematizados y se entregan en el Anexo Digital "INSACC-Sistematización\_Maestra.xlsm", específicamente en la hoja de

“Sistematización\_Entrevistas”. Además, para mayor detalle, en el Anexo Digital también se encuentran disponibles las minutas elaboradas de cada entrevista.

#### 4.1.2 Resultados de las entrevistas

En la Tabla 4-4 se presenta el diccionario de la sistematización de las entrevistas realizadas a cada sector.

**Tabla 4-4 Diccionario de sistematización entrevistas trabajo colaborativo**

Campo	Descripción
<b>Sector</b>	Presenta el sector al cual se realiza la entrevista
<b>Institución</b>	Institución entrevistada
<b>Tipo de observación</b>	Indica si la observación/ comentario/ contrapropuesta es de la metodología (preguntas orientadoras) o de la propuesta de indicadores presentada al sector
<b>Indicador propuesto</b>	Señala el indicador al cual se le realizó la observación, si el tipo de observación fue la metodología se llena con “No aplica”.
<b>Observación</b>	Se detalla la observación realizada por los entrevistados
<b>Respuesta del equipo consultor</b>	Se indica la respuesta del equipo consultor: si se acoge, si no se hace o si no hay nada que acoger (por ejemplo, se necesita mayor evaluación por los entrevistados y se espera una respuesta más adelante).
<b>Tipo de Modificación</b>	Señala qué se modifica según la observación realizada, esto puede ser modificar el indicador, se agrega un aspecto en la metodología.
<b>Detalle de la modificación</b>	Presenta el detalle de la modificación realizada, esto es: en cuanto al alcance, unidad de medida o forma de cálculo del indicador, o bien, la complementación con más indicadores o el reemplazo en su totalidad por otro nuevo propuesto.

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes subsecciones se presentan extractos de la sistematización realizada para cada sector.

### 4.1.2.1 Silvoagropecuario

A continuación, se presenta en la Tabla 4-5 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-5 Sistematización entrevista sector Silvoagropecuario**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Silvoagropecuario	ODEPA	Metodología - Preguntas orientadoras	No aplica	Gabriela indica si se debe agregar que si se tuvieron todos los medios de verificaciones y los medios de comunicaciones/canales necesarios ya que contraloría indica que se deben tener todos los medios de verificación.	Se acoge la observación	Se agrega la observación a metodología	Se agrega aspecto de medios de verificación en todas las acciones/medidas ya que contraloría las pide.
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores	Aumento de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas	Jaime indica que tiene sentido con lo que ellos plantean, le hace ruido que esté relacionado solo con ganadería, que sea agropecuario.	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	Sea para todo el sector, no sólo ganadería, es decir, agricultura y forestería.
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores	Aumento de cultivos termófilos	Javiera señala que no solo hablar de cultivos termófilos sino de cultivos que se adaptan mejor, por ejemplo, el arroz.	No se acoge, arroz está incluido dentro de esta categoría, se detallara el alcance	Se define el alcance a modo de propuesta	No aplica
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores	Pérdidas anuales de cosechas por fenómenos meteorológicos y climáticos extremos	Se indica que ellos calculan pib agrícola, se hacen análisis a nivel ministerial de las pérdidas. Lo hacen a nivel puntual (inundaciones e incendios). Es muy necesario monitorear pérdidas y daños para ellos como sector productivo, lo valorizan pero quizás no a nivel PIB pero tiene un valor. La sequía se mide en el censo agropecuario, los decretos de sequía dan luces de información acerca de impactos por la sequía.	Se acoge la observación	Se modifica la unidad de medida	Se cambia de % del pib agrícola a valorización en USD o UF.
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores	Pérdidas anuales de ganado por fenómenos meteorológicos y climáticos extremos	Se indica que ellos calculan pib agrícola, se hacen análisis a nivel ministerial de las pérdidas. Lo hacen a nivel puntual (inundaciones e incendios). Es muy necesario monitorear pérdidas y daños para ellos como sector productivo, lo valorizan, pero quizás no a nivel PIB pero tiene un valor. La sequía se mide en el censo agropecuario, los decretos de sequía dan luces de información acerca de impactos por la sequía.	Se acoge la observación	Se modifica la unidad de medida	Se cambia de % del pib agrícola a valorización en USD o UF.
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores	Pérdidas forestales anuales por fenómenos meteorológicos y climáticos extremos	Se indica que ellos calculan pib agrícola, se hacen análisis a nivel ministerial de las pérdidas. Lo hacen a nivel puntual (inundaciones e incendios). Es muy necesario monitorear pérdidas y daños para ellos como sector productivo, lo valorizan pero quizás no a nivel PIB pero tiene un valor. La sequía se mide en el censo agropecuario, los decretos de sequía dan luces de información acerca de impactos por la sequía.	Se acoge la observación	Se modifica la unidad de medida	Se cambia de % del pib agrícola a valorización en USD o UF.

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 5 años por incendios en plantaciones forestales	No sólo plantaciones forestales sino más general para el sector (agro y a nivel nacional). La fuente de información sería CONAF, tienen registro de todo lo que se quemó. Habría que ver hasta qué nivel de información tienen. No ve la relación directa con el objetivo específico, debe ser más relacionado con la conservación y restauración del sector. Indica que los indicadores de seguimiento vayan entregando la información sobre qué cantidad de áreas están siendo conservadas y/o restauradas	Se acoge la observación parcialmente	Se modifica el indicador	Se agrega que no sea sólo de plantaciones forestales sino también agrícola.
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores	Indicador de Capacidad adaptativa de degradación suelos: •Implementación Sbn en la producción silvoagropecuaria [cualitativo] •Agroecología[ha]•Monitoreo ciclo biogeoquímicos [% de ciclos biogeoquímicos modelados según total de macrozonas]	Mostrar la sumatoria en el cálculo del indicador ya que no queda claro, Gabriela comenta revisar la degradación neutral de la tierra (convención de lucha contra la desertificación)	Se acoge la observación	Se modifica la forma de cálculo y se revisa lo indicado	Se modifica la forma de cálculo del indicador de capacidad de adaptación y complementa con indicador de riesgo de desertificación, degradación de las tierras y sequía. Si la capacidad de adaptación mejoró pero los riesgos aumentaron ello indica el aumento de la amenaza o en su defecto la ineficacia de las medidas por lo que se deben redefinir.
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores	Indicador de capacidad de adaptación (CA) ámbito ambiental:•Porcentaje de viviendas con tratamiento de aguas grises •Metros cúbicos de agua lluvia recolectados y almacenados. •Porcentaje de las cuencas con al menos dos estaciones meteorológicas de monitoreo	Javiera indica que tiene sentido.	Nada para acoger, está bien	No se modifica	No aplica
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores	Indicador de CA ámbito social:•N° capacitados en equipamiento productivo intrapredial •N° De Pequeños productores beneficiados con equipamiento• Superficie bajo invernaderos	Javiera indica que tiene la impresión de que está más asociado a las medidas pero que le reportan cuerpos distintos en donde se puede caer uno de los que lo componen.	No se acoge, deben asegurar la reportabilidad de sus medidas a través de la coordinación de las áreas.	No se modifica	No aplica
Silvoagropecuario	ODEPA	Indicadores		Gabriela indica sobre ARClím que mostrar escenarios intermedios no tan a largo plazo sería lo ideal para lo que necesitan ellos.	No se acoge, no depende el equipo consultor modificar ARClím. Pero se recomienda que se acoga esta observación.	No se modifica	No aplica

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.2 Salud

continuación, se presenta en la Tabla 4-6 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-6 Sistematización entrevista sector Salud**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Salud	MINSAL	Indicadores	<b>Reducción de morbilidad por enfermedades transmitidas por los alimentos</b>	Se indica que meter línea base en el indicador de morbilidad por enfermedades de alimentos entregaría información acerca de los trabajos en reducción del indicador ya que se compararía al final de plazo y el inicio.	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	Se establece que no es sólo número sino en función de línea base al año 0 o desde cuando se dispongan los datos.
Salud	MINSAL	Indicadores	<b>Reducción de mortalidad prematura por calor</b>	Se comenta que por qué sólo atención primaria.	Se acoge la observación	Se amplía el alcance	Indicador de capacidad de adaptación no debe incluir sólo atención primaria
Salud	MINSAL	Indicadores	<b>Reducción de casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores</b>	Le hacen más sentido tasa de incidencia que el de España. Hay datos para calcularlos por región y tipo de vector, comenta que le indicador no será positivo ya que se prevé que empeorará con el cambio climático así que la línea base sería el caso más positivo y será difícil mantener en cero.	Se acoge la observación	Se deja el indicador de tasa de incidencia	El indicador es: Tasa de incidencia de enfermedades vectoriales relacionadas con el cambio climático por cada 10,000 habitantes en áreas de riesgo, desagregado por región y por tipo de vector (dengue, Chagas, malaria, fiebre amarilla).
Salud	MINSAL	Indicadores	<b>No aplica</b>	<b>Se señala que los planes de emergencia deben desarrollar matriz de riesgo, entrevistados señalan que esto podría agregarse a los indicadores asociados al objetivo de "Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana."</b>	No se acoge	Sería un indicador a nivel de medida, no objetivo.	No aplica

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Salud	MINSAL	Indicadores	<b>Contrapropuesta</b>	Número de actividades de difusión realizadas en materia de alimentación saludable y sostenible, inocuidad y enfermedades transmitidas por alimentos / Número de actividades de difusión planificadas en materia de alimentación saludable y sostenible, inocuidad y enfermedades transmitidas por alimentos.	No se acoge el cambio, pero sí como complemento. Es un indicador de progreso más que de resultado. No mide los cambios o efectos provocados en riesgo, vulnerabilidad o impactos, pero sí se relaciona más con capacidad de adaptación.	Se agrega indicador	Se agrega indicador
Salud	MINSAL	Indicadores	<b>Contrapropuesta</b>	% total de personal capacitado a distintos niveles (central, seremi y SS y APS) respecto al total identificado o planificado.	Se acoge la observación en este caso ya que el objetivo específico en sí mismo es de difusión	Se cambia la forma de cálculo	Se cambia la forma de cálculo por la señalada en la retroalimentación post reunión
Salud	MINSAL	Indicadores	<b>Contrapropuesta</b>	Índice de Resiliencia del Sistema de Salud ante Eventos Climáticos Extremos (IRSS-ECE)	Se acoge la observación	Se agrega el indicador a la propuesta	Se agrega el indicador a la propuesta
Salud	MINSAL	Indicadores	<b>Contrapropuesta</b>	Índice de Seguridad Sanitaria del Agua (ISSA)	Se acoge la observación	Se agrega el indicador a la propuesta	Se agrega el indicador a la propuesta

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.3 Pesca y acuicultura

continuación, se presenta en la Tabla 4-7 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-7 Sistematización entrevista sector Pesca y acuicultura**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
<b>Pesca y acuicultura</b>	SUBPESCA	Metodología - Preguntas orientadoras	No aplica	Se indica que hay varias versiones de la guía y se pregunta cuál es la versión revisada.	Se indica que los contenidos sobre la parte presentada no cambian sustancialmente. Se va a revisar y corregir esto si es necesario (referido a la cita).	No se modifica	No aplica

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	Biodiversidad de especies desembarcados, por puerto	Se indica que el indicador de biodiversidad de especies desembarcados, por puerto no es buen indicador, ya que al pescar por redes pescan mucha fauna "extra" del objetivo que buscaban pescar, lo que sería la merluza común, los pescadores no reportan estas especies que pescan además del objetivo de pesca ya que no cuentan con los permisos o autorización. Allan señala que un indicador de biodiversidad de especies quizás no es el más apropiado para medir el enfoque precautorio, esto porque hay desembarcan sólo un tipo de recurso sería un indicador que está engañando al cumplimiento del objetivo. Diferencia entre flota pesquera industrial y artesanal.	Se acoge la observación	Se cambia el indicador	Allan presenta una propuesta de indicador para el aspecto de enfoque precautorio: Salud de las pesquerías.
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	Biodiversidad de especies desembarcados, por puerto	Lillian indica que es difícil tener el detalle de por puerto o por comuna. Si se usan cruceros debe ser por unidad de pesquería, macrozona, aquellos que pescan el mismo objetivo. Para el indicador de biodiversidad señala que se puede tener más de un indicador, tipo compuesto, de manera de hacer una evaluación más acotada. Reporte de desembarque por servicio es por región, está el listado de las especies que se desembarcan por región y te puede entregar una mirada mucho más acotada.	Se acoge la observación	Se cambia el indicador	Allan presenta una contrapropuesta de indicador para el aspecto de enfoque precautorio: Salud de las pesquerías, el cual es acogido.

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	Indicadores de ARCLim (abundancia del recurso alga)	<p>Se señala que no se hace extracción de alga a lo largo de todo Chile, que en ciertas partes y en algunas se hace de manera ordenada con planes de manejo.</p> <p>Allan señala que se identifican los sectores de bosques de alga en cuanto a biomasa, extensión, cerca de 800 áreas decretadas en donde 250 a 300 tienen seguimiento de consultorías metiéndose al agua, además se monitorea el desembarque. Señala también que se utiliza el desembarque como un proxy de la abundancia y existen metodologías que permiten estimar esto.</p> <p>Sobre la exposición: "en caso de mejorar la redacción del indicador, se sugiere incluir más detalles como desembarque por tipo de algas, por tipo de origen, AMERB, recolectores, LA (embarcaciones), por región"</p> <p>Sobre la sensibilidad: "en caso de mejorar la redacción del indicador, se sugiere incluir más detalles como desembarque por tipo de algas, por tipo de origen, AMERB, recolectores, LA (embarcaciones), por región"</p> <p>Sobre la capacidad de adaptación: "existen más de 800 AMERB decretadas (que existen) sin embargo solo operan cerca de 300. la mera existencia de AMERB no garantiza la capacidad de adaptación. Agregar si también estas AMERB tienen un plan de manejo vigente"</p>	Se acoge la observación	Se cambia el indicador	<p>Se propone que sea un indicador asociado a Salud de bosques de algas. Además, se propone un indicador que mida cuantas de estas áreas decretadas están siendo monitoreadas. Se propone el siguiente indicador para mejorar capacidad de adaptación: 1) Proporción de áreas marinas protegidas que incluyen bosques de algas y proporción de áreas monitoreadas respecto al total. Se puede complementar con indicadores de estado de explotación del bosque de alga, pero como equipo consultor desconocemos si la información está disponible.</p>

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	Reducción de la pérdida de desembarque pesquero artesanal	<p>Retroalimentación post reunión: Sobre la amenaza: "quizás se podría emplear como amenaza la proyección de aumento de frecuencia de marejadas (o fuertes vientos) que disminuyen cantidad de días de operación en caletas." Sobre la sensibilidad: "se sugiere incluir N° de embarcaciones inscritas y operativas (con desembarque) por caleta, diversidad y concentración de los desembarques / deberían ser pescadores operativos, no solo inscritos / ídem a comentario sobre indicador de biodiversidad (no es un buen indicador, dado que los desembarques responden a requerimientos de mercados nacionales o internacionales sobre ciertas especies, por lo que no reflejaran la biodiversidad que existe en los hábitat, dado que desembarcaran solo aquello que pueden vender en un mercado.)"</p>			
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	Aumento del porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan prácticas sostenibles/ buenas prácticas en su producción	<p>Sobre el aumento de porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan... puede ser un indicador que nos mienta, cuando se consulte a las concesiones todos dirán que sí están realizando ese tipo de prácticas. Señala dar vueltas con el equipo de acuicultura a un indicador que se adecue más, por ejemplo, escape de salmónidos. Se debe definir que son las buenas prácticas o prácticas sostenibles. Retroalimentación post reunión: "se considera que no es un buen indicador, producto de que tenderá al 100 % en cada medición, dado que todas las empresas dueñas de concesiones de acuicultura informarán de que tienen incorporadas practicas sostenibles o buenas prácticas de acuerdo con lo establecido en la Ley general de Pesca y acuicultura y sus reglamentos. (esto ya ocurre en los informes de sustentabilidad de las empresas, a pesar de que es de público conocimiento de que cometen ilícitos, irregularidades y muchas veces es un lavado de imagen corporativa)"</p>	Se acoge la observación parcialmente	Se mantendrá el indicador con definición de alcances	Se mantendrá el indicador, pero definiendo el alcance de qué son buenas prácticas o prácticas sostenibles según bibliografía (FAO y CINEA: European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency) y que para considerarse deben desarrollar 2 o más de estas prácticas.

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	Reducción de pérdidas anuales en pesca y acuicultura por eventos climáticos extremos	Allan indica que el indicador relacionado con la pérdida en PIB se adecua a lo que ellos están trabajando específicamente a través del GRD	Nada para acoger, está bien	Se mantiene el indicador	No aplica
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	Porcentaje de políticas, normativas o reglamentos del sector pesca y acuicultura actualizados o creados para la adaptación al cambio climático a nivel nacional, regional y local	Sobre el indicador de normativas también se adecua más a lo que ellos plantean y pueden alimentar. Es coherente con el actual PSACCPA enviado a consultora.	Nada para acoger, está bien	Se mantiene el indicador	No aplica
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	Porcentaje de actores de los territorios costeros capacitados mediante programas de educación sobre los impactos del cambio climático y los costos de inacción en la pesca y acuicultura	Es coherente con el actual PSACCPA enviado a consultora	Nada para acoger, está bien	Se mantiene el indicador	No aplica
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	Número de investigaciones científicas, programas o estudios realizados o publicados (nuevos) sobre el impacto del cambio climático en los servicios ecosistémicos relacionados con la pesca y la acuicultura, sujetos al sector	Sobre investigación señala que no es su objetivo no es aumentar el número, pero que, si pueden alimentar ese indicador, más que el número si medir cuanto se aumenta el conocimiento. Es coherente con el actual PSACCPA enviado a consultora.	Se acoge la observación	Se mantiene y se acompaña de otro indicador que busca determinar la calidad del conocimiento desarrollado en los estudios más que sólo la cantidad.	Porcentaje de lugares en donde se sostienen actividades productivas de pesca y/o acuicultura respecto del total nacional que cuentan con estudios de impactos y riesgos del cambio climático (proxy)

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Pesca y acuicultura	SUBPESCA	Indicadores	N/A	No existe ningún indicador propuesto en torno a acuicultura, solo se proponen del ámbito pesquero	Se acoge la observación	Se agrega indicador asociado la acuicultura	Se propone un indicador compuesto de enfoque precautoria para la acuicultura IGP (Indicador Gestión Precautoria): - Certificación sostenible - Calidad del agua monitoreada - Planes de bioseguridad implementados - Reducción uso de antibióticos Nota: Forma de cálculo presente en la propuesta final Tabla 4-19.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.4 Transporte

A continuación, se presenta en la Tabla 4-8 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-8 Sistematización entrevista sector Transporte**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Porcentaje de confort climático incorporado en transporte público desagregado por variable (circulaciones, paraderos, zonas de espera, entre otras)</b>	Sobre confort climático menciona que a lo mejor es más adecuado para ellos medir la cantidad de infraestructura acondicionada. Enviado post reunión: En este indicador se sugiere revisar su planteamiento, ya que este alude a variables que el Plan no contempla, pues en la acción 8.2 se refiere directamente al estándar de confort climático en buses, por lo que sería difícil evaluar el resto de variables que se sugieren (paraderos, zonas de esperas) ya que están fuera del alcance de la acción.	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	<b>Se cambia por cantidad de buses acondicionados con confort climático respecto al total de la flota, desagregado por región.</b>

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Reducción en las disrupciones (en n° y tiempo) en pista de aterrizaje y despegue en aeropuertos por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, tormentas, olas de calor) después de aplicar medidas de adaptación / Reducción en las disrupciones (n° y tiempo) en el uso de puentes y/o túneles por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, crecidas, tormentas) después de aplicar medidas de adaptación</b>	<p>Sobre el de disrupciones se indica que es algo que no controlan ellos, más de MOP. El plan se enfocó en generar las líneas base, por ejemplo, protocolos, guías, estudios, capacidades. Se indica que tiene sentido para el segundo plan, más no este ciclo.</p> <p>Enviado post reunión: El indicador hace referencia al n° de disrupciones y tiempo, pero en la fórmula solo se estima el n° de disrupciones. Si se considera el tiempo, se tiene certeza de que esa información existe y qué institución la sistematiza.</p> <p>Con respecto a que sean disrupciones por causas asociadas al cambio climático, no es posible establecer una causalidad directa entre las disrupciones y este, debido a que la relación de causalidad es algo que se determina en un largo plazo, no en eventos puntuales. Se sugiere al consultor revisar los indicadores asociados a estas causalidades</p>	Se acoge la observación	Se retracta el indicador para este sector	Se mantiene sólo para infraestructura
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Reducción de Impactos en las carreteras debido a las condiciones meteorológicas y los patrones climáticos tras medidas de adaptación</b>	<p>Sobre el de impactos de carretera se menciona que es más viable que esté en pesos en términos de inversión en reparaciones.</p> <p>Enviado post reunión: Para estos tres indicadores se considera que es importante verificar la existencia y disponibilidad de información. Además, es importante considerar sobre las disrupciones y colisiones por causas asociadas al cambio climático, que no es posible establecer una causalidad directa entre las disrupciones y el cambio climático, debido a que la relación de causalidad es algo que se determina en un largo plazo, no en eventos puntuales.</p>	Se acoge la observación	Se cambia la unidad de medida del indicador	En vez de tiempo de reparación se cambia por UF invertidas en reparación asociada a impactos climáticos

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera como resultado de las medidas de adaptación al clima</b>	Se menciona la dificultad de la atribución a cambio climático, se menciona que sería más viable en casos de eventos climáticos extremos, pero no en el día a día. Enviado post reunión: Para estos tres indicadores se considera que es importante verificar la existencia y disponibilidad de información. Además es importante considerar sobre las interrupciones y colisiones por causas asociadas al cambio climático, que no es posible establecer una causalidad directa entre las interrupciones y el cambio climático, debido a que la relación de causalidad es algo que se determina en un largo plazo, no en eventos puntuales.	Se acoge la observación	Se acota sólo para eventos climáticos extremos.	Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera en eventos climáticos extremos como resultado de las medidas de adaptación al clima
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Aumento del Porcentaje de infraestructura de transporte resiliente a riesgos climáticos</b>	Se tuvo que eliminar la medida relacionado con el monitoreo de infraestructura de transporte. Enviado post reunión: Es un buen indicador para el segundo ciclo del Plan, sin embargo cuáles son los criterios que definen que una infraestructura crítica está adaptada ¿Estos criterios serían iguales para todas las infraestructuras de transporte?	Se acoge la observación	<b>Se retracta el indicador</b>	No aplica
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Porcentaje de estudios y/o planes realizados según total identificado. Porcentaje de instrumentos actualizados con incorporación de adaptación según total identificado. Porcentaje de mesas de trabajo conformadas respecto al total identificado.</b>	Es un buen indicador, pero finalmente termina siendo el promedio de los indicadores de proceso del Plan.	Nada para acoger	No aplica	No aplica

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Porcentaje de paraderos acondicionados con SbN respecto al total.</b>	Es un buen indicador, pero en este ciclo del plan no se plantea la implementación de paraderos acondicionados, si no solo la definición de criterios para el desarrollo de diseños de paraderos. Por lo que, se podía aplicar en otro ciclo.	Se deja planteado para el siguiente ciclo de adaptación	No aplica	No aplica
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Reducción en las disrupciones del tráfico por carretera tras la implementación de medidas de adaptación al clima.</b>	Enviado post reunión: Se sugiere hacer una reformulación del indicador, esto debido a que no se comprende qué es lo que se quiere medir.	Se retracta el indicador	No aplica	No aplica
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Reducción del tiempo perdido por disrupciones de tráfico.</b>	Enviado post reunión: Para estos tres indicadores se considera que es importante verificar la existencia y disponibilidad de información. Además es importante considerar sobre las disrupciones y colisiones por causas asociadas al cambio climático, que no es posible establecer una causalidad directa entre las disrupciones y el cambio climático, debido a que la relación de causalidad es algo que se determina en un largo plazo, no en eventos puntuales.	No se acoge la observación. Se entiende la dificultad de obtener la información, pero son los encargados sectoriales los responsables de levantar la información. Los antecedentes internacionales señalan que es un indicador ampliamente utilizado para cuantificar el impacto en los sistemas de transporte (Alemania e Irlanda).	No aplica	No aplica
Transporte	MTT	Indicadores	<b>Rutas y/o formas alternativas de transporte determinadas para zonas con riesgo (puntos críticos, zonas aisladas).</b>	Se recomienda la medición de esta acción a través de la existencia de rutas redundantes, pero de todas formas terminaría siendo un indicador de proceso no de resultado.	Se acoge la observación	Se retracta el indicador	No aplica

Fuente: Elaboración propia

También se presenta como observaciones generales lo siguiente:

“Con respecto a la información es importante considerar dos instancias, la primera es la **fuentes de los datos**, que es **quién sistematiza la información que nutrirá el indicador**, y la **segunda es la fuente del cálculo del indicador**, que es **quién tiene como responsabilidad la medida o acción que el indicador evalúa**. Esta diferencia es importante, ya que va a significar distintas responsabilidades según sea el caso, y más aun tratándose de datos que podrían no existir o no sean considerados en el monitoreo de quién lleva la fuente de los datos (esto debido a falta de tecnología, información, capacidad humana o simplemente no tienen utilidad para sus requerimientos) y que no necesariamente tiene responsabilidad en el cumplimiento del indicador.”

Respuesta del equipo consultor: Por ley se señala que es la “autoridad responsable” la que realizará la evaluación de cada uno de los instrumentos (planes sectoriales de adaptación), por lo que es responsabilidad de los encargados sectoriales levantar la información necesaria para el cálculo de los indicadores que utilizarán para evaluar sus planes. Hay que considerar que la evaluación es a 5 años de la implementación del plan y que por ley debe realizarse. Véase artículo 70 y 71 del decreto 16 (<https://bcn.cl/3hb1b>), decreto que “APRUEBA REGLAMENTO QUE ESTABLECE PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS A LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO” en donde se señalan los contenidos mínimos de la evaluación de los planes. Además, los contenidos desarrollados en el presente informe son un insumo para que los sectores utilicen al momento de evaluar, por eso los entregables finales son las propuestas de indicadores y una metodología de evaluación, dicho eso, son los sectores los encargados de realizar su propia evaluación por lo que pueden considerar, o no, los contenidos del presente informe según estimen conveniente en la evaluación de su plan sectorial.

#### 4.1.2.5 Biodiversidad

A continuación, se presenta en la Tabla 4-9 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-9 Sistematización entrevista sector Biodiversidad**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Biodiversidad	MMA	Metodología - Preguntas orientadoras	No aplica	Daniel comenta que le parece bien las preguntas orientadoras, pertinentes para una evaluación Ex Post.	Se acoge la observación	No se modifica	No aplica
Biodiversidad	MMA	Indicadores	Aumento de superficie con proyecto de restauración implementado, por región [ha]	Cree que es un buen indicador, ya que es genérico y que podría ser. Podría desagregarse por tipo de ecosistemas (humedales, terrestres, marinos). Dice que se debe ver como baja en el cálculo. Se tiene que ver con sus colegas si conviene dividirlo por tipo de ecosistema.	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	Se propone desagregarlo por tipo de ecosistema (humedales, terrestres, marinos)
Biodiversidad	MMA	Indicadores	Porcentaje de instrumentos actualizados o creados en donde se incorpora la adaptación al cambio climático a nivel nacional respecto al total identificado necesario o planificado.	Daniel comenta que en este caso no se puede ir mucho más lejos, como primera aproximación le parece bien ya que esto de la incorporación en los instrumentos es el primer paso para el aumento de resiliencia. Luego, se puede medir parámetros de biodiversidad, pero que aún no están al nivel de realizar este tipo cálculos de parámetros de biodiversidad.	Se acoge la observación	No se modifica	No aplica

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Biodiversidad	MMA	Indicadores	Porcentaje de proyectos implementados en colaboración con actores públicos, privados y comunitarios que fortalecen la resiliencia climática de la biodiversidad.	Daniel comenta que cual es el universo de esto, el universo debería estar dentro de las propias medidas que se están abordando. El denominador (el total) debiese ser lo contemplado en el plan, es un proxy pero deberían aterrizar lo presente en las medidas y acciones del plan (esa la idea, por eso se pone "planificado").	No se acoge, se detalla en la forma de cálculo que es respecto a lo planificado	No se modifica	No aplica

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.6 Turismo

continuación, se presenta en la Tabla 4-10 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-10 Sistematización entrevista sector Turismo**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Turismo	SUBTURISMO	Indicadores	<b>Reducción pérdida turismo por marejadas</b>	Si les parece bien los de arclim Post reunión: Habría que definir el alcance territorial. No tenemos datos de demanda específicamente en playas, el nivel de territorio al cual llega la estadística es a nivel comunal para turismo interno el cual contiene información de los viajes turísticos (origen - destino) con pernoctación realizados por los residentes en Chile, dentro del país.	Nada para acoger, está bien	No se modifica	No aplica
Turismo	SUBTURISMO	Indicadores	<b>Reducción riesgo atractivo turístico por marejadas</b>	Si les parece bien los de arclim. Post reunión: Se pregunta sobre el indicador de capacidad de adaptación. ¿Refiere a atractivos turísticos diferentes a playas en destinos de sol y playas?	Se responde a la pregunta. Metodología de cálculo del indicador de capacidad de adaptación: El indicador se definió como la fracción de destinos turísticos distintos al tipo "litoral" (por ej. <b>De naturaleza) del total de destinos turísticos de la región (un indicador por región), para esto se consideraron los 89 destinos turísticos definidos por SERNATUR.</b>	No se modifica	No aplica

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Turismo	SUBTURISMO	Indicadores	<b>Aumento del porcentaje de establecimientos turísticos con infraestructura adaptada a riesgos climáticos</b>	<p>N° establecimientos varían en el periodo del plan, el universo. Ejemplo alojamiento, gastronómico, agencia, transporte, eso varía todos los días.</p> <p><b>Saber el alcance: qué se consideraría servicio, y dónde, cuáles son los priorizados, y cómo saber qué se considera como adaptado.</b> Se tendría que hacer una <b>guía para definir que infraestructura es adaptada. Se podría acotar a los de alojamiento.</b></p> <p>Post reunión: Que se entiende por establecimientos turísticos? sólo hospedajes? restaurantes? otros?</p>	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	<b>Se acota el universo del indicador a establecimientos de alojamiento.</b>
Turismo	SUBTURISMO	Indicadores	<b>Indicador cambio arribo turistas EAT</b>	<p>Dicen que lo tienen que ver con estadísticas, los arribos o las actividades de verano o invierno. Lo van a verificar con información de estadística. Sernatur data turismo en la web, toda la estadística que hay, muestra el origen destino. Van a revisar con el equipo de estadística, para que quede algo con lo que tienen disponible para reportar.</p> <p>Post reunión: este "cambio de cantidad" no refleja necesariamente un cambio producto del cambio climático, son varios otros factores los que inciden en la decisión de viaje de un turista.</p>	Se acoge la observación	Se retracta el indicador y se propone uno nuevo.	<p>Se propone un Indicador compuesto de prácticas sostenibles (ICPS), promedio simple de los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de destinos turísticos consolidados en zonas de estrés hídrico que usan sistemas de diversificación de fuentes de agua, implementan proyectos de restauración de cuencas</li> <li>• Porcentaje de empresas e instalaciones que se adhieren a APL respecto al total planificado o identificado (desición del sector).</li> <li>• Porcentaje de pilotos de nuevas experiencias y productos turísticos en funcionamiento desarrollados con éxito operacional (rentables y sostenibles).</li> </ul> <p>Nota: Alternativamente a un promedio simple puede ser una ponderación según el peso que le dé el sector a cada subindicador. Y notar que no se considera la medida de mitigación para el indicador compuesto (medida de descarbonización).</p>

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Turismo	SUBTURISMO	Indicadores	<b>Reducción del reparto estacional del turismo</b>	Mismo que lo anterior, la "reducción del reparto estacional del turismo" no refleja necesariamente un cambio producto del cambio climático, son varios otros factores los que inciden en la decisión de viaje de un turista.	Se entiende los motivos de la observación, sin embargo, tal como se señala en la metodología los indicadores de impacto evalúan a largo plazo el proceso de adaptación y estos tienden a solaparse con indicadores de desarrollo. Se deja propuesto y es decisión del sector de si en su momento de evaluación optan o no por el indicador.	No aplica	No aplica
Turismo	SUBTURISMO	Indicadores	<b>Aumento del índice diversidad de actividades turísticas por destino turístico</b>	Si les parece bien el de diversidad de destinos. Post reunión: No contamos con datos de n° de actividades en verano o invierno, lo que tenemos es el registro de prestadores de servicios turísticos que contiene por ejemplo los servicios de turismo aventura, guías de turismo, servicios culturales, alojamiento turístico, etc., pero no está identificado según temporalidad (verano, invierno).	No se acoge la observación. Es importante levantar esta información de manera de conocer la resiliencia de los destinos turísticos. Queda propuesto teniendo en consideración que es a 5 años (2029).	No se modifica	No aplica

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.7 Recursos hídricos

A continuación, se presenta en la Tabla 4-11 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-11 Sistematización entrevista sector Recursos hídricos**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Recursos hídricos	DGA	Metodología - Preguntas orientadoras	No aplica	Agregar si las brechas que se identificaron fueron efectivamente piedra de tope o no. Algo respecto al sistema de reporte, ejemplo si sirvió la plataforma de seguimiento. Algo respecto a la labor del eticc en facilitación de la implantación. Agregar algo de las medidas en colaboración con otros. Agregar a las preguntas si estuvo cerca del costo estimado o no, o si hubo otros beneficios no identificados.	Se acoge la observación parcialmente	Se agrega a la metodología	Se agrega aspecto de correcta identificación de brechas y lo del ETICC en cuanto al trabajo colaborativo, si fue una facilitante o un impedimento al momento de poder realizar sus medidas o no. Si las estimaciones de costo fueron aproximaciones correctas y si hubo otros beneficios no contemplados.
Recursos hídricos	DGA	Indicadores	Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía, a nivel nacional	DGA no tiene la información, DOH podría tener información de los servicios sanitarios rurales, que está tratando de hacerse cargo de la nueva ley, eso antes lo apoyaban los servicios sanitarios urbanos, y ahora se les agrego antes 1500 o 2000 apr y ahora se le agrego 1/3 más de eso, cerca de 2500 a nivel nacional, y no han crecido lo que necesitarían para abarcar todos esos servicios sanitarios, recién están armando las bases de datos para gestionar esos SSR o APR, ejemplo <b>ahora no saben si un SSR está funcionando o no</b> , no están todos en línea por ejemplo, muy lejos de eso. <b>Están haciendo un levantamiento de activos de los SSR y van a considerar un porcentaje del total</b> , en 5 años, les gustaría tener eso para hacer los decretos de escasez, porque a nivel de derechos de agua si no pueden extraer todos los que tienen, ahí se puede decretar escasez, y eso ya les cuesta levantarla, y si hay escasez son los primeros que fallan, por ejemplo, en Coquimbo, porque tienen que recibir camiones activos, y canalistas dejan de regar, por ejemplo. Como DGA no tienen esa información de fallas. <b>Podría ser preguntarle al equipo de servicios sanitarios a ver si esta esa información, o algún indicador indirecto, ejemplo para saber cuántos SSR se proveen con camiones aljibe y bajar ese porcentaje.</b>  Post reunión: Como DGA no tenemos esta información, se podría consultar a la Subdirección de servicios sanitarios rurales de la DOH. Probable que tengan el dato cuando no funciona, pero no sé si el origen del por qué no funciona. Pude además que a nivel regional tengan el dato, pero no un consolidado a nivel nacional	No se acoge la observación	No se modifica el indicador por la importancia del monitoreo de un indicador de esta naturaleza.	No aplica

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Recursos hídricos	DGA	Indicadores	<b>Índice de escasez hídrica</b>	<p>el tema es el agua demandada, que hay informes en que se reporta eso, que se han hecho cada aprox 10 años, ultimo 2017 con hídrica. Por cuenca o subcuenca, región, son estimaciones, planillas de cálculo, ejemplo se usó para el plan de infraestructura con la dirplan. Es estimación de la demanda, por uso ejemplo ganadería según cabezas de ganado del censo agropecuario que es cada 10 años. Se podría hacer una aproximación. El agua disponible, si es lo legal, también es un proxy, para la entrega de derechos de agua se estima un volumen de demanda sustentable del acuífero, que es un valor fijo que no cambia en el tiempo, y el agua real disponible. Si es para el consumo humano, la demanda puede ser más fácil, hay proyecciones con la población, tasa crecimiento poblacional y una dotación ejemplo 150L/d/hab. Agus disponible para uso humano, eso no, es un acuerdo, o sería la suma de todos los derechos de las aguas sanitarias y apr, pro sí se podría establecer un indicador proxy. Pero el Atlas del agua está desactualizada, 2016, y eso ya se actualizó para 2017.</p> <p>Post reunión: La fuente del dato debería ser el estudio de demandas (considerar que es una estimación). Este estudio se ha realizado a nivel nacional cada 10 años aproximadamente: Análisis uso actual y futuro de los recursos hídricos de Chile: informe final (1996). Estimaciones de demanda de agua y proyecciones futuras (2007). Estimación de la demanda actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile (2017). El indicador sería a escala nacional? ¿solo en usos consuntivos?</p>	Nada para acoger, se entiende que son aproximaciones y que no es un dato 100% verídico	Se modifica la fuente de información y se acota la demanda a usos consuntivos del agua	Se propone utilizar el estudio de demandas como fuente de información.
Recursos hídricos	DGA	Indicadores	<b>Porcentaje de viviendas dependientes de camiones aljibe</b>	<p>Se comenta que se habría que comparar con un valor de línea base. Porque ojo que viviendas aumentan. No sabe si está la información de si una vivienda usa camiones aljibe o no, quizás interior podría tener información de los camiones aljibe, puede que sean las municipalidades, porque pueden ser distintos financiamientos, o quizás las municipalidades es a través de interior, a veces los gore. DGA no lo tiene, y probablemente DOH no. Las fiscalizaciones las hacen más de cuál es la fuente, ejemplo en áreas de escasez hídrica es con piscina, pero ahí el aljibe de dónde saca, de río, de pozo, y lo pueden vender si es que tiene el derecho de agua del pozo, por ejemplo, no es necesario que esa agua se use para regar. Ejemplo Petorca era aparente sequia porque el agua de los camiones aljibe eran de la misma cuenca, de pozos de la misma cuenca de gente que no regaba y vendía el agua. <b>Habría que generar una metodología para calcular y mantenerla en el tiempo para poder comparar.</b></p>	Se acoge la observación en cuanto a la dificultad de levantamiento de información, se deja propuesto el indicador para la propuesta final. Será decisión del sector si lo toman o no en su evaluación de acuerdo con si en 5 años este tipo de información es accesible.	No se modifica	No aplica

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Recursos hídricos	DGA	Indicadores	<b>Cantidad de población afectada por la interrupción del suministro debido a eventos climáticos extremos</b>	Ahí habría que hablar con la SISS, lo que sea información de eso es más fácil, hay publicación anual de las empresas, si es algo que se tiene que medir por ley, eso sí está. Andrea dice si está el dato, levantar con la SISS, algo similar debería poder estar. De forma externa se puede, y ver cómo se puede agregar, no lo ve tan complejo de abordar.	Se acoge la observación en cuanto a la dificultad de levantamiento de información, se deja propuesto el indicador para la propuesta final. Será decisión del sector si lo toman o no en su evaluación de acuerdo con si en 5 años este tipo de información es accesible.	No se modifica	No aplica
Recursos hídricos	DGA	Indicadores	<b>Porcentaje de ríos cuyo caudal es mayor al caudal ecológico</b>	<p>Porcentaje de ríos con causal mayor al caudal ecológico. No tienen información de cuál es el caudal ecológico de tal río, se determina por expediente cuando se entrega cada derecho de agua, es por derecho y esto es solo desde 2005, anteriores un 10% de todos los derechos de norte a RM tendrán el caudal ecológico, había mucho decretado en agotamiento antes del 2005, ejemplo en el Maipo hace 100 años, lo que se ha movido es venta o traslado. Dice que hay estudio de Arcadis sobre los derechos de caudal ecológico en la cuarta rm y la sexta o séptima, y se veía el porcentaje de si era aplicable o no.</p> <p>Post reunión:  Parece que falta una mejor definición de cuales ríos se van a evaluar, porque no se tiene medido el caudal de todos los ríos del país y cuáles serían estos ríos representativos. ¿Sería una evaluación anual? O sea, este año el % de ríos (de los 16 ríos analizados considerando 1 por región, por ejemplo) tienen un caudal mayor al caudal ecológico.  Me parece que este índice no responde al indicador descrito, no entiendo bien a que apunta.  Si el indicador anterior lo sacaron con datos del arclim, ¿por qué no se usa la misma base? Me parece que esta información no se encuentra sistematizada en DGA.</p>	Se acoge la observación en cuanto a la dificultad de levantamiento de información, se deja propuesto el indicador para la propuesta final. Será decisión del sector si lo toman o no en su evaluación de acuerdo con si en 5 años este tipo de información es accesible o fue levantada	No se modifica	No aplica
Recursos hídricos	DGA	Indicadores	<b>Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región</b>	Se comenta poner que el indicador de agua de desalación debería ser para actividades productivas, no cualquier destino. Andrea dice que capacidad de desalación debería ser <b>siempre y cuando se necesite</b> , ejemplo respecto a demanda no suplida.	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	Se propone una desagregación del indicador por tipo de uso final (productivo o humano) y que dependa de la demanda: Porcentaje de la demanda suplida con agua de desaladoras de agua de mar (L/s), desagregado por actividades productivas y consumo humano, por región.

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Recursos hídricos	DGA	Indicadores	<b>Reducción de Impactos por Disminución del Recurso Hídrico</b>	No sé si se equivocaron, pero este indicador es de energía no de recursos hídricos.	Se acoge la observación	Se retracta el indicador	No aplica
Recursos hídricos	DGA	Indicadores	<b>Indicador compuesto de los indicadores de las medidas ya que es un objetivo de medios de implementación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de propuestas de modificación de normativas, respecto del total identificado.</li> <li>• N° de proyectos de ley de gestión sustentable y gestión de recursos hídricos.</li> <li>• Implementación Art.5 Código de aguas en contexto de riesgo de cambio climático y derechos de pueblos indígenas</li> </ul>	Se señala que "Entre estas 2 tomaría solo la de propuestas de modificación normativa ya que el Plan no tiene considerado nuevos proyectos de ley (solo su seguimiento). Podría incluir el % de cumplimiento de la acción 28 que tiene que ver con difundir y educar en la gestión sostenible del Recurso hídrico en contexto de cambio climático " y "lo cambiaría por la implementación de los planes estratégicos de recursos hídricos por cuenca" (sobre el tercer indicador del compuesto).	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	Indicador queda como: Indicador compuesto de los indicadores de las medidas ya que es un objetivo de medios de implementación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de propuestas de modificación de normativas, respecto del total identificado.</li> <li>• Porcentaje de implementación de los planes estratégicos de recursos hídricos por cuenca.</li> <li>• Porcentaje de personas capacitadas en gestión sostenible respecto del total planificado o identificado necesario.</li> </ul>
Recursos hídricos	DGA	Indicadores	<b>Índice de explotación del agua (WEI+) en el rango sostenible</b>	Sobre el Índice de explotación del agua va a revisar si tiene información para eso, o saber cada cuánto se actualiza. Post reunión: Solo tenemos un dato aproximado de la extracción, de lo que se reporta en el MEE ( <a href="https://dga.mop.gob.cl/controlExtracciones/Paginas/documentos.aspx">https://dga.mop.gob.cl/controlExtracciones/Paginas/documentos.aspx</a> ) se podría complementar con él % de reporte de las extracciones. habría que definir como estimar el valor del denominador, no es un dato que tenemos ahora, es un indicador para construir.	Se acoge la observación.	No se modifica	Se entiende que la información para su cálculo debe ser construida y se mantiene la propuesta considerando que es a 5 años.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.8 Minería

continuación, se presenta en la Tabla 4-12 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-12 Sistematización entrevista sector Minería**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Minería	MINMINERIA	Indicadores	Aumento de cantidad de operaciones mineras (extracción y procesamiento) que incorporan soluciones basadas en la naturaleza	No todos los procesos entran al SEA, la fuente de información puede provenir de Cochilco. También falta trabajo en los alcances de qué es SbN ya que puede ser in situ o externo (ejemplos de que puertos puede ser una operación minera), da el ejemplo de fitorremediación de relaves y que se debe profundizar en esto.	Se acoge la observación	Se cambia la fuente de información del indicador.	Se cambia por Cochilco la fuente de información y se propone que se cambie por Cantidad de Relaves fitorremediados respecto a línea base, si se agrega otro tipo de SbN de la misma magnitud e impacto y que sean in situ de los trabajos mineros directos (no externos como puertos o caminos) el indicador pasaría a ser uno compuesto según la cantidad de SbNs agregadas.
Minería	MINMINERIA	Indicadores	Aumento de operaciones (extracción y procesamiento) que incorporan reducción en la generación de residuos y economía circular	No todos los procesos entran al SEA, la fuente de información puede provenir de Cochilco. Además, se debe definir el alcance de los proyectos de economía circular	Se acoge, y se cambia por otro tipo de indicador asociado a los grandes residuos mineros	Se cambia por Cochilco y se cambia el indicador propuesto por indicador compuesto de indicadores de grandes residuos mineros	Indicador compuesto: Cantidad de escoriales mineros reprocesados (ton o m3) respecto a línea base, Cantidad de relaves reprocesado (kg reprocesado o valor generado en reprocesamiento (UF)) respecto a línea base, Cantidad de baterías de litio recicladas y reutilizadas respecto a línea base (Capacidad de almacenamiento en kWh)
Minería	MINMINERIA	Indicadores	Indicador del objetivo transversal asociado a empresas	Se comenta que en los indicadores transversales se identifica el número de empresas que miden su huella de agua (consideración de adaptación en el indicador transversal).	No hay comentarios, se deja el indicador propuesto por el sector y se complementa con indicador compuesto del % de avance en las medidas.	Se agrega indicador asociado al % de avance de las medidas asociadas a los dos objetivos transversales	El indicador sería simplemente el % de avance de las medidas contempladas, el % puede ser en función del programa de trabajo planificado y cumplido, pero debería ser respecto a la meta planteada para la medida, por lo que deben definir sus metas.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.9 Infraestructura

A continuación, se presenta en la Tabla 4-13 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-13 Sistematización entrevista sector Infraestructura**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Infraestructura	MOP	Metodología - Preguntas orientadoras	No aplica	Ver si el plan aborda todos los riesgos contemplados. Ver si el plan sectorial tiene coherencia con los planes regionales. Sobre financiamiento, ver si efectivamente si se obtiene rentabilidad social cuando se busca aplicar medidas de resiliencia, en esto se comenta si el estado está preparado para financiar la resiliencia. El ministerio lleva años buscando avanzar metodología de evaluación social y teme que pase lo mismo para cambio climático. Comenta que existen muros de financiamiento.	No se acoge como algo nuevo para agregar a la metodología de evaluación pues ya se incluye la arista del financiamiento	No se modifica	No aplica

Infraestructura	MOP	Indicadores	<p><b>Reducción del Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía respecto línea base</b></p>	<p>No controlan sequía está el tema. Apuntar mejorar el alcance del indicador de acuerdo con lo que pueden gestionar quizás directo a la capacidad de adaptación. El indicador contiene una meta esperada en su redacción: “Reducción del porcentaje...” .</p> <p>o El indicador no es fácilmente medible, dado que actualmente no existen bases de datos sistematizadas ni actualizadas periódicamente respecto de la continuidad del suministro que provee un Servicio Sanitario Rural.</p> <p>o Conceptualmente, no es posible atribuir exclusivamente a la “sequía” el corte de suministro de un Servicio Sanitario Rural. Se destaca que existen tres tipos de sequía (meteorológica, hidrológica y agrícola) y que, además, se debe distinguir del concepto de escasez hídrica. Si bien ambos conceptos pueden estar relacionados, denotan procesos diferentes, puesto que la sequía es un fenómeno meteorológico (en su primera tipología) y la escasez hídrica es un término complejo que involucra procesos hidrológicos, meteorológicos y también depende de los usos que se le dé al agua y la intensidad de esta demanda. Así, podrían darse casos de territorios que enfrentan sequía meteorológica mas no escasez hídrica o, en cambio, territorios con escasez hídrica sin sequía.</p> <p>Enviado por el sector post reunión:</p> <p>o Por otra parte, desde la comprensión del riesgo climático y sus componentes (amenaza, exposición y vulnerabilidad), el indicador presenta un enfoque centrado en la amenaza lo que, al momento de su evaluación, puede invisibilizar avances en la capacidad adaptativa de los Servicios Sanitarios Rurales. En esta línea, ante una amenaza de sequía muy severa o un escenario intenso de escasez hídrica, puede implicar el corte de suministro de un SSR a pesar de los esfuerzos en mejorar su</p>	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	<p>Nuevo indicador, en vez de fallas será la en relación con la capacidad de adaptación generada: <b>Número de beneficiados [hab.] con mejoras en infraestructura de SSR, o bien, Mejora en disponibilidad de agua [m3/persona/año] en SSR tras implementación de infraestructura de adaptación</b></p>
-----------------	-----	-------------	---	---	-------------------------	--------------------------	---

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
				<p>capacidad adaptativa. Además, un indicador con enfoque en la amenaza puede incentivar efectos indeseados (maladaptación) con tal de alcanzar metas en su reducción, como por ejemplo, promover la sobreexplotación de fuentes de agua (profundización de pozos) o impulsar decisiones sin considerar la interacción con otras demandas de agua.</p> <p>o Considerando lo anterior, podría evaluarse un mejor indicador para los SSR que mida los avances efectivos en sus esfuerzos por mejorar la capacidad adaptativa, tales como: eficiencia hídrica, cobertura, fortalecimiento de capacidades, gestión comunitaria.</p>			
Infraestructura	MOP	Indicadores	<b>Aumento del Porcentaje de infraestructura crítica resiliente a riesgos climáticos</b>	<p>Maximiliano señala que el MOP a veces funciona como una entidad que responde a un riesgo, porque el MOP debe hacer colectores en dunas, quizás reducir la exposición del por qué se está expuesto (ejemplo costa). Definir alcance de qué es infraestructura crítica, listado. Arreglar sentido en los indicadores, no les parece. Tema de qué es infraestructura crítica. Enviado por el sector post reunión:</p> <p>o El indicador contiene una meta esperada en su redacción: "Aumento del porcentaje...".</p> <p>o Para validar el indicador se requiere que exista una definición consolidada de "infraestructura crítica". En el Ministerio de Obras Públicas, la Dirección de Vialidad maneja una definición de red vial crítica, pero no se tiene una definición para el resto de los servicios.</p>	Se acoge parcialmente	No se modifica el indicador, se propone definir preliminarmente el alcance de qué es infraestructura crítica.	<p>La reducción de exposición según lo señalado es una problemática multifactorial en donde predomina lo social ya que implica que ya hay personas viviendo e infraestructura presente en el lugar y la relocalización o demolición (de personas o infraestructura) no se menciona en como un objetivo o medida dentro del plan en términos de obtener una reducción en la exposición.</p> <p><b>Se propone una definición del alcance de infraestructura crítica.</b></p>

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Infraestructura	MOP	Indicadores	<b>Aumento del porcentaje de viviendas con riesgo a inundaciones reducido debido a nuevas construcciones o mejoras de defensas</b>	<p>Evelyne sobre el de vivienda a inundaciones le hace sentido, pero debería hacer en conjunto con MINVU. Tarea intersectorial.</p> <p>Enviado por el sector post reunión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o El indicador contiene una meta esperada en su redacción: "Aumento del porcentaje..."</li> <li>o La redacción del indicador es poco clara y puede ser mejorada.</li> <li>o ¿Cómo se puede estimar el número de viviendas protegidas por nuevas o mejores defensas ante inundaciones?, ¿se definirá una zona buffer circundante a la obra?, ¿se definirán zonas de inundación?</li> <li>o El indicador debe distinguir entre zonas urbanas y zonas rurales, puesto que en las zonas urbanas algunas obras de protección también son ejecutadas por MINVU (drenaje de calles en radio urbano, colectores de aguas lluvias, entre otros), por lo que el MINVU también debiese ser incluido como fuente de información.</li> <li>o Para evitar maladaptación, el indicador debiese acompañarse con métricas sobre el ordenamiento territorial que restrinjan el emplazamiento de viviendas en zonas de riesgo.</li> <li>o El indicador es similar al siguiente propuesto, podría seleccionarse solo uno de ellos.</li> </ul>	Se acoge la observación	Se modifica el sector del indicador	<b>Se propone para Infraestructura y Ciudades</b>
Infraestructura	MOP	Indicadores	<b>Contrapropuesta</b>	Indicador relacionado con SbN	Se acoge la observación	Se propone indicador de SbN según lo revisado en el plan	<b>Porcentaje de proyectos públicos que incorporan las SbN definidas en el catálogo por realizarse, desagregado tipología de proyecto y por ubicación (macrozona, región o comuna).</b>

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Infraestructura	MOP	Indicadores	<b>Reducción del riesgo de inundaciones por desbordamientos de ríos (en cuanto a CA)</b>	o El indicador contiene una meta esperada en su redacción: "Reducción del riesgo...". o El indicador de CA menciona infraestructura crítica. Al respecto, se requiere que exista una definición consolidada de "infraestructura crítica".	No se acoge la observación. Como equipo consultor se propone entregar una definición de alcances de qué es infraestructura crítica, pero el MOP como entidad debiese poder desarrollar el alcance de una infraestructura crítica durante la implementación del plan de adaptación	No se modifica	No aplica
Infraestructura	MOP	Indicadores	<b>Reducción en las interrupciones en pista de aterrizaje y despegue en aeropuertos por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, tormentas, olas de calor) después de aplicar medidas de adaptación</b>	El indicador contiene una meta esperada en su redacción: "Reducción en las interrupciones..."	Se acoge la observación	Se renombra el indicador	Se saca el sentido del indicador, dejándolo planteado de manera neutral
Infraestructura	MOP	Indicadores	<b>Reducción en las interrupciones en el uso de puentes y/o túneles por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, crecidas, tormentas) después de aplicar medidas de adaptación</b>	El indicador contiene una meta esperada en su redacción: "Reducción en las interrupciones..."	Se acoge la observación	Se renombra el indicador	Se saca el sentido del indicador, dejándolo planteado de manera neutral

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.10 Ciudades

A continuación, se presenta en la Tabla 4-14 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-14 Sistematización entrevista sector Ciudades**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Ciudades	MINVU	Metodología - Preguntas orientadoras	No aplica	Se señala la importancia de la gobernanza interna de los planes. Sobre esto equipo ciudades explica las complejidades de cuando tuvieron que reducir las medidas ya que cada equipo defendía sus medidas, para eso se realizaron sesiones mensuales en donde se hicieron actas. Trabajo colaborativo con demás sectores por ejemplo el MOP, se menciona la importancia del trabajo colaborativo. Se habla del seguimiento de medidas y acciones y la organización interna de esto. Se habla del plan anterior y su seguimiento, contraloría les solicito una identificación de gastos de las medidas. En esto el financiamiento para las acciones y medidas y la gobernanza interna es clave ya que es complejo. Es una preocupación general si se van a dar los recursos para la implementación de las medidas y acciones. Los sectores deben pedir los financiamientos y debe quedar registro de esto para luego responder a que se realizaron las solicitudes correspondientes para obtener los presupuestos.	Se acoge la observación	Se agrega aspecto de gobernanza interna y colaboración intersectoriales a la metodología de evaluación	No aplica
Ciudades	MINVU	Indicadores	Aumento de porcentaje de suelo verde y azul del suelo urbanizado	Se indica que no miden suelo azul, hablan más del resguardo que de aumento de los humedales urbanas per se en sus planes.	No se acoge	Se propone generar datos de cantidades de suelo azul urbano ya que para criterio del equipo consultor se debiese tener este tipo de información dada su importancia a futuro en consideraciones de cambio climático	No aplica
Ciudades	MINVU	Indicadores	Aumento de superficie de infraestructura verde, por área urbana comunal	Señalan que les hace sentido.	Nada para acoger, está bien	No se modifica	No aplica

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Ciudades	MINVU	Indicadores	Reducción del Discomfort Térmico Ambiental	Les cuesta ver el nexo con el indicador de discomfort térmico ambiental, no está acotado a lo que les gustaría, se indica que esta por comuna el indicador. Para discomfort térmico se señala discomfort interior quizás con mejor aislamiento térmico, por ejemplo, la cantidad de viviendas con aislamiento térmico mejorado.	Se acoge la observación parcialmente	Se agrega indicador	Indicador propuesto agregado: Porcentaje de viviendas con mejoras en aislamiento térmico, o, Número de viviendas con mejoras en aislamiento térmico respecto a línea base (Viviendas en donde se han realizado mejoras de aislamiento térmico al año 0).
Ciudades	MINVU	Indicadores	Aumento de sistemas urbanos de captación y reutilización de agua	Les queda un poco grande el indicador, ya que no tienen dispuesto tanto en este aspecto. No se ha profundizado en viviendas, pero si a nivel de parques urbanos.	Se acoge parcialmente	Se mantiene el indicador, pero se acota el alcance para parques urbanos	Se modifica a: Porcentaje de parques urbanos que implementan sistemas urbanos de captación y reutilización de agua
Ciudades	MINVU	Indicadores	Disminución del riesgo de Incendios en asentamientos humanos urbanos	Dudas sobre el aspecto de índice de materialidad y su disponibilidad de información. Incluir otros tipos de impactos climáticos: inundaciones, remociones en masa, aluviones (además de incendios). Señalan que sería positivo pedir colaboración a senapred para indicador de GRD asociado a estos impactos del cambio climático.	Se acoge la observación	Se agregan indicadores asociados a otros impactos climáticos	Se proponen los siguientes indicadores: N° de viviendas afectadas por inundaciones dadas por eventos climáticos respecto a línea base (N° al año 0 o desde cuando se dispongan datos). / N° de viviendas afectadas por remociones en masa dadas por eventos climáticos respecto a línea base (N° al año 0 o desde cuando se dispongan datos). / N° de viviendas afectadas por incendios dados por eventos climáticos (aquellos considerados en donde se presentan condiciones propicias para incendios como alto viento y calor extremo) respecto a línea base (N° al año 0 o desde cuando se dispongan datos).
Ciudades	MINVU	Indicadores	N° de reglamentos o normativas, planes e instrumentos (LGUC, OGUC, IPT,PUH, PMR) que incorporan consideraciones de Cambio Climático (resiliencia, SbN, SH) respecto al total identificado y/o planificado.	Señalan que les parece apropiado.	Nada para acoger, está bien	No se modifica	No aplica

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Ciudades	MINVU	Indicadores	Indicador compuesto: •N° de barrios capacitados en GRD respecto al total identificado. N° intervenciones urbanas y/o programas MINVU que incorporan las directrices respecto al total de estas. •N° de parques urbanos MINVU que implementan procesos de valorización de residuos orgánicos respecto al total del catastro.	Se aclara la forma de cálculo, aclarar forma de cálculo. Se puede generar doble cuantificación entre el 1 y 2 del indicador	Se acoge la observación	Se modifica la forma de cálculo	Se modifica elimina el segundo indicador del compuesto. Queda como: Indicador compuesto: •N° de barrios capacitados en GRD respecto al total identificado. N° de parques urbanos MINVU que implementan procesos de valorización de residuos orgánicos respecto al total del catastro.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.11 Energía

A continuación, se presenta en la Tabla 4-15 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-15 Sistematización entrevista sector Energía**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Energía	MINENERGIA	Metodología - Preguntas orientadoras	No aplica	Se comenta sobre el protocolo de rendición de cuenta, como tienen varios involucrados les complica que las otras áreas envíen la información de la manera que a ellos les sirve. Calidad de los verificadores en cuanto a estudios realizados y si eso se aporta a las medidas y que no pueden meter todo el financiamiento de la medida para ese estudio cuando ese estudio aporte sólo una parte en la medida, esto debe ser cuantificado para la contraloría (financiamiento).	Se acoge la observación	Se agrega la observación a metodología	Se agrega el aspecto del financiamiento en cuanto a la rendición de cuentas. Si el financiamiento dado se utilizó efectivamente para cumplir lo indicado en la medida o si sólo fue una parte de esto.

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Energía	MINENERGIA	Indicadores	Proporción de interrupciones relacionados con el clima no programadas del suministro eléctrico	Isabella indica que han hecho el análisis de interrupciones SAIFI y SAIDI relacionados con el clima. Han dicho que es difícil tomar las interrupciones y atribuirlos a causas climáticas. Además, son muy ciegos a otro tipo de factores como modernidad de la infraestructura. La resiliencia se mide con el suministro pero les es difícil hacer la atribución a clima y no es dato confiable en ese sentido. SAIDI Y SAIFI no consideran cortes programadas, mide solo la distribución. Falta la transmisión y generación, han intentado complementar con estos otros. Estudio de análisis de impacto sobre la infraestructura energética. Tienen un problema grande de disponibilidad de información los consultores del estudio realizaron su propuesta de indicadores pero no tienen la disponibilidad de datos necesarios para calcular lo propuesto. No tienen desagregación por tipo de eventos climáticos solo de clima, lo que puede ser sólo viento.	Se acoge la observación	Se acoge la observación en cuanto a la dificultad de levantamiento de información, se deja propuesto el indicador para la propuesta final. Será decisión del sector si lo toman o no en su evaluación de acuerdo a si en 5 años este tipo de información es accesible (atribución al clima). Además, se acota para eventos climáticos extremos.	Se acota el alcance del indicador para eventos climáticos extremos. Y se proponen indicadores para transmisión y generación. Indicador de resiliencia para generación de energía: Tiempo promedio de recuperación operativa de plantas generadoras tras un evento climático extremo (inundaciones, remociones en masa, incendios, tormentas). Indicadores de transmisión: Frecuencia de interrupciones en el sistema de transmisión atribuibles a eventos climáticos extremos (inundaciones, tormentas, remociones en masa, olas de calor o incendios); y; Redundancia en el sistema de transmisión, porcentaje de la red de transmisión que cuenta con rutas alternativas o redundantes para garantizar el suministro en caso de fallas (rutas alternativas).
Energía	MINENERGIA	Indicadores	Indisponibilidad del suministro eléctrico por causas meteorológicas	Isabella indica que , han hecho el análisis de interrupciones saifi y saidi relacionados con el clima. Han dicho que es difícil tomar las interrupciones y atribuirlos a causas climáticas. Además, son muy ciegos a otro tipo de factores como modernidad de la infraestructura. La resiliencia se mide con el suministro pero les es difícil hacer la atribución a clima y no es dato confiable en ese sentido. SAIDI Y SAIFI no consideran cortes programadas, mide solo la distribución. Falta la transmisión y generación, han intentado complementar con estos otros. Estudio de análisis de impacto sobre la infraestructura energética. Tienen un problema grande de disponibilidad de información los consultores del estudio realizaron su propuesta de indicadores pero no tienen la disponibilidad de datos necesarios para calcular lo propuesto. No tienen desagregación por tipo de eventos climáticos solo de clima, lo que puede ser sólo viento.	Se acoge la observación	Se acoge la observación en cuanto a la dificultad de levantamiento de información, se deja propuesto el indicador para la propuesta final. Será decisión del sector si lo toman o no en su evaluación de acuerdo a si en 5 años este tipo de información es accesible (atribución al clima). Además, se acota para eventos climáticos extremos.	Se acota el alcance del indicador para eventos climáticos extremos. Y se proponen indicadores para transmisión y generación. Indicador de resiliencia para generación de energía: Tiempo promedio de recuperación operativa de plantas generadoras tras un evento climático extremo (inundaciones, remociones en masa, incendios, tormentas). Indicadores de transmisión: Frecuencia de interrupciones en el sistema de transmisión atribuibles a eventos climáticos extremos (inundaciones, tormentas, remociones en masa, olas de calor o incendios); y; Redundancia en el sistema de transmisión, porcentaje de la red de transmisión que cuenta con rutas alternativas o redundantes para garantizar el suministro en caso de fallas (rutas alternativas).

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Energía	MINENERGIA	Indicadores	Reducción de Downtime de puertos de descarga de combustible (en cuanto a CA)	Isabella señala que le parece bien el de combustibles, pero se queda corto ya que falta más de la cadena de suministro de combustibles, aparte de almacenamiento, falta distribución.	No se acoge la observación, la distribución depende del medio y entra al ámbito de infraestructura y transporte cuando se habla de esto.	No se modifica	No aplica
Energía	MINENERGIA	Indicadores	Reducción de Impactos por Disminución del Recurso Hídrico (en cuanto a Capacidad de adaptación)	Comenta que se superó en los últimos años sobre todo por la proliferación de fuentes renovables. Dejó de ser una preocupación la generación hídrica, se estancó. Comenta que le gusta la capacidad de adaptación del indicador asociado a recurso hídrico, que la diversificación de la energía si entrega resiliencia al sistema. Ignacio comenta que no solo entrega CA sobre recursos hídricos sino también sobre aluviones a generadoras.	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	Se propone sólo el indicador de capacidad de adaptación
Energía	MINENERGIA	Indicadores	Aumento de energía primaria consumida de origen renovable y autóctono	Si somos más renovables somos menos dependientes de fuentes extranjeras de energía. No basta que seamos renovables, hay que darle seguridad al sistema, no sólo almacenamiento. Hay temas de potencia en esto ya que puede ocurrir bajas de potencia. La ventaja de las carboneras es que se prenden y producen inmediatamente energía. Lo consideran en su set, pero orientado en su independencia energética.	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	Se propone agregar factor de seguridad energético a estas fuentes. Se propone como indicador asociado a seguridad energético de fuentes renovables: Capacidad de almacenamiento energético como respaldo a la generación renovable (MWh), desagregado por comuna o región

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.12 Zona costera

A continuación, se presenta en la Tabla 4-16 una sistematización de la entrevista.

**Tabla 4-16 Sistematización entrevista sector Zona costera**

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Zona costera	SSFFAA	Metodología - Preguntas orientadoras	No aplica	<p>Incorporación de los supuestos de las medidas, si estos finalmente se dieron o no. El grueso de sus medidas requiere la colaboración de otros sectores, generación de políticas, planes. Se requiere que otros entes colaboren activamente, por ejemplo, el MOP y el MINVU en cuanto a infraestructura costera. Comentario aparte: Ya para el segundo plan se puede considerar evaluación en cuanto a reducción de impactos y/o riesgos. <b>Se repite el aspecto de coordinación y colaboración con otros sectores.</b></p> <p><b>Post reunión:</b>  Propuesta de otras preguntas orientadoras:  ¿Las acciones definidas en cada una de las medidas presentadas ayudaron en el cumplimiento de las mismas?  Incluiría una evaluación general respecto a si la definición y cumplimiento de supuestos (o no), aportó en el resultado de la implementación de la medida.</p>	Se acoge la observación	Se agrega a la metodología	<b>Se agrega aspecto de materialización de supuestos.</b>

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Zona costera	SSFFAA	Indicadores	<p><b>Indicador compuesto según las medidas ya que es de medios de implementación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Porcentaje de Zona costera definida para facilitar operación.</li> <li>•Porcentaje de instrumentos actualizados que incorporan Cambio Climático (reglamento concesiones, política nacional de uso del borde costero).</li> <li>•Porcentaje de zonificaciones regionales que incorporan Cambio Climático.</li> </ul>	<p>Se determinarán los criterios para definir zona costera (territoriales, sociales, económicos) no se define la zona costera. Podría ser que el criterio está determinado para toda la zona costera nacional, el criterio debería dar respuesta a nivel nacional. Sobre zonificación regional ellos no son los encargados de realizarlas, pero tienen pilotos planificados.</p> <p>Post reunión: Actualmente, existen procesos de zonificación en diferentes etapas de avance en regiones como Magallanes y Antofagasta, entre otras. Por lo tanto, sería más pertinente analizar el total de regiones que cuentan con procesos de zonificación en curso, asegurando la integración de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) junto con consideraciones de cambio climático (CC). En este contexto, se está desarrollando una Guía Metodológica para la Zonificación del Borde Costero, la cual incorpora dichos elementos. Se espera que esta guía sea adoptada por las regiones como herramienta clave en sus procesos de zonificación.</p>	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	<p>Se modifica el primer indicador del indicador compuesto, queda como: <b>Indicador compuesto: •Porcentaje de Zona costera a nivel nacional que tiene definido el criterio para la definición de la zona costera.</b></p> <p>•Porcentaje de instrumentos actualizados que incorporan Cambio Climático (reglamento concesiones, política nacional de uso del borde costero). •Porcentaje de zonificaciones regionales que incorporan Cambio Climático.</p>
Zona costera	SSFFAA	Indicadores	<p><b>Indicador compuesto según las medidas ya que es de medios de implementación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Porcentaje de líneas de playa actualizadas.</li> <li>•Repositorio científico de Cambio Climático actualizado (se mediría en 0 o 100%).</li> <li>•Geoportal costero implementado con representatividad de al menos 80% (se mediría en 0 o 100%).</li> </ul>	<p>Se aclara por los entrevistados que es la implementación del repositorio, no su actualización</p>	Se acoge la observación	Se modifica el indicador	<p>Indicador queda como: •Porcentaje de líneas de playa actualizadas. •Repositorio científico de Cambio Climático implementado (se mediría en 0 o 100%).</p> <p>•Geoportal costero implementado con representatividad de al menos 80% (se mediría en 0 o 100%).</p>

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Zona costera	SSFFAA	Indicadores	<b>Reducción de daños económicos por eventos climáticos como tormentas costeras, marejadas, inundaciones tras medidas de adaptación.</b>	Más del mop que de ellos	Se acoge la observación	Se modifica el sector del indicador	<b>Se modifica el sector del indicador dejándolo para sector Infraestructura (MOP).</b>
Zona costera	SSFFAA	Indicadores	<b>Reducción de downtime en puertos estatales (en cuanto a Capacidad de adaptación).</b>	Sobre puertos ellos no tienen nada que ver, el MOP y transporte son los encargados.	Se acoge la observación	Se modifica el sector del indicador	<b>Se modifica el sector del indicador dejándolo para sector Infraestructura (MOP).</b>
Zona costera	SSFFAA	Indicadores	<b>Reducción de población afectada por inundaciones costeras por eventos extremos tras implementación infraestructura de protección (Capacidad de Adaptación) o reducción de exposición.</b>	Se comenta que ellos entregan la concesión a MOP para la construcción de infraestructura. Ellos pretenden que cuando el MOP tenga los criterios de diseño resilientes quieren priorizar su otorgamiento sobre otro tipo de proyectos, para eso es la medida de actualización de reglamentos de concesiones.	Se acoge la observación	Se modifica el sector del indicador	<b>Se modifica el sector del indicador dejándolo para sector Infraestructura (MOP).</b>
Zona costera	SSFFAA	Indicadores	<b>Porcentaje de infraestructura crítica protegida contra riesgos costeros (marejadas, inundaciones)</b>	Mismas consideraciones, que es más MOP. Sobre la medida de mapas de riesgo, se propone el Porcentaje de superficie que abarquen los mapas de riesgo de marejadas, se tienen sólo 2 mapas contemplados para Viña del mar y Valparaíso, pero el indicador va ir aumentando a largo plazo.	Se acoge la observación	Se modifica el sector del indicador	<b>Se modifica el sector del indicador dejándolo para sector Infraestructura (MOP).</b>
Zona costera	SSFFAA	Indicadores	<b>Aumento de superficie de áreas protegidas marino-costeras con planes de manejo adaptativo</b>	Acotarlo a marino-costera, no todo ya que no depende de ellos.	Se acoge la observación	Se acota el alcance del indicador	<b>Se acota el indicador a sólo áreas marino-costeras. Se modifica la forma de cálculo.</b>

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Zona costera	SSFFAA	Indicadores	<p><b>Indicador compuesto según las medidas ya que es de medios de implementación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Porcentaje de personal capacitado en cambio climático respecto al total considerado en el plan anual de capacitación.</li> <li>•Porcentaje de encargados de zonificación regional capacitados en cambio climático.</li> <li>•Porcentaje de la comunidad costera concientizada a los riesgos del cambio climático (estimación según difusión).</li> </ul>	<p>Les parece bien, acotado a lo presente en el plan. les parece indicador asociado al objetivo de difusión.</p>	<p>Nada para acoger, está bien</p>	<p>No se modifica</p>	<p>No aplica</p>

Sector	Institución	Tipo de observación	Indicador Propuesto	Observación	Respuesta equipo consultor	Tipo de Modificación	Detalle de la Modificación
Zona costera	SSFFAA	Indicadores	<p><b>Reducción de daños económicos por eventos climáticos costeras, marejadas, inundaciones tras medidas de adaptación. / Reducción de downtime en puertos estatales (en cuanto a CA). / Reducción de población afectada por inundaciones costeras por eventos extremos tras implementación infraestructura de protección (CA) o reducción de exposición.</b></p>	<p>Estos indicadores no reflejan la evaluación de las medidas concretas asociadas al objetivo específico 3 del Plan sectorial de Zona Costera. Es más bien una evaluación multisectorial ya que evalúa resultados en conjunto.</p>	<p>Se acoge la observación sobre que estos indicadores son más multisectoriales. Esto es la naturaleza del sector Zona costera ya que se mezcla con otros y esa es la intención de estos indicadores que evalúan la zona costera como sector de riesgo ante el cambio climático y no visto a nivel organizacional del estado. Se dejan los indicadores ya que dan una mirada más multisectorial y se considera que deben tenerse en cuenta para evaluar los efectos del cambio climático en este sector (con perspectiva de Zona costera frente al cambio climático como conjunto). Se complementa proponiendo más indicadores de resultado relacionados directamente con lo presente en el plan.</p>	<p>Se complementa agregando indicadores de resultado.</p>	<p>Se complementa agregando indicador compuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Política Nacional de Uso del Borde Costero incorpora consideraciones de cambio climático (mitigación y adaptación) y de GRD (0 o 100%).</li> <li>• Reglamento sobre Concesiones Marítimas incorpora consideraciones de cambio climático (mitigación y adaptación) y de GRD (0 o 100%).</li> <li>• Porcentaje de comunas que cuentan con Mapas de Amenazas por Marejadas respecto al total nacional o planificado (puede ser sobre el total nacional si se desea una vista más amplia del trabajo que hay por hacer en cuanto a adaptación o sólo respecto al planificado para tener un indicador que es más positivo para la evaluación del plan).</li> <li>• Porcentaje de Planes Marítimos Costeros actualizados.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## **4.2 Elaborar una propuesta final con un número acotado de indicadores de resultado para cada sector, e indicadores de resultados asociados al proceso de adaptación en general**

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los encargados sectoriales, se utiliza la retroalimentación obtenida (ver Sección 4.1.2) para la corrección de la propuesta de indicadores. De esta manera, se obtiene una propuesta final de indicadores de resultado para los objetivos específicos de los planes sectoriales de adaptación, que se presenta en las siguientes subsecciones para cada sector.

### 4.2.1 Silvoagropecuario

En la Tabla 4-17 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Silvoagropecuario.

**Tabla 4-17 Propuesta final de indicadores sector Silvoagropecuario**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Aumentar la resiliencia de los productores y productoras silvoagropecuarios y su capacidad adaptativa, mediante la Conservación y/o protección, restauración y uso sustentable de los recursos naturales que los rodean y que brindan servicios ecosistémicos.</b>	Cambio de superficie afectada promedio móvil de 5 años por incendios en superficies productivas SAP [ha]	I= suma de 2020 a 2024 (superficie SAP i [ha]) - suma de 1990 a 1995 (superficie SAP j [ha]) (SAP=Silvoagropecuario)	ha	INADACC	INADACC	Chile
	Indicador compuesto de Capacidad adaptativa de degradación suelos: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Implementación SbN en la producción silvoagropecuaria [cualitativo]</li> <li>•Agroecología[ha]•Monitoreo ciclo biogeoquímicos [% de ciclos biogeoquímicos modelados según total de macrozonas]</li> </ul>	$\frac{\sum CA_i}{3}$ <p>Donde,</p> $CA_i = 0.95 \left( \frac{\text{línea base}}{\text{meta}} \right) + 0.05$	índice	MINAGRI-ODEPA	Estudio Indicador es de resultado SAP	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.</b>	Aumento de la productividad por rubro	Análisis de la evolución de la tasa de crecimiento de indicadores de productividad promedio anuales en ganadería (kg carne/hectárea y kg carne/Unidad Ganadera), agricultura (kg cultivo/hectárea para soja, maíz y trigo), lechería (litros leche/Vaca Masa) y cosecha forestal (metros cúbicos sólidos de madera rolliza sin corteza/hectárea) en los últimos 10 o más años.	depende rubro	MINAGRI	Internacional	Uruguay
	Aumento de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría	Porcentaje de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría, incluyendo ajuste de oferta de la forraje, manejo regenerativo y gestión adecuada de nitrógeno, sobre área total de pastizales.	%	MINAGRI	Internacional	Uruguay
	Aumento de cultivos termófilos	Proporción de tierra cultivable de cultivos termófilos [%]	%	MINAGRI	Internacional	Alemania
	Reducción de pérdidas anuales de cosechas	valorización en UF o USD	%	FAO/ UNISDR/ SFDRR	FAO	No tiene
	Reducción de pérdidas anuales de ganado	valorización en UF o USD	%	FAO/ UNISDR/ SFDRR	FAO	No tiene
	Reducción de pérdidas forestales anuales	valorización en UF o USD	%	FAO/ UNISDR/ SFDRR	FAO	No tiene
	Indicador compuesto: Cambio del riesgo en la Productividad de los cultivos presentes en ARClím respecto a línea base.	$\frac{\sum_{i=cultivo}^n Riesgo\ línea\ base_i - \sum_{i=cultivo}^n Riesgo\ final}{\sum_{i=cultivo}^n Riesgo\ línea\ base_i}$	índice	ARClím	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Mejorar la disponibilidad y el uso eficiente de los recursos hídricos destinados a la producción silvoagropecuaria, mediante la implementación de nuevos métodos de captación y reserva de agua intrapredial, la optimización de las técnicas y tecnologías de riego, y la regulación de los recursos hídricos a través de la planificación de obras extraprediales.</b>	Porcentaje de área de riego no tecnificado que se tecnifica	Porcentaje de área no tecnificada que se técnica durante la implementación del plan	%	MINAGRI-ODEPA	GL	Chile
	Indicador compuesto de capacidad de adaptación (CA) ámbito ambiental: •Porcentaje de viviendas con tratamiento de aguas grises •Metros cúbicos de agua lluvia recolectados y almacenados. •Porcentaje de las cuencas con al menos dos estaciones meteorológicas de monitoreo	$\frac{\sum CA_i}{3}$ <p>Donde,</p> $CA_i = 0.95 \left( \frac{\text{línea base}}{\text{meta}} \right) + 0.05$	índice	MINAGRI-ODEPA	Estudio Indicadores de resultado SAP	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
Disminuir la vulnerabilidad de los productores silvoagropecuarios al cambio climático mediante el aumento y mejoramiento del equipamiento e infraestructura productiva intrapredial.	Indicador compuesto de Capacidad adaptativa de degradación suelos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación Sbn en la producción silvoagropecuaria [cualitativo]</li> <li>• Agroecología[ha]• Monitoreo ciclo biogeoquímicos [% de ciclos biogeoquímicos modelados según total de macrozonas]</li> </ul>	$\frac{\sum CA_i}{3}$ <p>Donde,</p> $CA_i = 0.95 \left( \frac{\text{línea base}}{\text{meta}} \right) + 0.05$	índice	MINAGRI-ODEPA	Estudio Indicador es de resultado SAP	Chile

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2 Salud

En la Tabla 4-18 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Salud. Se complementa con las contrapropuestas enviadas por el sector, para ellos se demarca el campo de la fuente como MINSAL.

**Tabla 4-18 Propuesta final de indicadores sector Salud**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
Promover la alimentación saludable y sostenible, y reducir los riesgos derivados por el cambio climático por enfermedades transmitidas por alimentos.	Brotos de enfermedades transmitidas por los alimentos y/o preocupaciones y alertas notificadas	N° de enfermedades transmitidas por alimentos que se tratan en centros médicos (Campylobacter, Salmonella no tifoidea, STEC O157 y Listeria monocytogenes).  $I = \frac{N^{\circ} \text{ enfermedades LB} - N^{\circ} \text{ enfermedades final plan}}{N^{\circ} \text{ enfermedades LB}} * 100$	%	MINSAL - ACHIPIA	Internacional	Reino Unido

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Reducción de inseguridad alimentaria, por región	$I = (IA_{2029,j} - IA_{2024,j}) * 100 / IA_{2024,j}$	%	CASEN	ARClim-INADACC	Chile
<b>Reducir los riesgos de enfermedades vectoriales generadas o incrementadas por el cambio climático.</b>	Tasa de casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores	Tasa de incidencia de enfermedades vectoriales relacionadas con el cambio climático por cada 10,000 habitantes en áreas de riesgo, desagregado por región y por tipo de vector (dengue, Chagas, malaria, fiebre amarilla)	%	MINSAL	GL	Chile
<b>Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.</b>	Mortalidad prematura por calor	En ARClim	índice	ARClim - MINSAL	ARClim	Chile
	Morbilidad dado el aumento de temperaturas y olas de calor	$R = \text{delta casos} / \text{Max}(\text{delta}(\text{casos})) * (1 - k * CA)$ , $\text{delta casos} = \text{casos}_0 * (e^{(\beta * \text{delta}T^{\circ}C)} - 1) * \text{Pob}$	índice	ARClim - MINSAL	ARClim-INADACC	Chile
<b>Fortalecer la seguridad hídrica para garantizar el acceso a agua segura y limpia</b>	Indicador compuesto de vigilancia y control sanitario de cuerpos de agua dulce de uso recreacional y de consumo (por contaminación)	$I_{\text{vigilancia}} = (\text{N}^{\circ} \text{ de cuerpos de agua dulce con vigilancia de contaminantes}) / (\text{N}^{\circ} \text{ total de cuerpos de agua dulce})$ $I_{\text{control}} = (\text{N}^{\circ} \text{ de cuerpos de agua dulce con control de contaminación}) / (\text{N}^{\circ} \text{ total de cuerpos de agua dulce impactados o susceptibles a contaminación})$ $I = (I_{\text{vigilancia}} + I_{\text{control}}) / 2$	%	Departamento de Salud Ambiental de DIPOL.	GL	Chile
<b>Fortalecer el conocimiento y la difusión sobre los impactos el cambio climático en salud.</b>	Porcentaje total de personal capacitado a distintos niveles (central, seremi y SS y APS) respecto al total identificado o planificado.	Promedio de los porcentajes de cada nivel: $I = (I_{\text{central}} + I_{\text{seremi y SS}} + I_{\text{APS}}) / 3$	%	MINSAL	GL	Chile
	Porcentaje de enfermedades asociadas al cambio climático monitoreadas y con análisis y alerta en el sistema de vigilancia epidemiológica	$I_{\text{monitoreo}} = (\text{N}^{\circ} \text{ de enfermedades asociadas al CC monitoreadas}) / (\text{N}^{\circ} \text{ total de enfermedades asociadas al CC identificadas})$ $I_{\text{respuesta}} = (\text{N}^{\circ} \text{ de enfermedades asociadas al CC con análisis y alerta}) / (\text{N}^{\circ} \text{ total de enfermedades asociadas al CC identificadas})$ $I = (I_{\text{monitoreo}} + I_{\text{respuesta}}) / 2$	%	Departamento de Epidemiología . Oficina de Vigilancia Epidemiológica Ambiental.	GL	Chile
<b>Promover la alimentación saludable y sostenible.</b>	Cumplimiento de Actividades de Difusión en Alimentación Saludable y Seguridad Alimentaria	Cumplimiento de Actividades de Difusión en Alimentación Saludable y Seguridad Alimentaria. $X = (\text{Nro de actividades de difusión realizadas} / \text{Nro de actividades de difusión planificadas}) * 100$	%	MINSAL	MINSAL	Chile

<p><b>Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana</b></p>	<p>Índice de Resiliencia del Sistema de Salud ante Eventos Climáticos Extremos (IRSS-ECE)</p>	<p>Reducir los riesgos de los eventos extremos en la salud humana no se puede analizar solo desde el cambio en la temperatura (T°), ya que los impactos en salud derivan de múltiples factores interrelacionados. El cambio de temperatura es un factor importante, pero no suficiente para medir el impacto de eventos extremos en la salud. Se necesita una mirada multisectorial, incluyendo calidad del aire, acceso a agua y enfermedades vectoriales.</p> <p>Si el objetivo es realmente reducir el riesgo en salud humana, la evaluación debe ser más amplia e incluir indicadores de salud pública que reflejen el impacto real en la población por lo cual se propone lo siguiente:</p> <p>Índice de Resiliencia del Sistema de Salud ante Eventos Climáticos Extremos (IRSS-ECE):</p> <p><b>IRRS-ECE = ( P+R+E+L+S)/5</b></p> <p>Donde:  P = % de prestaciones de salud realizadas en línea respecto al total planificado (Medida 8).  R = % de Servicios de salud con planes de respuesta operativos para olas de calor en los últimos 2 años (Medida 9).  E = % de regiones con planes de emergencia implementados considerando amenazas climáticas y locales (Medida 10).  L = % de establecimientos de salud con mejoras en líneas vitales implementadas (Medida 11).  S = % de cumplimiento del plan interno del Ministerio de Salud para la respuesta a olas de calor (Medida 12).</p> <p>Interpretación del Indicador  100% → Indica que todas las estrategias de adaptación y respuesta están implementadas en el sistema de salud.  Menos de 100% → Existen brechas en la preparación, lo que puede aumentar la vulnerabilidad de la población</p>	<p>%</p>	<p>MINSAL</p>	<p>MINSAL</p>	<p>Chile</p>
---	---	---	----------	---------------	---------------	--------------

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<p><b>Fortalecer la seguridad hídrica para garantizar el acceso a agua segura y limpia.</b></p>	<p>Índice de Seguridad Sanitaria del Agua (ISSA)</p>	<p>ante eventos climáticos extremos.</p> <p>Índice de Seguridad Sanitaria del Agua (ISSA) Para evaluar el estado global de la seguridad sanitaria del agua considerando los tres indicadores propuestos, se puede construir un Índice de Seguridad Sanitaria del Agua (ISSA), que refleje el avance en vigilancia, caracterización de riesgos y capacidad analítica.</p> <p><math>ISSA = (V + C + M)/3</math></p> <p>Donde:</p> <p>V = % de SEREMIS que programan y registran acciones de vigilancia sanitaria en la plataforma. C = % de cuerpos de agua caracterizados con cianotoxinas mediante análisis de laboratorio. M = % de metodologías implementadas en el ISP para determinación de cianotoxinas.</p> <p>Cada componente representa un aspecto clave de la seguridad sanitaria del agua:</p> <p>V (Vigilancia): Capacidad de monitoreo del agua potable por parte de las SEREMIS. C (Caracterización): Evaluación del riesgo de cianotoxinas en cuerpos de agua. M (Metodologías): Capacidad técnica del ISP para análisis confirmatorios.</p> <p>Interpretación del ISSA: 100% → Máximo nivel de implementación en los tres ejes (vigilancia, caracterización y análisis). Menos de 100% → Existen brechas en una o más áreas, lo que indica deficiencias en la seguridad sanitaria del agua.</p>	<p>%</p>	<p>MINSAL</p>	<p>MINSAL</p>	<p>Chile</p>

Fuente: Elaboración propia

### 4.2.3 Pesca y acuicultura

En la Tabla 4-19 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Pesca y acuicultura. El alcance de buenas prácticas es aquel revisado en el documento *Climate-change Adaptation in the Aquaculture Sector* de la *European Comission* (2023), en donde se señalan ejemplos de buenas prácticas o prácticas sostenibles que se están realizando actualmente en este sector productivo en países europeos como: Croacia, Malta, Reino Unido, España, Noruega, entre otros.

**Tabla 4-19 Propuesta final de indicadores sector Pesca y acuicultura**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Fortalecer el marco institucional, normativo y administrativo para abordar eficaz y eficientemente los desafíos y oportunidades de adaptación sectorial al cambio climático a nivel nacional, regional y local en un contexto de emergencia climática, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.</b>	Porcentaje de políticas, normativas o reglamentos del sector pesca y acuicultura actualizados o creados para la adaptación al cambio climático a nivel nacional, regional y local	$I = (\text{Número de políticas, normativas o reglamentos actualizados o nuevos}) * 100 / \text{Total planificado}$	%	BCN	GL	Chile
<b>Fomentar la difusión y la participación informada de los actores de los territorios costeros con programas de educación sobre los impactos del cambio climático y los costos de inacción en la pesca y acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.</b>	Porcentaje de actores de los territorios costeros capacitados en los impactos del cambio climático	$(\text{Número de actores capacitados} / \text{total de actores identificados}) * 100$	%	SUBPESCA	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.</b>	Disminución del riesgo en la abundancia del recurso alga	A: Cambios en la temperatura del mar favoreciendo proliferación de plagas que afectan a las algas. E: Desembarque de algas (ton) S: Compuesto de: Número de pescadores inscritos por caleta; Riqueza específica de los desembarques; y Concentración de la actividad pesquera. CA: Existencia de Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$	índice	ARClim	ARClim-INADACC	Chile
	Reducción de la Pérdida de desembarque pesquero artesanal	A: Dos indicadores basados en variables meteorológicas: 1) cambio proyectado en la temperatura del aire y 2) cambio proyectado de las precipitaciones E: Desembarque total de recursos en cada caleta, ponderado por su importancia relativa S: N° de pescadores por caleta, y estatus, riqueza y concentración de los desembarques CA: Existencia de obras de abrigo y existencia de Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) R: f(E,A,S,CA)	índice	ARClim	ARClim	Chile
	Porcentaje de pesquerías sanas	Porcentaje pesquerías que usan enfoque precautorio y se desarrollan dentro del rango sostenible de explotación	%	SUBPESCA	SUBPESCA	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	<p>Indicador Gestión Precautoria (IGP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicador de Certificación Sostenible</li> <li>- Indicador de Cumplimiento de Calidad Ambiental (Calidad de agua monitoreada)</li> <li>-Indicador de Planes de Bioseguridad implementados</li> <li>- Indicador de Reducción Uso de Antibióticos</li> </ul>	<p>IGP: <math>IGP = (ICS + ICA + IPB + IRUA) / 4</math></p> <p>- Indicador de Certificación Sostenible (ICS): Porcentaje de granjas certificadas con estándares reconocidos (ASC, Global GAP, etc.). ICS= N° de granjas certificadas (ASC, Global GAP, entre otras) * 100 / N° total de granjas</p> <p>- Indicador de Cumplimiento de Calidad Ambiental (Calidad del agua monitoreada)(ICA): Porcentaje de granjas que cumplen con los estándares de calidad del agua y parámetros ambientales. ICA= N° de granjas con monitoreo y cumplimiento*100 / N° total de granjas</p> <p>- Indicador de Planes de bioseguridad implementados (IPB): Porcentaje de granjas que han desarrollado e implementado planes de bioseguridad para prevenir brotes de enfermedades. IPB = N° de granjas con planes de bioseguridad activos *100/ N° total de granjas</p> <p>- Indicador de Reducción Uso de Antibióticos (IRUA): IRUA= Antibióticos usados (año final plan) / Antibióticos usados (año base plan) Nota: Si se se desea en vez de un promedio puede ser un ponderado según qué estime el sector que es más importante para el enfoque precautorio, de manera preliminar se propone un 25% cada uno (promedio).</p>	%	SUBPESCA	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Indicador de capacidad de adaptación de bosques de alga	Indicador compuesto: 1) Proporción de áreas marinas protegidas que incluyen bosques de algas 2) Proporción de áreas de bosques de algas que se monitorean frecuentemente respecto al total.  $I = \frac{i1 + i2}{2}$	%	SUBPESCA - MMA	GL	Chile
	Indicador de capacidad de adaptación de bosques de alga	Indicador compuesto: 1) Proporción de áreas marinas protegidas que incluyen bosques de algas 2) Proporción de áreas de bosques de algas que se monitorean frecuentemente respecto al total	%	SUBPESCA - MMA	GL	Chile
<b>Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura</b>	Porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporen prácticas sostenibles/ buenas prácticas en su producción	Porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan prácticas sostenibles o buenas prácticas en su producción respecto al total de concesiones. Al menos una de las siguientes prácticas: Buenas prácticas: - Cría selectiva para aumentar la resiliencia - Ajustes en infraestructura y seguridad: Criterios técnicos de detección de fugas de jaulas marinas, Vehículos submarinos para la limpieza automática y continua de redes, Análisis anual de riesgos para explotaciones específicas y análisis de bioseguridad para emplazamientos acuícolas. - Diversificación de especies: cultivo de especies que estén mejor adaptadas a aumentos de temperatura del agua (Oportunidad de negocio en un medioambiente en donde el agua irá aumentando de temperatura).	%	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura - Subsecretaría de Pesca y Acuicultura - Subsecretaría para las Fuerzas Armadas. - SEA	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Pérdidas anuales en pesca y acuicultura por eventos climáticos extremos	% de PIB del sector en pérdida (o valorización entre otro tipo de forma [USD, UF, etc.])	%	MINHACIENDA - SUBPESCA	FAO	Chile
<b>Fomentar la investigación científica para mejorar el conocimiento sobre el impacto del cambio climático en los servicios ecosistémicos en los cuales se sustenta la actividad de la pesca y de la acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.</b>	Porcentaje de lugares en donde se sostienen actividades productivas de pesca y/o acuicultura respecto del total nacional que cuentan con estudios de impactos y riesgos del cambio climático (proxy)	$I = (\text{Número de lugares donde se realizan actividades productivas de pesca y/o acuicultura con estudios de impactos y riesgos frente al cambio climático}) / \text{Total identificado}$	%	SUBPESCA, expediente público	GL	Chile

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4 Transporte

En la tabla Tabla 4-20 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Transporte. **Cabe destacar que este sector tiene medidas que contribuyen a más de un objetivo específico** por lo que estas debiesen ser replanteadas de manera de que se vinculen a un solo objetivo específico ya sea replanteando los objetivos específicos de manera de combinarlos sin que dejen de ser específicos o plantear nuevas medidas que se adecuen más a los objetivos específicos planteados. No debiese ser el caso que una sola medida aporte a más de un objetivo específico, en tal caso la medida sería más grande que el objetivo y le quita claridad al plan en cuanto a lo concreto de las medidas y acciones planteadas mediante las cuales se busca cumplir el objetivo específico asociado.

**Tabla 4-20 Propuesta final de indicadores sector Transporte**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.</b>	Reducción de Impactos en las carreteras debido a las condiciones meteorológicas y los patrones climáticos	Inversión realizada en trabajos de reparación asociados a eventos climáticos extremos (post inundaciones, remociones en masa, tormentas, temperaturas extremas).	UF invertidas en reparación	MOP - Dirección de vialidad	Internacional	Alemania
	Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera como resultado de las medidas de adaptación al clima	Variación del número de colisiones durante un fenómeno climático tras la introducción de medidas de adaptación al clima	n°	CONASET	Internacional	Irlanda
<b>Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.</b>	Reducción de Accidentes de tráfico debidos a las condiciones meteorológicas	Proporción de accidentes de tráfico relacionados con las condiciones meteorológicas con heridas personales	%	CONASET	Internacional	Alemania
	Indicador compuesto: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Porcentaje de estudios y/ planes realizados según total identificado.</li> <li>•Porcentaje de instrumentos actualizados con incorporación de adaptación según total identificado.</li> <li>•Porcentaje de mesas de trabajo conformadas respecto al total identificado</li> </ul>	Promedio de los indicadores	%	MTT	GL	Chile
	Porcentaje de paraderos acondicionados con SbN respecto al total.	$I = (N^{\circ} \text{ paraderos acondicionados con SbN}) * 100 / (N^{\circ} \text{ total de paraderos identificados})$	%	MTT	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Cantidad de infraestructura acondicionada con confort climático respecto a línea base (infraestructura total identificada que necesita acondicionamiento o en su defecto la planificada)	$I = ((N^{\circ} \text{ total infraestructura acondicionada con confort climático}) - \text{Línea base}) / \text{Línea base}$	%	MTT	GL	Chile
<b>Desarrollar un mayor nivel de gobernanza ambiental y gestión de riesgos de desastres a nivel institucional, mejorando la capacidad de adaptación considerando el impacto del cambio climático en todos los niveles de decisión.</b>	Indicador compuesto de los indicadores de las medidas del objetivo ya que es a nivel de gobernanza institucional y no directamente en adaptación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nro. convenios y/o alianzas con instituciones internacionales respecto a línea base (año 0)</li> <li>• Nro. convenios y/o alianzas con la academia respecto a línea base (año 0)</li> </ul>	Promedio de los indicadores	%	MTT	GL	Chile

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.5 Biodiversidad

En la Tabla 4-21 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Biodiversidad.

**Tabla 4-21 Propuesta final de indicadores sector Biodiversidad**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Aumento de la resiliencia climática de la biodiversidad en todo el territorio nacional a través de la incorporación de la adaptación en los instrumentos de conservación y monitoreo.</b>	Porcentaje de instrumentos actualizados o creados en donde se incorpora la adaptación al cambio climático a nivel nacional respecto al total identificado necesario o planificado.	$I = \frac{\text{N}^\circ \text{ de instrumentos con adaptación al CC incorporada}}{\text{N}^\circ \text{ total de instrumentos identificados o planificados}} * 100$	%	MMA	GL	Chile
<b>Promoción de la colaboración activa de diversos actores de la sociedad para fortalecer la resiliencia climática de la biodiversidad.</b>	Porcentaje de proyectos implementados en colaboración con actores públicos, privados y comunitarios que fortalecen la resiliencia climática de la biodiversidad.	$I = \frac{\text{N}^\circ \text{ de proyectos que fortalecen resiliencia realizados}}{\text{N}^\circ \text{ total planificado}}$	%	MMA	GL	Chile
<b>Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático</b>	Superficie con proyecto de restauración implementado, por región [ha] y tipo de ecosistema (humedales, terrestres, marinos) j	$I = \sum_{j \text{ tipo ecosist}} \sum_{i=\text{proyecto}} \text{Superficie abarcada proyecto}$	ha	Registro Iniciativas de Restauración CONAF - Restauración Ecológica MMA	ARClim-INADACC	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Disminución de la Perdida de fauna por cambios de temperatura (en cuanto a capacidad de adaptación)	<p>A: Aumento de temperatura media en el clima futuro</p> <p>E: Grado de perdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio</p> <p>S: Producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa. El margen de seguridad es una métrica de tolerancia climática. La capacidad adaptativa corresponde a la amplitud del nicho climático (temperatura) de las especies.</p> <p>CA: Porcentaje superficie de área protegida.</p> <p>Riesgo:  <math>R=A*E*V</math>  <math>V=S*(1-k*CA)</math>, con <math>0 \leq k \leq 1</math></p>	índice	ARClim	ARClim	Chile
	Cambio de especies silvestres amenazadas por cambio climático respecto a línea base	<p>Número de especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas en las que el cambio climático se identifica como factor de riesgo, presión o amenaza respecto a línea base</p> $I = \frac{N^{\circ} \text{ especies CC riesgo LB} - N^{\circ} \text{ especies CC riesgo LB}}{N^{\circ} \text{ especies CC riesgo LB}}$	%	MMA - <a href="https://www.iucnredlist.org/">https://www.iucnredlist.org/</a>	Internacional	España
	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 5 años por incendios en vegetación natural, con respecto al periodo base (1995-2000), por comunas [ha]	$I = \text{suma de 2019 a 2024 (superficie V.N i [ha])} - \text{suma de 1995 a 2000 (superficie V.N j [ha])}$ (VN = vegetación natural)	ha	CONAF	ARClim-INADACC	Chile
<b>Aumentar la resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono.</b>	Aumento del Porcentaje de superficie con cobertura de bosque nativo, humedales, praderas y matorrales, por comunas	$I = \text{suma i (superficie cobertura vegetal tipo i en la comuna j)} / \text{(superficie total de la comuna j)}$	%	Catastro uso de suelo y vegetación (CONAF)	ARClim-INADACC	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Porcentaje de turberas y áreas marinas protegidas con evaluación de vulnerabilidad y recomendaciones o planes de manejo para mejorar resiliencia y conservación	$I = (\text{N}^\circ \text{ de turberas y áreas marinas protegidas evaluadas }) / (\text{N}^\circ \text{ total identificado})$	%	MMA	GL	Chile
	Reducción de degradación de humedales costeros (en cuanto a capacidad de adaptación)	<p>A: Aumento de las cotas de inundación costera por cambio proyectado en el nivel del mar y cambios en el setup del oleaje</p> <p>E: Superficie total de humedales costeros en la comuna</p> <p>S: Tipo, ubicación y tamaño del humedal</p> <p>CA: Humedal cuenta con una figura de protección (SNASPE, RENAMU, Ley de Humedales costeros)</p> <p><math>R = A * E * V</math></p> <p><math>V = S * (1 - k * CA)</math>, con <math>0 \leq k \leq 1</math></p>	índice	ARClím	ARClím-INADACC	Chile

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.6 Turismo

En la Tabla 4-22 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Turismo.

**Tabla 4-22 Propuesta final de indicadores sector Turismo**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación	Porcentaje de establecimientos turísticos con infraestructura adaptada a riesgos climáticos	<p>Mide el porcentaje de hoteles, resorts, parques o sitios turísticos que han implementado medidas de adaptación para reducir los impactos de riesgos climáticos (como inundaciones, olas de calor, aumento del nivel del mar o tormentas).</p> <p>Fórmula: <math>\text{porcentaje adaptado} = (\text{N}^\circ \text{ total de establecimientos} / \text{N}^\circ \text{ de establecimientos adaptados}) \times 100</math></p>	%	SEA - SUBTURISMO-SERNATUR	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.	Pérdida de turismo en destinos de sol y playa por aumento de marejadas	<p>A: Aumento de las cotas de inundación costera por cambio proyectado en el nivel del mar y cambios en el setup del oleaje.</p> <p>E: Demanda actual en temporada alta en los destinos de sol y playa</p> <p>S: Promedio de dos indicadores, (1) Diferencia porcentual de la demanda en temporada alta y baja; y (2) Proporción de playas no aptas para el baño en la comuna</p> <p>CA: Presencia de otros destinos turísticos en la región, distintos al tipo litoral</p> $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$	índice	ARClím	ARClím	Chile
	Riesgo en el atractivo turístico de destinos de sol y playa por marejadas	<p>A: Aumento de riesgo de erosión de playas</p> <p>E: Demanda turística en temporada alta de sol y playa de los destinos tipología litoral</p> <p>S: Demanda en temporada baja</p> <p>CA: Presencia de otros atractivos turísticos</p> $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$	índice	ARClím	ARClím-INADACC	Chile
Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con	Índice diversidad de actividades turísticas	$(N^{\circ} \text{ actividades verano} + N^{\circ} \text{ actividades invierno}) * 100 / N^{\circ} \text{ total de actividades del destino}$	%	SERNATUR	GL	Chile
	Reparto estacional del turismo	<p>Se entiende por pernoctación cada noche que un viajero se aloja en un establecimiento turístico, incluyendo toda unidad productora de servicios de alojamiento hotelero (hotel, hotel apartamento o apartotel, motel, hostel, pensión, fonda, casa de huéspedes). Los meses de junio, julio y agosto son los meses en los que se produce el mayor número de pernoctaciones en España. La relación de este número de pernoctaciones en los meses de verano respecto del total permite estimar el reparto estacional del turismo.</p>	Número de pernoctaciones en los meses de verano (junio, julio y agosto) sobre el número total de pernoctaciones por año	SUBTURISMO - SERNATUR: Barómetro del turismo	Internacional	España
	Cambio de cantidad de arribo de turistas por destino turístico (EAT) respecto línea base	$\sum_{i,j} N^{\circ} \text{ arribo turistas}_{ij}, \text{ donde } i \text{ tipo de destino y } j \text{ región}$	N°	SUBTURISMO - Barómetro del turismo	GL	Chile

<p><b>foco en comunidades vulnerables y equidad de género.</b></p>	<p>Se propone un Indicador compuesto de prácticas sostenibles (ICPS), promedio simple de los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de destinos turísticos consolidados en zonas de estrés hídrico que usan sistemas de diversificación de fuentes de agua o implementan proyectos de restauración de cuencas hidrográficas</li> <li>• Porcentaje de empresas e instalaciones que se adhieren a APL respecto al total planificado o identificado (decisión del sector).</li> <li>• Porcentaje de pilotos de nuevas experiencias y productos turísticos en funcionamiento desarrollados con éxito operacional (rentables y sostenibles).</li> </ul> <p>Nota: Alternativamente a un promedio simple puede ser una ponderación según el peso que le dé el sector a cada subindicador. Y notar que no se considera la medida de mitigación para el indicador compuesto (medida de descarbonización).</p>	<p>Promedio de los indicadores</p>	<p>%</p>	<p>SUBTURISMO - SERNATUR</p>	<p>GL</p>	<p>Chile</p>
--	---	------------------------------------	----------	------------------------------	-----------	--------------

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.7 Recursos hídricos

En la Tabla 4-23 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Recursos hídricos.

Sobre el indicador de fallas de SSR este fue calculado en el estudio INADACC a partir de un **estudio puntual con los datos de fallas por la DGA hasta 2016**. Debido a la estrecha relación entre las fallas, la sequía y el cambio climático **es necesario monitorear las fallas en los sistemas de SSR más periódicamente para determinar su vulnerabilidad** e implementar medidas de adaptación y resiliencia frente al cambio climático. Es por esto por lo que el indicador queda propuesto a pesar de la dificultad de obtención de información hoy en día, ya que la propuesta está pensada en 5 años cuando se tenga que realizar la evaluación del plan y se considera que la información que entrega este indicador es clave para evaluar si la infraestructura de suministro de agua rural está adaptada para el cambio climático.

**Tabla 4-23 Propuesta final de indicadores sector Recursos hídricos**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.	Cantidad de población afectada por la interrupción del suministro debido a eventos climáticos extremos respecto a línea base	Por definir, información debería estar disponible en las compañías de suministro de agua	Habitantes por región o comuna	SISS - Empresas sanitarias	Internacional	Reino Unido
	Porcentaje de viviendas dependientes de camiones aljibes	$I = (\text{Viviendas camiones aljibe } j) / (\text{Total viviendas } j) * 100$	%	INE - Censo	ARclim-INADACC	Chile
	Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía, a nivel nacional	$I = \frac{N^{\circ} \text{ SSR suministrados con camiones aljibe}}{N^{\circ} \text{ total de SSR}} * 100$	%	DGA - MOP - SISS	GL	Chile
Establecer medidas, instrumentos y/o	Porcentaje de ríos cuyo caudal es mayor al caudal ecológico	$I = \min \left( \frac{Q_{\text{prom mes 1}} - Q_{\text{ecológico mes 1}}}{Q_{\text{prom mensual}}}, \dots, \frac{Q_{\text{prom mes 12}} - Q_{\text{ecológico mes 12}}}{Q_{\text{prom mensual}}} \right) * 100$	%	DGA	ARclim-INADACC	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	A: Cambio en los caudales medidos en diferentes puntos de las cuencas. E: Caudal histórico en los tramos de los ríos analizados S: Fracción de tiempo (%) en que el caudal es inferior al caudal ecológico CA: Existencia de caudal ecológico definido administrativamente para las distintas fuentes $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA)$ , con $0 \leq k \leq 1$	índice	ARClím	ARClím-INADACC	Chile
Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Índice de explotación del agua (WEI+) en el rango sostenible	El índice de explotación del agua WEI+ establece la relación entre el volumen total de agua dulce extraído para el conjunto de usos humanos (considerando los retornos) y los recursos disponibles, considerados a largo plazo. Este indicador describe la presión ejercida por las extracciones de agua sobre los recursos medios existentes. El índice permite reconocer si las extracciones de agua son sostenibles a medio y largo plazo.	%	DGA	Internacional	España
	Índice de escasez hídrica	escasez hídrica = agua demandada (m3/s) / agua disponible (m3/s)	tasa	DGA - Atlas del agua	ARClím-INADACC	Chile
Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Porcentaje de la demanda suplida con agua de desaladoras de agua de mar (L/s).	Porcentaje de la demanda suplida con agua de desaladoras de agua de mar (L/s), desagregado por actividades productivas y consumo humano, por región.	L/s	IDE y Minería Abierta (INADACC) - ACADES, Conejo Minero (Catastro - www.acades.cl)	ARClím-INADACC	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
Establecer medios de implementación para desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento en adaptación al cambio climático del sector de los recursos hídricos.	<p>Indicador compuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N° de propuestas de modificación de normativas actualizadas o en proceso respecto del total identificado [%].</li> <li>Porcentaje de personas capacitadas en gestión sostenible respecto del total planificado o identificado necesario [%].</li> <li>Porcentaje de cuencas que cuentan con planes estratégicos en implementación [%].</li> </ul>	Promedio de los indicadores	%	DGA	GL	Chile

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.8 Minería

En la Tabla 4-24 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Minería.

**Tabla 4-24 Propuesta final de indicadores sector Minería**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
Reducir el consumo de agua continental en la industria minera, mediante la promoción y adopción de fuentes alternativas, estrategias de reúso y medidas de eficiencia hídrica.	Consumo de agua en la industria minera por fuentes (Adaptación)	Caracterización del nivel del consumo de agua por proceso y por fuente. También se puede calcular un indicador de intensidad de consumo de agua al dividir lo anterior por el nivel de producción	Volumen de agua (m3) y Volumen sobre producción (m3 / tmf)	MINMINERIA - SONAMI - COCHILCO - Consejo Minero	PSA	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/ descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región utilizada para actividades productivas mineras	I = Suma (capacidad ij)	L/s	IDE y Minería Abierta (INADACC) - ACADES, Conejo Minero (Catastro - www.acades.cl)	ARClím-INADACC	Chile
<b>Promover la planificación estratégica y la implementación de medidas concretas en la industria minera a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto, para enfrentar eventos climáticos y gestionar riesgos de desastres, enfatizando el uso de un enfoque de economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, y la adopción de mejores prácticas tanto nacionales como internacionales.</b>	Reducción del impacto de la alta pluviometría en relaves mineros	R=A*E*V, En ARClím	índice	ARClím	ARClím-INADACC	Chile
	Indicador compuesto: Cantidad de escoriales mineros reprocesados (ton o m3) respecto a línea base, Cantidad de relaves reprocesado (kg reprocesado o valor generado en reprocesamiento (UF)) respecto a línea base, Cantidad de baterías de litio recicladas y reutilizadas respecto a línea base (Capacidad de almacenamiento en kWh)	(Cantidad de escoriales mineros reprocesados (ton o m3) respecto a línea base: $I = \frac{\text{escoriales repocresados final plan} - \text{escoriales reprocesados LB}}{\text{escoriales reprocesados LB}}$ Cantidad de relaves reprocesado (kg reprocesado o valor generado en reprocesamiento (UF)) respecto a línea base: $I = \frac{\text{relave repocresados final plan} - \text{relave reprocesados LB}}{\text{relave reprocesados LB}}$ Cantidad de baterías de litio recicladas y reutilizadas respecto a línea base (Capacidad de almacenamiento regenerada en kWh): $I = \frac{\text{baterías RR final plan} - \text{baterías RR LB}}{\text{baterías RR LB}}$ Con RR: recicladas o reutilizadas	%	SEA	GL	Chile
	Cantidad de Relaves fitorremediados respecto a línea base (Indicador de SbN)	Cantidad de Relaves fitorremediados respecto a línea base I= (N° línea base - N° relaves final plan)/ N° línea base	%	Cochilco	GL	Chile
<b>Fortalecer las instituciones e instrumentos del Estado para apoyar y monitorear la acción climática en la industria minera. (Transversal)</b>	Indicador compuesto: Porcentaje de instituciones fortalecidas y Porcentaje de instrumentos del estado fortalecidos	I1=Número de instituciones fortalecidos / total identificado I2=Número de instrumentos del Estado fortalecidos / total identificado I=(I1+I2) /2	%	MINMINERIA	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/ descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Generar las condiciones habilitantes para que la acción climática de la industria esté acorde a los desafíos del cambio climático y los compromisos internacionales que Chile ha suscrito en la materia. (Transversal)</b>	Indicador compuesto: Porcentaje de condiciones habilitantes generadas y Inversión en proyectos con enfoque climático	I1= Número de condiciones habilitantes generadas/ total condiciones requeridas identificadas. I2=Porcentaje de la Sumatoria de las inversiones realizadas en el año correspondiente de aquellos proyectos que tengan enfoque de mitigación de emisiones o adaptación al cambio climático respecto a la meta de inversión. $I = (I1 + I2) / 2$	%	SEIA y EMPAE	GL	Chile

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.9 Infraestructura

En la Tabla 4-25 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Infraestructura. Notar que este sector sólo tiene un objetivo específico asociado a la adaptación por lo que se proponen un conjunto de indicadores según las vulnerabilidades identificadas en el plan sectorial de adaptación en cuanto a infraestructura (conectividad, portuaria, aeropuertos, costero)

**Tabla 4-25 Propuesta final de indicadores sector Infraestructura**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Forma de cálculo/ descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública</b>	Proporción de infraestructura crítica protegida contra riesgos costeros	Mide la proporción de infraestructura crítica (hospitales, escuelas, plantas de energía, torres de telecomunicaciones, carreteras, puentes, aeropuertos, redes de agua potable y saneamiento, gasoductos y oleoductos, puertos, hoteles) que ha sido adaptada o protegida contra riesgos costeros como inundaciones, erosión o marejadas ciclónicas. Fórmula: $\text{Infraestructura protegida (\%)} = \text{N}^\circ \text{ de infraestructura crítica adaptada} / \text{N}^\circ \text{ total de infraestructura crítica en la zona costera}$	%	MOP-SEA-SSFFAA	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Forma de cálculo/ descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Downtime en puertos estatales <b>(en cuanto a CA)</b> .	<p>A: Cambio en el régimen del oleaje (marejadas)</p> <p>E: La exposición de cada puerto considera la Carga transferida Q (exportaciones e importaciones)</p> <p>S: La sensibilidad se evalúa a partir de la estadística histórica obtenida de certificados de cierre de puerto</p> <p><b>CA: Porcentaje de infraestructura portuaria nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación</b></p> $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$	índice	ARClim	ARClim	Chile
	Costo de daños económicos por tormentas costeras	El cambio climático está modificando la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos que provocan situaciones de emergencia o de naturaleza catastrófica en la costa, en términos de ocurrencia, intensidad y periodicidad. Este indicador trata de reflejar la evolución de los daños económicos causados en bienes, instalaciones y servicios públicos y privados, a partir de la declaración de adopción de medidas urgentes para paliar los daños por temporales y otras situaciones catastróficas.	Valoración de daños en zonas de litoral afectadas por temporales y otras situaciones catastróficas	MINHACIENDA - MOP	Internacional	España

Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Forma de cálculo/ descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Población afectada por inundaciones costeras por eventos extremos tras implementación infraestructura de protección (Capacidad de Adaptación) o reducción de exposición.	$I = \frac{(\text{N}^\circ \text{ personas afectadas línea base} - \text{N}^\circ \text{ personas afectadas después})}{(\text{N}^\circ \text{ de personas afectadas línea base})} * 100$	%	MMA - SINIA (Documento: Determinación del RIESGO de los IMPACTOS del CAMBIO CLIMÁTICO en las costas de Chile) necesitaría actualización	GL	Chile
	Inundaciones tras aplicación de medidas de adaptación en el sistema de drenaje de aguas lluvia	Días de inundación, demarcaciones hidrográficas regionales de ríos (FG) [número medio]	N°	DGA - SINIA: <a href="https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/17-eventos-extremos-y-desastres.pdf">https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/17-eventos-extremos-y-desastres.pdf</a> - CIGIDEN - EM-DAT: <a href="https://www.emdat.be/">https://www.emdat.be/</a>	Internacional	Alemania

Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Forma de cálculo/ descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Riesgo de Inundaciones por Desbordes de Ríos	<p>A: Cómo los centros urbanos se ven afectados por inundaciones por desbordes debido al cambio en los eventos de precipitación extrema.</p> <p>E: La exposición considera la densidad de infraestructura crítica, esto es, todas las obras hidráulicas contenidas en un buffer de 2 km.</p> <p>S: Se basa en el período de retorno de diseño de la obra hidráulica respecto al período de retorno de la crecida evaluada y las características del cauce y las obras de defensa fluvial</p> <p>CA: Porcentaje de infraestructura crítica (obras hidráulicas) nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación al cambio climático.</p> <p><math>R=A*E*V</math></p> <p><math>V=S*(1-k*CA)</math>, con <math>0 \leq k \leq 1</math></p>	índice	ARClim	ARClim	Chile
	Porcentaje de proyectos públicos que incorporan las SbN definidas en el catálogo por realizarse, desagregado tipología de proyecto y por ubicación (macrozona, región o comuna).	Porcentaje de proyectos públicos que incorporan las SbN definidas en el catálogo por realizarse, desagregado tipología de proyecto y por ubicación (macrozona, región o comuna).	%	MOP	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Forma de cálculo/ descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Implementar adecuaciones institucionales y normativas para reforzar la integración del cambio climático en obras públicas, en un contexto de coordinación territorial e interinstitucional, cooperación público – privada e inclusividad y participación pública</b>	Indicador compuesto de lo presentado en las medidas ya que es un objetivo de medios de implementación: - Porcentaje de servicios MOP que cuentan con certificaciones CES. - Porcentaje de incorporación de criterios de cambio climático en procesos y evaluaciones respecto al total identificado o planificado. - Porcentaje de Instancias de coordinación y cooperación realizadas respecto al total planificado. - Porcentaje de estudios de inversión y evaluaciones ambientales de proyectos públicos que integran consideraciones de cambio climático (como caracterizaciones del riesgo y medidas de adaptación)	Promedio de los indicadores	%	MOP	GL	Chile
<b>Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública</b>	Se proponen dos opciones: 1) Número de beneficiados [hab.] con mejoras en infraestructura de SSR, por comuna , o bien, 2) Mejora en disponibilidad de agua [m3/persona/año] en SSR tras implementación de infraestructura de adaptación	1) Número de beneficiados [hab.] con mejoras en infraestructura de SSR, por comuna , o bien, 2) Mejora en disponibilidad de agua [m3/persona/año] en SSR tras implementación de infraestructura de adaptación	Depende indicador	MOP-DGA-SISS	GL	Chile
	Porcentaje de viviendas con riesgo a inundaciones reducido debido a nuevas construcciones o mejoras de defensas (viviendas que dejan de estar en zonas de riesgo por implementación de infraestructura de protección)	$I = \frac{(\text{N}^\circ \text{ de viviendas protegidas por nuevas o mejores defensas ante inundaciones})}{(\text{N}^\circ \text{ total viviendas en zonas propensas a inundaciones})} * 100$	%	MOP-MINVU-DGA	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Forma de cálculo/ descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Cambio en las disrupciones en el uso de puentes y/o tuneles por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, crecidas, tormentas) después de aplicar medidas de adaptación	$I = ((N^{\circ} \text{disrupciones actuales} - N^{\circ} \text{disrupciones línea base}) * 100) / (N^{\circ} \text{disrupciones línea base})$	n°	MOP	GL	Chile
	Cambio en las disrupciones en pista de aterrizaje y despegue en aeropuertos por causas asociadas al cambio climático como eventos climáticos extremos (inundaciones, tormentas, olas de calor, remociones en masa) después de aplicar medidas de adaptación	$I = ((N^{\circ} \text{disrupciones actuales} - N^{\circ} \text{disrupciones línea base}) * 100) / (N^{\circ} \text{disrupciones línea base})$	n°	DGAC	GL	Chile
	Porcentaje de infraestructura de transporte resiliente a riesgos climáticos	Este indicador mide el porcentaje de la infraestructura de transporte (carreteras, puentes, ferrocarriles, puertos, aeropuertos) que ha sido adaptada para resistir los impactos del cambio climático, como inundaciones, tormentas, aumento del nivel del mar o temperaturas extremas. Fórmula: $\text{Infraestructura resiliente (\%)} = \text{Suma}_i (N^{\circ} \text{ de infraestructura crítica de transporte adaptada}_i \text{ en la región}_j / N^{\circ} \text{ total de infraestructura críticas}_i \text{ en la zona}_j * 100)$ con i: tipo de infraestructura de transporte (carreteras, puentes, ferrocarriles, puertos, aeropuertos), caso carreteras y ferrocarriles se calcula como km respecto al total que ha sido adaptado, priorizar las rutas determinadas críticas para el sector.	%	MOP	GL	Chile

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.10 Ciudades

En la Tabla 4-26 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Ciudades.

Tabla 4-26 Propuesta final de indicadores sector Ciudades

Objetivo relacionado	Nombre Indicado	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Impulsar planificación urbana que incorpore criterios que permitan disminuir los riesgos provocados por los impactos del cambio climático.</b>	Disminución del riesgo de Incendios en asentamientos humanos urbanos	$R=A*E*V$	índice	ARClím	ARClím-INADACC	Chile
	Porcentaje de viviendas con riesgo a inundaciones y/o remociones en masa reducido debido a nuevas construcciones o mejoras de defensas (viviendas que dejan de estar en zonas de riesgo por implementación de infraestructura de protección)	$I = (N^{\circ} \text{ de viviendas protegidas por nuevas o mejores defensas ante inundaciones}) / (N^{\circ} \text{ total viviendas en zonas propensas a inundaciones}) * 100$	%	MINVU-SENAPRED	GL	
	N° de reglamentos o normativas, planes e instrumentos (LGUC, OGUC, IPT, PUH, PMR) que incorporan consideraciones de Cambio Climático (resiliencia, SbN, SH) respecto al total identificado y/o planificado.	$I = (N^{\circ} \text{ instrumentos actualizados con CC}) / (N^{\circ} \text{ total de instrumentos}) * 100$	%	MINVU	GL	Chile
<b>Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.</b>	Aumento de porcentaje de suelo verde y azul del suelo urbanizado	$(\text{Superficie verde (m}^2\text{)} + \text{Superficie azul (m}^2\text{)}) * 100 / \text{Superficie urbanizada}$	%	MINVU	Internacional	Uruguay
	Aumento de superficie de infraestructura verde, por área urbana comunal	$I = \text{suma (parques y plazas j)} + \text{suma(superficie humedales j)} / \text{suma(población urbana j)} * 100.000 \text{ habitantes}$	ha	INE - Superficie de Áreas Verdes, Población urbana	ARClím-INADACC	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicado	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
	Reducción del Discomfort Térmico Ambiental	A: Representa el índice <i>Humidex</i> (temperatura y humedad) E: Porcentaje de población infantil (0-5 años) y adulta mayor (sobre los 65 años), respecto del total de la población de cada ciudad de Chile S: Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI) construido en base a factores socio-económicos y demográficos de la población urbana CA: Superficie de infraestructura verde cada 100.000 habitantes $R = (E + V + A)/3$	índice	ARClím	ARClím	Chile
	Porcentaje de parques urbanos que implementan sistemas urbanos de captación y reutilización de agua	Número o porcentaje de edificios públicos y residenciales que cuentan con sistemas operativos para la captación y reutilización de aguas lluvia o reciclaje de agua. Se calcula como: Número actual de sistemas instalados - Número inicial de sistemas instalados	N°	MINSAL (encargado de aprobar sistemas de reutilización de aguas grises) ley N.º 21.075	GL	Chile
	Número de viviendas con mejoras en aislamiento térmico respecto a línea base	$I = (N^{\circ} \text{ viviendas línea base} - N^{\circ} \text{ viviendas mejoradas}) * 100 / N^{\circ} \text{ viviendas línea base}$	%	MINVU	GL	Chile
<b>Fortalecer instancias de capacitación y difusión en materias de Cambio Climático</b>	Indicador compuesto: • N° de barrios capacitados en GRD respecto al total identificado. • N° de parques urbanos MINVU que implementan procesos de valorización de residuos orgánicos respecto al total del catastro.	Promedio de los indicadores	%	MINVU	GL	Chile

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.11 Energía

En la Tabla 3-38 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Energía.

Tabla 4-27 Propuesta final de indicadores sector Energía

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo /descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
Infraestructura habitante y resiliente	Reducción de interrupciones del suministro eléctrico relacionadas con el clima	Este indicador presenta el número de interrupciones del suministro eléctrico ocurridas anualmente en España, causadas por inundaciones, vendavales e incrementos de la demanda asociadas al calor. Los datos se aportan diferenciando entre tipos de asentamientos afecta dos: zona urbana (>10.000 habitantes), zona semiurbana (2.000 - 10.000 habitantes), zona rural concentrada (	Número anual de interrupciones en España para cada categoría de Unidades Ámbitos de trabajo relacionados asentamiento (zona urbana, semiurbana, rural concentrada y rural dispersa).	CEN - SEC	Internacional	España
	Indisponibilidad del suministro eléctrico por eventos climáticos extremos	Porcentaje de indisponibilidad imprevista de electricidad por comuna o región respecto a línea base.  $I = \frac{((\text{indisponibilidad línea base} - \text{indisponibilidad})[\text{un. de tiempo [min]}])}{(\text{indisponibilidad línea base} [\text{un. de tiempo [min]}])}$	en minutos al usuario final	CEN - Índices de indisponibilidad	Internacional	Alemania
	Downtime de puertos de descarga de combustible	A: Cambio en el régimen del oleaje (marejadas), expresado en términos de probabilidad E: Cantidad de combustibles descargados en cada puerto, medidos según su contenido energético S: Número de Horas de Cierre de Puerto 2008-2017 por condiciones de mar CA: Capacidad de almacenamiento de combustibles líquidos, por macrozona $R = A * E * V$	índice	ARClím	ARClím-INADACC	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo /descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	Indicador de resiliencia para generación de energía: Tiempo promedio de recuperación operativa de plantas generadoras tras un evento climático extremo (inundaciones, remociones en masa, incendios, tormentas).	Tiempo promedio de recuperación operativa de plantas generadoras tras un evento climático extremo (inundaciones, remociones en masa, incendios, tormentas). El cálculo es la suma del tiempo de recuperación para todas las generadoras que se vieron interrumpidas en su generación, por año	minutos	MINENERGIA-CEN-SEC	GL	Chile
	Indicadores de transmisión: Frecuencia de interrupciones en el sistema de transmisión atribuibles a eventos climáticos extremos (inundaciones, tormentas, remociones en masa, olas de calor)	Frecuencia de interrupciones en el sistema de transmisión atribuibles a eventos climáticos extremos (inundaciones, tormentas, remociones en masa, olas de calor)	N° interrupciones	MINENERGIA-CEN-SEC	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo /descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	Redundancia en el sistema de transmisión, porcentaje de la red de transmisión que cuenta con rutas alternativas o redundantes para garantizar el suministro en caso de fallas (rutas alternativas).	Porcentaje de la red de transmisión que cuenta con rutas alternativas o redundantes para garantizar el suministro en caso de fallas (rutas alternativas para llegar a un mismo lugar).	%	MINENERGIA-CEN-SEC	GL	Chile
	Indicador de resiliencia de fuentes renovables: Capacidad de almacenamiento energético como respaldo a la generación renovable	Capacidad de almacenamiento energético como respaldo a la generación renovable (MWh) respecto a la demanda, desagregado por comuna o región	MWh	MINENERGIA-CEN-SEC	GL	Chile
<b>Reconversión productiva</b>	Aumento de energía primaria consumida de origen renovable y autóctono	Este indicador mide la cantidad de energía primaria de origen renovable y autóctono consumida. Los datos se aportan diferenciando entre fuentes de generación, incluyendo también el total del consumo renovable. Entre las fuentes consideradas se encuentra la geotermal, solar térmica, bombas de calor, biocombustibles sólidos primarios, pellets y otros desechos vegetales, desechos animales, la fracción renovable de los desperdicios industriales y municipales y el biogás.	Energía consumida al año (TJ/año) de origen renovable y autóctono, Unidades Ámbitos de trabajo relacionados por fuente de generación total, y cuota respecto al consumo energético nacional.	CEN - Generados de Chile: <a href="https://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile">https://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile</a>	Internacional	España

Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo /descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
<b>Infraestructura habilitante y resiliente / Reconversión productiva</b>	Indicador de capacidad de adaptación: Porcentaje de potencia instalada de generación distribuida respecto de la potencia consumida comunal anual promedio.	Porcentaje de potencia instalada de generación distribuida respecto de la potencia consumida comunal anual promedio.	%	MINENERGIA-CEN-SEC	ARClim-INADACC	Chile

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.12 Zona costera

En la Tabla 4-28 se presentan la propuesta final de indicadores de resultado para el sector Zona costera. Notar que los indicadores asociados a infraestructura costera se cambiaron de sector para el de Infraestructura. Esto dado que los entrevistados nos indicaron que, si bien se opera en la zona costera, quienes finalmente desarrollan la infraestructura es el MOP, ellos como sector se encargan de entregar las concesiones, por lo que deberían quedar como coadyuvantes de dichos indicadores. **Cabe destacar que este sector tiene medidas que contribuyen a más de un objetivo específico** por lo que estas debiesen ser replanteadas de manera de que se vinculen a un solo objetivo específico ya sea replanteando los objetivos específicos de manera de combinarlos sin que dejen de ser específicos o plantear nuevas medidas que se adecuen más a los objetivos específicos planteados. No debiese ser el caso que una sola medida aporte a más de un objetivo específico, en tal caso la medida sería más grande que el objetivo y le quita claridad al plan.

**Tabla 4-28 Propuesta final de indicadores sector Zona costera**

Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Forma de cálculo /descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Indicador de impacto para el sector (considerar segundo ciclo de PSAs)</b>	Morfología costera (estudios de caso), se propone como indicador de impacto para considerar en el siguiente ciclo de adaptación, en particular para el monitoreo de retroceso de la línea de costa	Retroceso del borde superior del acantilado en comparación con la encuesta relevante del año anterior [cm]	cm	SSFFAA - MMA - Estudios concretos	Internacional	Alemania
<b>Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.</b>	Aumento porcentaje de superficie de áreas marinas protegidas con plan de manejo, a nivel nacional	$I = (\text{Suma\_AMCP con planes de manejo (Superficie área marina-costera)}) / \text{Superficie zona costera}) * 100$ AMCP: áreas marino-costeras protegidas	%	SERNAPESCA - MMA (Registro Nacional de Áreas protegidas)	ARClím - INADACC	Chile
	Porcentaje de planes de manejo de áreas marino-costera protegidas nuevos o actualizados con criterios de cambio climático respecto al total de planes.	$I = (\text{N}^\circ \text{ de planes de manejo actualizados}) / (\text{N}^\circ \text{ total de planes de manejo}) * 100$	%	SSFFAA - MMA	GL	Chile
<b>Incrementar y poner a disposición de la ciudadanía información y estudios de la zona costera que permitan mejorar la toma de decisiones sobre la gestión del litoral, contribuyendo a los procesos de adaptación y mitigación costera.</b>	Indicador compuesto según las medidas ya que es de medios de implementación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de líneas de playa actualizadas.</li> <li>• Repositorio científico de Cambio Climático implementado (se medirá en 0 o 100%).</li> <li>• Geo portal costero implementado con representatividad de al menos 80% (se medirá en 0 o 100%, binario)</li> </ul>	Promedio de los indicadores	%	SSFFAA	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Forma de cálculo /descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<b>Contribuir en el fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la zona costera a través de instancias de formación y educación en temáticas relacionadas al cambio climático.</b>	Indicador compuesto según las medidas ya que es de medios de implementación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de personal capacitado en cambio climático respecto al total considerado en el plan anual de capacitación.</li> <li>• Porcentaje de encargados de zonificación regional capacitados en cambio climático.</li> <li>• Porcentaje de la comunidad costera concientizada a los riesgos del cambio climático (estimación según difusión).</li> </ul>	Promedio de los indicadores	%	SSFFAA	GL	Chile
<b>Fortalecer el marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático. / Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.</b>	Indicador compuesto (objetivo medios de implementación o condiciones habilitantes): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de Zona costera a nivel nacional que tiene definido el criterio para la definición de la zona costera.</li> <li>• Porcentaje de instrumentos actualizados que incorporan Cambio Climático (reglamento concesiones, política nacional de uso del borde costero).</li> <li>• Porcentaje de zonificaciones regionales que incorporan Cambio Climático.</li> </ul>	Promedio de los indicadores	%	SSFFAA	GL	Chile

Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Forma de cálculo /descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País origen
<p><b>Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente del Borde costero.</b></p>	<p>Se complementa agregando indicador compuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Política Nacional de Uso del Borde Costero incorpora consideraciones de cambio climático (mitigación y adaptación) y de GRD (0 o 100%).</li> <li>• Reglamento sobre Concesiones Marítimas incorpora consideraciones de cambio climático (mitigación y adaptación) y de GRD (0 o 100%).</li> <li>• Porcentaje de comunas que cuentan con Mapas de Amenazas por Marejadas respecto al total nacional o planificado (puede ser sobre el total nacional si se desea una vista más amplia del trabajo que hay por hacer en cuanto a adaptación o sólo respecto al planificado para tener un indicador que es más positivo para la evaluación del plan).</li> <li>• Porcentaje de Planes Marítimos Costeros actualizados.</li> </ul>	<p>Promedio de los indicadores</p>	<p>%</p>	<p>SSFFAA</p>	<p>GL</p>	<p>Chile</p>

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Metodología integrada de evaluación para los planes sectoriales de adaptación

El rol del este apartado es entregar directrices para las fases de evaluación y aprendizaje sujetas a los fines de la implementación de los planes sectoriales de adaptación, para ello primero se entrega información precisa sobre lo que implica el proceso de Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje.

El proceso MEL (Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje) tiene por objeto proporcionar un enfoque estructurado para supervisar los progresos, evaluar los resultados y facilitar el aprendizaje para los procesos de los planes de adaptación y sus actividades con el fin de lograr eficazmente sus resultados previstos (Beauchamp et al., 2024). El documento *Toolkit for Monitoring, Evaluation, and Learning for National Adaptation Plan Processes* (Beauchamp et al., 2024) entrega las herramientas, metodologías y definiciones para construir el proceso MEL de un plan de adaptación, además, entrega ejemplos de otros planes con el fin de facilitar el entendimiento sobre la construcción del proceso MEL.

Por fase de monitoreo se entiende al seguimiento sistemático de la aplicación y el rendimiento de las acciones y actividades que nos ayuda a comprender si se está progresando en la implementación y a detectar problemas, y que en consecuencia influye en la toma de decisiones. El monitoreo proporciona información para comprobar si las actividades se están llevando a cabo según lo previsto, si los recursos se utilizan eficazmente y si hay progreso hacia las metas u objetivos planteados. Esto implica la recopilación continua de datos, la observación y la documentación para identificar cualquier desviación del curso previsto y adoptar medidas correctoras cuando sea necesario. En general, el monitoreo debe contestar la pregunta de ¿Está siendo la implementación del plan procediendo según lo previsto?

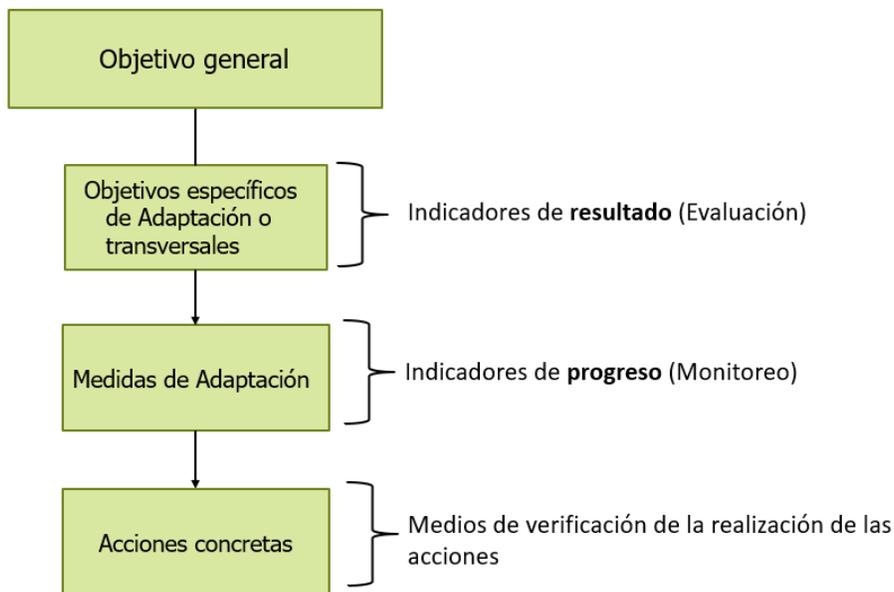
Así entonces, mientras el monitoreo es una actividad que se desarrolla en paralelo a la implementación del plan, la evaluación busca ir más allá y evaluar el rendimiento en términos de resultados e impacto de los procesos de los planes de adaptación en ciertos puntos estratégicos (mediados del plan, finales de plan o según se haya previsto evaluar) (Beauchamp et al., 2024). La evaluación ayuda responder los siguientes tipos de preguntas:

- ¿Qué eficacia ha tenido la aplicación de los procesos del plan de adaptación (medidas y acciones) hasta la fecha?
- ¿Qué podría mejorar?
- ¿Se ha producido la adaptación y qué tan sostenible es en función de los posibles cambios climáticos y de otro tipo que se produzcan en el futuro?

El aprendizaje en el contexto de un proceso MEL se define como el proceso colectivo y deliberado

de adquisición, evaluación y difusión de nuevos conocimientos, actitudes y comportamientos relacionados con la adaptación al cambio climático. El proceso de aprendizaje tiene que conducir, o contribuir, a alguna forma de resultado, como un cambio de conocimientos, actitudes o comportamientos dentro de los procesos de los planes de adaptación. Respecto a la relación de la fase de aprendizaje con el monitoreo y evaluación se tiene que el primero provee una base para el aprendizaje al realizar un seguimiento de cómo la implementación del plan de adaptación está progresando. El segundo, por su lado, apoya el aprendizaje al considerar impactos más profundos y amplios de la implementación del plan y busca responder en detalle, cómo y por qué los cambios ocurren, qué sí y qué no ha funcionado. Este aprendizaje permite ajustar los procesos de los planes de adaptación para subsanar lagunas, desigualdades y deficiencias, corregir acciones (por ejemplo, debido a suposiciones que no resultaron ser correctas), y aprovechar las oportunidades (Beauchamp et al., 2024).

A continuación, se presentan recomendaciones acerca la estructura de los planes, la cual fue presentada a los sectores en las entrevistas. En la Figura 4-1 se presenta el formato que debiesen tener los planes sectoriales de adaptación en cuanto a estructura de manera de homogeneizar entre los sectores el proceso de evaluación y aprendizaje. Los indicadores de resultado propuestos están a nivel de objetivos específicos y buscan medir los resultados en los **cambios del riesgo, impactos o mejoras en capacidad de adaptación y resiliencia frente al cambio climático** luego de haber desarrollado las medidas del plan sectorial. Además, para la claridad del plan, las medidas y acciones planteadas debiesen ir ligadas a sólo un objetivo específico ya que es de ellos de donde se desprenden las medidas que buscan cumplirlos, no al revés, esto complejiza la evaluación de los objetivos ya que comparten medidas con otros que plantean un objetivo distinto.



**Figura 4-1 Estructura jerárquica recomendada para los PSAs**

Fuente: Elaboración propia

El documento *Toolkit for Monitoring, Evaluation, and Learning for National Adaptation Plan Processes* de Beauchamp *et al* (2024), recomienda dos tipos de evaluaciones:

1. A mediano plazo (por ejemplo, al tercer año de un plan de 5 años) y su función es informar a los tomadores de decisiones y encargados de implementación de los planes si las iniciativas que se encuentran en transcurso están progresando hacia los objetivos definidos, identificando obstáculos, desafíos y brechas y así recomendar los ajustes necesarios para poder cumplir al término del plan.
2. Al final de la implementación del plan (a 5 años) para evaluar el rendimiento global del plan, son ex-post o evaluaciones sumativas, y buscan retrospectivamente evaluar el cumplimiento de los planes de adaptación en cuanto a los resultados esperados e impactos más profundos en materias de adaptación, incluyendo tanto lo positivo como lo negativo.

El **segundo tipo de evaluación es para el que se busca establecer una metodología** ya que por ley en el decreto 16 (Decreto 16, 2023) se debe realizar una evaluación previa al siguiente ciclo de planes de adaptación y esto es enfocado una vez finalizada la implementación del plan de manera de aprender y corregir para el siguiente ciclo.

La evaluación no ocurre a sólo un nivel sino a múltiples. De esta forma se provee una visión comprensiva de la adaptación y permiten responder a los vínculos entre las medidas/actividades y los resultados de los planes de adaptación a múltiples niveles, por esto es importante denotar que los indicadores de resultado no están todos al mismo nivel, algunos permiten evaluar impactos más profundos (impactos y riesgos climáticos) y otros más detallados (progreso y

productos de actividades concretas). Beauchamp et al. (2024) propone 3 tipos de indicadores de resultados que evalúan a distintos niveles los planes de adaptación:

- **Output – Progreso/Salida/Resultado:** realizan un **seguimiento de la entrega de resultados, es decir, de los productos y servicios resultantes de una intervención** (por ejemplo, medidas). Entre los ejemplos se incluyen los siguientes: número de eventos formación realizados; número de políticas revisadas o actualizadas como parte de las actividades de una intervención; número de personas que reciben apoyo (capacitaciones, financiamiento directo, bienes físicos).
- **Outcome – Resultado:** miden los **efectos a corto y medio plazo** de los resultados, incluidos los **cambios en los riesgos climáticos, la exposición, la resiliencia, la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación**. Entre los ejemplos se incluyen los rendimientos productivos de prácticas agrícolas más resilientes (la estabilización de los rendimientos en un clima más difícil podría considerarse un resultado satisfactorio, aunque no aumenten los rendimientos) y nuevos permisos de construcción en zonas de alto riesgo de inundación (disminución de este indicador significaría una menor exposición de las personas y los sistemas).
- **Impact – Impacto:** hacen un seguimiento de los **cambios a largo plazo** derivados de la intervención sujeta a planes de adaptación. Por lo general, hacen un seguimiento de los cambios en aspectos clave del desarrollo/bienestar humano o ecológico a los que contribuirán las intervenciones sujetas a los planes de adaptación (de manera global), en lugar de cambios que puedan atribuirse únicamente a una intervención específica (medidas/actividades). Los **indicadores de impacto sobre la adaptación se solapan con indicadores convencionales de desarrollo y bienestar humano**. Ejemplos de indicadores de impacto son la mejora sostenida de los medios de subsistencia en las zonas afectadas por la sequía y la reducción de pérdidas y daños relacionados con el clima.

Así entonces, la metodología propuesta de evaluación y aprendizaje de los planes sectoriales de adaptación sigue los siguientes pasos.

1. Primero se diferencia el tipo de objetivo al cual evaluar su cumplimiento, se identifican de dos tipos: **(1) relacionado con aspectos de medios de implementación, transversales, condiciones habilitantes y/o difusión;** y **(2) relacionado directamente con adaptación en función de mejoras o fortalecimientos a capacidades de adaptación o resiliencia y reducción de riesgos y/o vulnerabilidades.**

1.1 Para el caso (1) la evaluación del objetivo se realiza acorde al indicador compuesto señalado en la propuesta, o según redefinan los encargados sectoriales al momento de la evaluación. La intención es que, por la naturaleza de estos objetivos, se evalúa según lo avanzado en las medidas asociadas ya que no generan directa y explícitamente mejoras en las componentes que determinan los impactos del cambio climático (riesgos, vulnerabilidad, sensibilidad, capacidad de adaptación, resiliencia y exposición) sino más bien

buscan desarrollar las capacidades que facilitan la ejecución de actividades o medidas concretas que mejoran la adaptación al cambio climático. Por ejemplo, un caso de desarrollo de capacidad de adaptación en productores silvoagropecuarios sería el porcentaje de hectáreas agrícolas que tecnifican su riego respecto a la línea base. Por otro lado, las condiciones habilitantes o medios de implementación corresponderían a, por ejemplo, la existencia de ley, mecanismo o herramienta que lo financie o impulse.

1.2 Para el caso (2) se siguen los siguientes pasos detallados a continuación.

2. Cálculo de estado de avance del plan sectorial de adaptación:

Calcular el estado de avance del plan en cuanto al seguimiento de las medidas (estado de indicadores de proceso señalados en las fichas de medidas, agregado en total para el plan). Busca evaluar los avances en las medidas/acciones para la adaptación al cambio climático, verificando si se realizó, o no, lo planificado en las fichas de medidas. **De esta manera, luego se puede atribuir a los cambios en los indicadores de resultado a si se realizó el trabajo o no, o si las medidas aun siendo realizadas en su totalidad fueron ineficaces.**

3. Cálculo de indicadores de resultado: De los asociados a los objetivos específicos de los planes sectoriales. Busca evaluar los avances en adaptación al cambio climático, buscan cuantificar la eficacia del conjunto de medidas asociadas al objetivo específico.

3.1 Calcular el indicador según la forma de cálculo o descripción señalada en el detalle de la propuesta.

4. Análisis de los indicadores de resultado: Analizar el resultado obtenido de acuerdo con la línea base del indicador y así establecer el **análisis contrafactual del impacto de las medidas** contenidas en los planes que buscan cumplir los objetivos específicos. Esto es identificar **cambios en las tendencias**, por ejemplo: aceleración o desaceleración de la tendencia (pendiente), o bien directamente cambios en el sentido de la tendencia (aumento o reducción) según el cálculo anterior o línea base. En este paso es importante llegar a uno de estos resultados: positivos, neutrales o negativos, en función de la línea base definida o la meta establecida (si es que hubo, sino usar **línea base**). A modo preliminar se define los resultados positivos aquellos que mejoran la menos un 25% respecto a la línea base, negativos cuando empeoran un 25% y neutrales cuando se encuentran entre medio de estos rangos. En la Tabla 4-29 a continuación se detalla el criterio y se entrega una propuesta en el caso de que hayan definido metas. Es importante denotar que esta cantidad del 25% es propuesto y los sectores pueden redefinirlo siempre que estimen necesario, ya sea que consideren que es demasiado optimista, o pesimista, según el contexto que enmarca a cada sector y cómo plantean sus objetivos y qué harán para cumplirlos para estar mejor adaptados al cambio climático (lo mismo aplica para el criterio de metas).

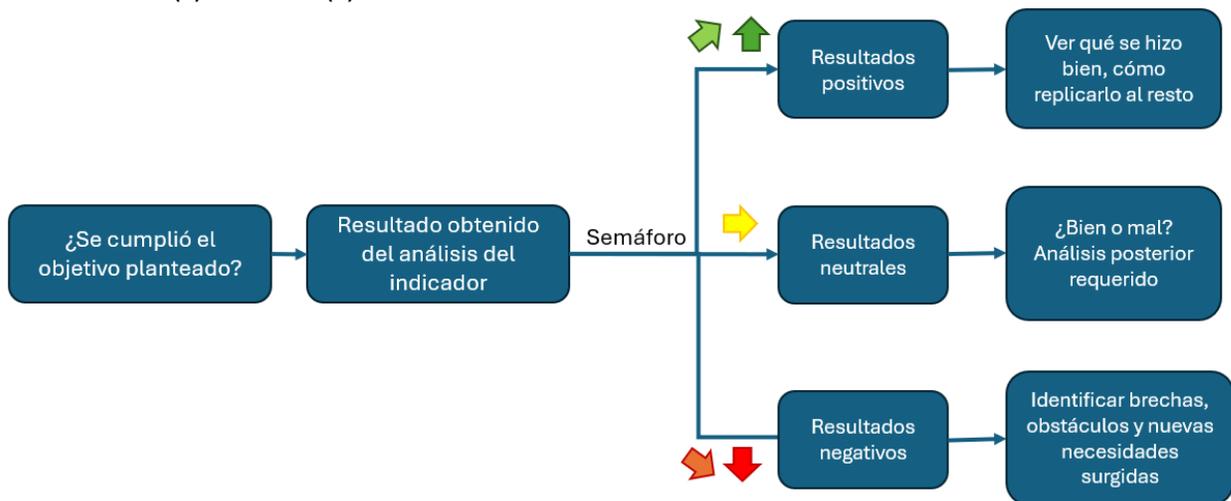
**Tabla 4-29 Criterio resultados**

Tipo de resultado	Criterio línea base	Criterio metas
<b>Positivo</b>	>+25% de mejora respecto a Línea Base	Se cumplió la meta +-5% (mínimo de 95%)
<b>Neutral</b>	-25% línea base < Línea Base < +25% línea base	Se alcanzó entre un 75% y 95% de la meta
<b>Negativo</b>	<-25% respecto al valor de Línea Base	Se alcanzó menos de un 75% de la meta definida

Fuente: Elaboración propia

Nota\*: Cabe destacar que **este tipo de análisis es difícil cuando solo se ha evaluado una vez**, por lo que es importante hacer los cálculos de los indicadores de resultado a lo largo del tiempo de manera que **se pueda analizar la evolución de los indicadores**, por lo que se debe tener un **foco a largo plazo** ya que no sólo consideran este primer ciclo de planes sectoriales de adaptación.

5. Evaluación de los resultados obtenidos: brechas, oportunidades y obstáculos: A continuación, se detalla la parte final para evaluar el cumplimiento, o no, del objetivo específico. Esto implica identificar las principales brechas, oportunidades y obstáculos observadas sujetas al análisis de los indicadores de resultado, esto es seguir la siguiente metodología de evaluación para cada objetivo específico y su(s) indicador(es) de resultado(s) asociado(s).



**Figura 4-2 Metodología de evaluación.**

Fuente: Elaboración propia

En el paso 5.1 se detalla para el caso de resultados positivos, en el paso 5.2 para casos neutrales o estancados y el 5.3 para los resultados negativos.

### 5.1 Resultados positivos:

Si la conclusión del análisis del resultado del indicador es que se mejoró en adaptación se debe analizar si se pudiese haber alcanzado un resultado mejor o con más beneficios, por

ejemplo, si no se realizaron todas las medidas contempladas al 100%, pero aun así se obtuvieron resultados positivos. También, identificar por qué se logró, es decir, si fue por la realización de las medidas o por razones externas (por ejemplo, si se da el caso de que hayan disminuido las amenazas). También determinar qué lecciones de estas medidas pueden servir para mejorar la eficacia de las medidas que no obtuvieron resultados positivos, por ejemplo, elementos facilitadores (colaboración eficiente entre los actores, correcta coordinación de los equipos de trabajo, financiamiento dado oportunamente, gobernanza interna clara, entre otros que se hayan podido identificar).

### 5.2 Resultados neutrales:

Si hay resultados neutrales se debe analizar si esto es positivo o negativo en el cumplimiento del objetivo, ya que se debe considerar si los impactos y avances del cambio climático fueron de tal magnitud que a pesar de haber hecho el trabajo no se pudo cumplir con la meta de adaptarse. En el caso contrario se debe identificar si faltaron esfuerzos y se podría haber mejorado el resultado del indicador, por ejemplo, si no se realizaron todas las medidas contempladas para el cumplimiento del objetivo por alguna **razón (institucional, normativas, financiamiento o restricciones de presupuesto, capacidades, voluntad, colaboración, gobernanza interna del sector o alguna mezcla de estos factores u otros identificados)**. U otro caso, como es en el que se considerase que los impactos del cambio climático no fueron tan grandes como para no generar adaptación, pero habiendo realizado todas las medidas contempladas aun así no hubo resultados positivos reflejados en el indicador de resultado, la conclusión de este caso es que las medidas planteadas fueron ineficaces y deben redefinirse para el siguiente ciclo de planes sectoriales.

### 5.3 Resultados negativos:

Si hay resultados negativos se debe evaluar si fue porque las medidas fueron ineficaces (se realizaron todas al 100% y a pesar de ello hubo resultados negativos) o si, igual que en el caso neutral, se podría haber mejorado el resultado del indicador, pero no se realizaron todas las medidas contempladas para el cumplimiento del objetivo por alguna **razón (institucional, normativas, financiamiento o restricciones de presupuesto, capacidades, voluntad, colaboración, gobernanza interna del sector o alguna mezcla de estos factores u otros identificados)**. O en el peor de los casos, que a pesar de haber realizado todas las medidas contempladas al 100% se considera que los impactos del cambio climático fueron de tan gran nivel que simplemente no se pudo mejorar la adaptación, en tal caso se debe aprender de esto y generar los cambios necesarios en el sector.

Una consideración destacable surgida dentro de las entrevistas con los sectores fue la rendición de cuentas hacia contraloría. Se menciona la importancia de que existan los medios de verificación de manera de facilitar el reporte a este organismo, así entonces, fue agregado el nivel de acciones en la Figura 4-1 que presenta la estructura jerárquica recomendada para que se tome en consideración que **las acciones debiesen llevar sus respectivos medios de verificación**. Otro aspecto importante de metodología de evaluación surgido en las entrevistas fue la materialización de supuestos, esto tiene que con si los supuestos realizados en las fichas de

medidas se concretaron o no, de esta forma se pueden identificar falencias o buenas prácticas en la determinación de estos supuestos a tomar en cuenta para el siguiente ciclo de planes sectoriales de adaptación, esto, por ejemplo cuando el financiamiento supuesto para la medida no fue el suficiente y su desarrollo completo no se pudo materializar.

6. Aprendizaje, lecciones y recomendaciones para el siguiente ciclo:

En este paso se materializa lo desarrollado en el paso 5, se debe detallar aquello aprendido, positivo y negativo, con tal de ajustar los planes de adaptación en su actualización de manera de subsanar lagunas y deficiencias y establecer las correcciones necesarias que entregan estas oportunidades de mejora. Algunos de estos aprendizajes pueden ser (preliminarmente): mejorar gobernanza interna del sector para mejor implementación del plan; mejorar la precisión de los supuestos de costeo (u otro tipo de supuestos) de las medidas/actividades (si fue sobre o subestimado); falta de instrumentos como reglamentos o normativas que faciliten la implementación eficiente y eficaz de las medidas; falta de trabajo intersectorial en aquellas medidas que lo necesiten; falta de implementación del plan sectorial ya sea por priorización de medidas y actividades y/o falta de personal humano o recursos para la implementación de las medidas; mejorar los objetivos planteados en el plan en función de si fueron muy optimistas o deficientes en lo que buscaban cumplir y si deben redefinirse; revisar qué se cumplió de manera óptima dentro del plan (en cuanto a cumplimiento de objetivos o implementación de medidas) de manera de replicarlo en el futuro en su actualización y buscar su replicabilidad hacia otras medidas u objetivos del plan; entre otras lecciones que surjan del proceso de aprendizaje.

## 5. Analizar cómo los objetivos con sus indicadores contribuyen a las metas de otros instrumentos, tales como la meta global de adaptación y los ODS, ECLP, NDC y establecer dichas relaciones

En esta sección se realiza un análisis de los objetivos junto a sus indicadores respecto a su contribución a otros instrumentos como los ODS, ECLP y NDC. Luego se presenta el formato y la información disponible de en la sistematización de los indicadores propuestos. Finalmente se presenta el *Policy Brief* elaborado para la difusión de los contenidos de esta consultoría.

### 5.1 Realizar un análisis de los objetivos con sus indicadores enfocado en su contribución a otros instrumentos tales como la meta global de adaptación y los ODS, ECLP, NDC y establecer dichas relaciones

Se analizan las combinaciones de objetivos específicos e indicadores de resultado en cuanto a su contribución a otros instrumentos de adaptación al cambio climático. Para esto se identificó la coherencia entre los objetivos e indicadores y lo presente en: (1) los objetivos y/o metas de la ECLP, (2) contribuciones y/o medidas de la NDC y (3) objetivos y metas de los ODS. Una vez identificada la coherencia se estableció una relación a través de códigos ID que llaman a dichos, objetivos, metas o contribuciones. Este trabajo se realizó en la sistematización que aúna todos los objetivos e indicadores recopilados en esta consultoría, en particular en los indicadores propuestos para los doce planes sectoriales de adaptación.

#### 5.1.1 Contribución a la ECLP

##### 5.1.1.1 Análisis cuantitativo de la contribución a la ECLP

A continuación, se presenta en la Tabla 5-1 los porcentajes de coherencia encontrados para cada sector según la relación encontrada entre los objetivos y/o metas de la ECLP y los objetivos específicos e indicadores de resultado asociados. Se puede observar que a nivel de objetivos de la ECLP los objetivos con sus indicadores tienen un **85%** de coherencia con lo presente en la ECLP. Esta tabla indica en la segunda columna la cantidad de veces que se identifica coherencia con la ECLP para ese sector según la cantidad que indicadores que dicho sector posee (tercera columna).

**Tabla 5-1 Contribución a ECLP de los objetivos con sus indicadores**

Sector	Cantidad de coherencia con objetivo-meta de la ECLP por combinación de objetivo-indicador	Cantidad total de Indicadores para el sector
Biodiversidad	5	8
Biodiversidad /Zona costera	1	1
Ciudades	9	9
Energía	6	9
Infraestructura	12	12
Infraestructura/ Transporte	1	1

Sector	Cantidad de coherencia con objetivo-meta de la ECLP por combinación de objetivo-indicador	Cantidad total de Indicadores para el sector
Minería	4	6
Pesca y acuicultura	7	10
Recursos hídricos	8	8
Recursos hídricos / Minería	1	1
Salud	9	11
Silvoagropecuario	12	12
Transporte	0	7
Turismo	6	9
Zona costera	6	7
<b>Grand Total</b>	<b>87</b>	<b>111</b>

Fuente: Elaboración propia

El detalle de las relaciones realizadas en esta subsección se encuentra en la Tabla 8-4 del Anexo, allí se puede observar desagregado por sector, los indicadores junto a las metas y objetivos relacionadas de la ECLP. Cuando no se encontró relación alguna para la combinación de objetivo-indicador, simplemente el campo de descripción de la ECLP se encuentra vacío.

## 5.1.2 Contribución a la NDC

### 5.1.2.1 Análisis cuantitativo de la contribución a la NDC

A continuación, se presenta la coherencia encontrada para cada sector según la relación encontrada entre las contribuciones y/o medidas de la NDC y los objetivos específicos e indicadores de resultado asociados. En general, la NDC como ya se mencionó anteriormente en el inciso 3.5, no tiene tanto detalle en especial en materia de adaptación, por lo que sólo se tiene un **18%** de coherencia en cuanto a contribución al instrumento de la NDC en cuanto a los objetivos específicos y sus indicadores. En la Tabla 5-2 se muestran para que sector se encontró esta relación y en el **Anexo Tabla 8-5 se presenta el detalle de las relaciones entre contribuciones y objetivos e indicadores.**

**Tabla 5-2 Contribución a NDC de los objetivos con sus indicadores**

Sector	Cantidad de veces que se encontró coherencia entre combinación objetivo-indicador y alguna contribución de la NDC	Cantidad total de Indicadores para el sector
Biodiversidad	2	8
Biodiversidad /Zona costera	1	1
Ciudades	0	9
Energía	0	9
Infraestructura	2	12
Infraestructura/ Transporte	0	1
Minería	2	6
Pesca y acuicultura	0	10
Recursos hídricos	5	8
Recursos hídricos / Minería	0	1
Salud	0	11
Silvoagropecuario	1	12
Transporte	0	7
Turismo	0	9
Zona costera	0	7
<b>Grand Total</b>	<b>13</b>	<b>111</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.3 Contribución a los ODS

#### 5.1.3.1 Análisis cuantitativo de la contribución a Los ODS

Se presentan las relaciones coherencia encontrados para cada sector según la relación encontrada entre los objetivos y/o metas de los ODS y los objetivos específicos e indicadores de resultado asociados. Para cada indicador se buscó establecer una relación de coherencia, primero con las metas de los ODS, y, en segundo lugar, con los objetivos de los ODS. De esta manera se puede tener el caso que no se haya encontrado relación en particular con alguna meta específica, pero sí con algún objetivo de los ODS. Se encuentra un **97% de coherencia con los objetivos y un 82% con las metas de los ODS**. El detalle de estas relaciones se encuentra en el Anexo la Tabla 8-6.

**Tabla 5-3 Contribución a los ODS de los objetivos con sus indicadores**

Sector	Coherencia con ODS	Coherencia con Meta de ODS	Cantidad total de Indicadores para el sector
Biodiversidad	7	7	8
Biodiversidad /Zona costera	1	1	1
Ciudades	5	5	9
Energía	6	5	9
Infraestructura	8	7	12

Sector	Coherencia con ODS	Coherencia con Meta de ODS	Cantidad total de Indicadores para el sector
Infraestructura/ Transporte	1	1	1
Minería	4	4	6
Pesca y acuicultura	5	5	10
Recursos hídricos	7	7	8
Recursos hídricos / Minería	1	1	1
Salud	4	0	11
Silvoagropecuario	10	10	12
Transporte	3	3	7
Turismo	5	5	9
Zona costera	1	0	7
<b>Grand Total</b>	<b>68</b>	<b>61</b>	<b>111</b>

Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Sistematizar los indicadores propuestos para su transparencia y trazabilidad, y elaborar metodología para sistematizar y hacer seguimiento de los indicadores

Los indicadores de resultado propuestos se encuentran sistematizados en una base de datos en formato Excel. Los indicadores que se consideran en la propuesta presentan en el campo “Estado” como “Propuesto” por lo que para observar sólo la propuesta de indicadores es importante mantener ese filtro activo. A continuación, se presenta un diccionario con la descripción de cada uno de sus campos de la tabla dinámica construida para presentar la propuesta de indicadores. Esta tabla dinámica se encuentra en la hoja de “TD\_Propuesta\_indicadores” del Anexo Digital “INSACC-Sistematización\_Maestra,xlsm”. Además, esta tabla se encuentra presente en Anexos en la Tabla 8-7 (ver Sección 8.6).

De manera preliminar, se propone calcular estos indicadores apenas se cuente con la información disponible de manera de establecer una línea base, esto, para permitir el análisis de tendencias una vez cumplido el plazo de plan. Luego se recomienda calcular a la mitad del periodo de implementación si es posible y finalmente se deben calcular a los 5 años del inicio de los planes, estos serían los resultados finales de los indicadores para la evaluación de los planes. Para los indicadores nacionales sujetos a la plataforma ARClim puede utilizarse el agregado nacional por comuna de los índices de riesgo para evaluarlo como sólo un número total final, aunque no sea recomendable en general esta agregación ya que la idea es poder monitorear por región o comuna, dado que es para la evaluación final de los planes sectoriales que son a nivel nacional se considera pertinente que dicha evaluación también lo sea.

Así entonces, los campos agregados para el seguimiento de estos indicadores se incorporan al costado de la tabla dinámica de la propuesta de indicadores y la idea es que presenten los valores

de los indicadores a calcular en mínimo 3 instancias: línea base (año 0-1), a la mitad del periodo de implementación del PSA (2 a 3 años) y finalmente al término de la implementación del PSA (5 años). El diccionario de la tabla dinámica de indicadores propuestos se presenta a continuación en la Tabla 5-4.

**Tabla 5-4 Diccionario tabla dinámica de indicadores propuestos**

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Sector</b>	Sector del indicador
<b>Objetivo Relacionado</b>	Objetivo específico del PSA asociado al indicador
<b>Nombre Indicador Modificado</b>	Nombre del indicador (modificado ya que no siempre se conservó el nombre original, sino que pudo haber sido replanteado y es este el que se considera en la propuesta)
<b>Forma de cálculo/descripción</b>	Forma de cálculo o descripción del indicador según lo señalado en la fuente de origen
<b>Unidad</b>	Señala la unidad de medida del indicador (% , N° , índice, ha, etc)
<b>Posible fuente de información</b>	Indica la institución u organismo que posee u puede poseer la información necesaria para desarrollar el indicador de resultado
<b>Fuente</b>	Indica la fuente de origen del indicador
<b>País</b>	Indica el país de la fuente de origen del indicador
<b>Línea base</b>	Campo de seguimiento, la idea es ingresar acá el primer cálculo del indicador o el valor que se utilizará como línea base según definan los sectores
<b>Mitad período plan</b>	Campo de seguimiento, la idea es ingresar acá el cálculo del indicador a la mitad del periodo de implementación del plan
<b>A 5 años del plan</b>	Campo de seguimiento, la idea es ingresar acá el cálculo final del indicador a los 5 años de la implementación del plan

Fuente: Elaboración propia

### **5.3 Elaborar un documento de difusión tipo *policy brief* que documente brevemente todo el proceso**

El documento tipo *policy brief* es entregado junto al informe en el anexo digital “INSACC-Policy\_Brief.docx”.

## 6. Conclusiones

El presente informe corresponde a la entrega final de la consultoría que tiene por objetivo general proponer un conjunto de indicadores de resultado y una metodología que permita evaluar el cumplimiento de los objetivos específicos de los planes sectoriales de adaptación y del Plan Nacional de Adaptación al cambio climático.

En primer lugar, se realizó una revisión a nivel nacional e internacional de los objetivos y metas de los planes de adaptación sectoriales, así como de los indicadores utilizados. En dicha revisión se identificaron distintas formas de evaluar los planes de adaptación, esto según el país y los indicadores que se proponen, o no, en su plan. Por un lado, se observa una tendencia a utilizar indicadores de impacto para evaluar los resultados de los planes, ya que permiten establecer tangiblemente sus resultados. Tal como se señala en la metodología, estos indicadores se relacionan con las evaluaciones a **largo plazo** de los planes de adaptación. Por otro lado, la mayoría de los planes extranjeros observados también incorporan indicadores de naturaleza de seguimiento para el monitoreo de la implementación de sus medidas (equivalentes a los de “progreso” señalados en la metodología) y sirven precisamente para dar cuenta de la realización, o no, de lo planificado.

Sobre lo revisado en el ámbito nacional, se identifican dos estudios principales en donde se desarrollan indicadores asociados a adaptación al cambio climático, estos son: (1) Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional y (2) Indicadores de Resultado para el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario. El primero presenta tanto indicadores de resultado como de progreso y fueron considerados, evaluando caso a caso su pertinencia a los objetivos específicos planteados por cada sector, para la propuesta final de indicadores de resultado. Por su lado, el segundo estudio presenta un extenso repertorio de indicadores de resultado, pero dirigido exclusivamente al plan de adaptación del sector silvoagropecuario y a nivel de medidas del plan. Se evaluaron aquellos pertinentes a los objetivos específicos del plan de dicho sector y se presentan en la propuesta final, y son aquellos indicadores de resultado que buscan evaluar la capacidad de adaptación que desarrolla el sector.

Por otro lado, se logró realizar una **propuesta de indicadores de resultado** que responde, a grandes rasgos, a dos tipos de objetivos específicos: (1) aquellos ligados directamente con alguna componente del cambio climático como el riesgo, vulnerabilidad, sensibilidad, capacidad de adaptación, resiliencia, exposición y/o impactos; y (2) aquellos ligados a medios de implementación, transversales, condiciones habilitantes y difusión en las personas o actores relacionados al sector.

Los indicadores ligados a medios de implementación mencionado se observaron con recurrencia en sectores que aún presentan rezagos en estos aspectos y necesitan contar con estas capacidades, como los sectores Transporte y Zona costera. En contraste, sectores como

Silvoagropecuario, Salud y Biodiversidad presentan, en general, objetivos específicos que están más directamente ligados a alguna de las componentes del cambio climático mencionadas y buscan de lleno, por ejemplo, reducir los riesgos mediante medidas y acciones concretas, en lugar de centrarse en actualizar normativas o reglamentos que faciliten la implementación de dichas medidas.

En ese sentido, **la metodología de evaluación propuesta responde a ambos aspectos** presentes en los planes sectoriales de adaptación. Esta metodología permite evaluar los planes **a nivel de objetivo específico** y no busca llegar con una nota de evaluación a los planes sectoriales, sino que pretende **homogeneizar el proceso de evaluación** entre los sectores de manera que, cuando llegue el momento de realizar las evaluaciones, todos los sectores sigan las mismas directrices. Como complemento a la metodología, se elabora y presenta un conjunto de indicadores que se procuró fuesen representativos con los objetivos de cada sector. Para ello, se realizaron entrevistas presenciales con diez de los doce sectores, mientras que los de Pesca y acuicultura y Biodiversidad fueron en formato virtual. Este set de indicadores se presenta como un primer insumo para los sectores, sin carácter vinculante. De esta forma, la propuesta está sujeta a iteración y ajustes según las necesidades de cada sector, los objetivos de su plan y la disponibilidad y calidad de recopilada hasta el momento de la evaluación de los planes sectoriales de adaptación.

## 7. Bibliografía

- Beauchamp, E., Leiter, T., Pringle, P., Brooks, N., Masud, S., & Guerdat, P. (2024). *Toolkit for Monitoring, Evaluation, and Learning for National Adaptation Plan Processes - NAP Global Network & Adaptation Committee*. <https://napglobalnetwork.org/wp-content/uploads/2024/05/napgn-en-2024-mel-toolkit-nap-processes.pdf>
- CCGUC. (2022). *DESARROLLO DE INDICADORES PARA EL MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PROGRESO DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL NACIONAL (INADACC)*.
- Centro de Cambio Global UC. (2022). *Desarrollo de indicadores para el monitoreo y evaluación del progreso de la adaptación al cambio climático a nivel nacional*.
- DCCyEC. (2024). *Anteproyecto Actualización del Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Sector Infraestructura*. <https://cambioclimatico.mop.gob.cl/wp-content/uploads/sites/3/2024/07/Anteproyecto-Final-Resolucion-Aprobatoria-jun-24.pdf>
- DGA. (2024). *ANTEPROYECTO DE PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL SECTOR DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (PACC-RH)*. <https://snia.mop.gob.cl/pacc-rh/assets/documents/PACC-RH%20Anteproyecto%20Rev2.pdf>
- DICTUC GREENLAB. (2022). *INSUMOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL SECTOR SALUD*. <https://degreyd.minsal.cl/wp-content/uploads/2023/12/Consultor%C3%ADa-DICTUC.-Insumos-para-la-Actualizaci%C3%B3n-del-Plan-de-Adaptaci%C3%B3n-al-CC-Sector-Salud-Informe-Final.pdf>
- DITEC. (2024). *ANTEPROYECTO PLAN SECTORIAL DE MITIGACIÓN DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN SECTORIAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA CIUDADES*. [https://participacionciudadana.minvu.gob.cl/sites/default/files/anteproyecto\\_mitigacion\\_y\\_actualizacion\\_adaptacion.pdf](https://participacionciudadana.minvu.gob.cl/sites/default/files/anteproyecto_mitigacion_y_actualizacion_adaptacion.pdf)
- División de Cambio Climático. (2023). *QUINTO INFORME DE SEGUIMIENTO del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 - 2022 al año 2022*. <https://minmineria.sharepoint.com/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2FShared%20Documents%2FParticipaci%C3%B3n%20Ciudadana%2FCambio%20Clim%C3%A1tico%2FExpediente%2FExpediente%20foliado%2F24%2E02%2E21%20MMA%20%2D%20Quinto%20Reporte%20PANCC%202022%2Epdf&parent=%2FShared%20Documents%2FParticipaci%C3%B3n%20Ciudadana%2FCambio%20Clim%C3%A1tico%2FExpediente%2FExpediente%20foliado&p=true&ga=1>
- E2BIZ. (2023). *APOYO A LA ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO DE PLAN DE MITIGACIÓN DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO*. <https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2024/07/Informe-e2biz-secs-cc.pdf>
- EPA. (2024). *Implementation of Climate Adaptation Indicators: Lessons Learned from the Transport Sector*. [https://www.epa.ie/publications/monitoring--assessment/climate-change/EPA\\_ClimateAdaptationIndicators\\_TransportSector.pdf](https://www.epa.ie/publications/monitoring--assessment/climate-change/EPA_ClimateAdaptationIndicators_TransportSector.pdf)
- Fuentes Lillo, E. (2023). *Estudio vulnerabilidad terrestre del PNACC BIO: Invasiones biológicas y cambio climático*.

- Gobierno de Chile. (2020). *CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL (NDC) DE CHILE*.  
[https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/08/NDC\\_2020\\_Espanol\\_PDF\\_web.pdf](https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/08/NDC_2020_Espanol_PDF_web.pdf)
- Gobierno de Chile. (2021). *Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile*.
- Gutiérrez, A. G., Ortega Reyes, J., Urra, V., & Vera, C. P. (2023). *PRODUCTIVIDAD DE BOSQUES NATIVOS Y CAMBIO CLIMÁTICO INFORME DE ASESORÍA PARA ESTUDIO VULNERABILIDAD TERRESTRE DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN BIODIVERSIDAD PRODUCTIVIDAD DE LOS BOSQUES NATIVOS EN RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO*.
- IMMA. (2023). *Monitoring Report on the German Strategy for Adaptation to Climate Change*.  
[www.umweltbundesamt.de/publikationen/](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/)
- ImplementaSur. (2023). *Apoyo a planes de adaptación y mitigación de emisiones de GEI en el sector minero en Chile*. [https://minmineria-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/bsalinas\\_minmineria\\_cl/ETgp1Ka9lsJBhr7aIK\\_MehsBTVY0hUcr0-sl1XkuTgJ1fw?rttime=XEc9vAOE3Ug](https://minmineria-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/bsalinas_minmineria_cl/ETgp1Ka9lsJBhr7aIK_MehsBTVY0hUcr0-sl1XkuTgJ1fw?rttime=XEc9vAOE3Ug)
- IPCC. (2022). *AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (P. Arias, M. Bustamante, I. Elgizouli, G. Flato, M. Howden, C. Méndez-Vallejo, J. J. Pereira, R. Pichs-Madruga, S. K. Rose, Y. Saheb, R. Sánchez Rodríguez, D. Ürgen-Vorsatz, C. Xiao, N. Yassaa, J. Romero, J. Kim, E. F. Haites, Y. Jung, R. Stavins, ... C. Péan, Eds.).  
<https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Ley Marco de Cambio Climático, Pub. L. No. Ley 21455 (2022). <https://bcn.cl/3211s>
- Meza, F., Arellano, E., Marinkovic, C., & Jara, V. (2021). *ESTADO DEL ARTE EN INDICADORES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SECTOR AGRICULTURA*.  
<https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/03/Informe-Final-CBIT-Agricultura-07-12-2021-limpio.pdf>
- MGAP. (2019). *Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático para el Sector Agropecuario*.  
<https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Parties/NAP%20Agriculture%20Uruguay.pdf>
- MINAGRI. (2022a). *Indicadores de Proceso para el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario*.  
<https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/73221/231%20-%20Indicadores%20de%20Proceso.pdf>
- MINAGRI. (2022b). *Indicadores de Resultado para el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario*.  
<https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/73221/204%20-%20Documento%20indicadores%20resultado.pdf>
- MINAGRI. (2022c). *Marco metodológico de Monitoreo y Evaluación para el Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario*.  
<https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/73221/188%20-%20Marco%20metodol%c3%b3gico%20de%20Monitoreo%20y%20Evaluaci%c3%b3n.pdf>

- MINENERGIA. (2024). ANTEPROYECTO PLAN SECTORIAL DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL SECTOR ENERGÍA. [https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/2020407\\_psmas\\_energia\\_consulta.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/2020407_psmas_energia_consulta.pdf)
- Ministério da Agricultura, P. e A. (2021). PLANO SETORIAL PARA ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA E BAIXA EMISSÃO DE CARBONO NA AGROPECUÁRIA 2020-2030. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/publicacoes/final-isbn-plano-setorial-para-adaptacao-a-mudanca-do-clima-e-baixa-emissao-de-carbono-na-agropecuaria-compactado.pdf>
- MINMINERIA. (2024). Anteproyecto del Plan Sectorial de Cambio Climático de Minería. [https://minmineria.sharepoint.com/:b:/g/EZ4O\\_n6PZYlLvaWCoTkvgAQBAPAmnacMmqlq528DZxNhKA?e=vG9vIG](https://minmineria.sharepoint.com/:b:/g/EZ4O_n6PZYlLvaWCoTkvgAQBAPAmnacMmqlq528DZxNhKA?e=vG9vIG)
- MINSAL. (2024). ANTEPROYECTO ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO SECTOR SALUD. [https://degreyd.minsal.cl/wp-content/uploads/2024/04/ANTEPROYECTO\\_Actualizaci%C3%B3n\\_Plan\\_Adaptaci%C3%B3n\\_Cambio\\_Climatico\\_Salud\\_Abril2024.pdf](https://degreyd.minsal.cl/wp-content/uploads/2024/04/ANTEPROYECTO_Actualizaci%C3%B3n_Plan_Adaptaci%C3%B3n_Cambio_Climatico_Salud_Abril2024.pdf)
- MITECO. (2020a). PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 2021-2030. [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030\\_tcm30-512163.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030_tcm30-512163.pdf)
- MITECO. (2020b). PROGRAMA DE TRABAJO 2021-2025 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio->
- MMA. (2022). Ley N°21.455 - Ley Marco de Cambio Climático. 1–37. <http://bcn.cl/32l0z>
- MMA. (2024). ANTEPROYECTO DE PLAN SECTORIAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN BIODIVERSIDAD. <https://consultaciudadanas.mma.gob.cl/storage/consultation/wDmKNWJsfcASczKrR1Yp5LvsEOLlmxEN47By8tg.pdf>
- MOP. (2018). DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LAS OBRAS DEL MOP Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. [https://dgop.mop.gob.cl/centro\\_documental/Documents/VulnerabilidadObrasMOPyMedidasdeAdaptacionalCCMOP.pdf](https://dgop.mop.gob.cl/centro_documental/Documents/VulnerabilidadObrasMOPyMedidasdeAdaptacionalCCMOP.pdf)
- MTT. (2024). Anteproyecto Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. <https://drive.google.com/file/d/1la0W5xuXB9ENSXNojipaA6NtLTB3NZSJ/view>
- MVOT, & MA. (2021). Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático en Ciudades e Infraestructuras (PNA Ciudades). [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NAP-Cities\\_and\\_Infrastructures-Uruguay.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NAP-Cities_and_Infrastructures-Uruguay.pdf)
- ODEPA. (2024). PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO SECTOR SILVOAGROPECUARIO Periodo 2024 - 2028. [https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/73220/268%20-%20PACC%20SAP\\_VF.pdf](https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/73220/268%20-%20PACC%20SAP_VF.pdf)
- SERNATUR. (2024). Anteproyecto: Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático del Turismo. <https://pac.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2024/06/Anteproyecto-Plan-Sectorial-de-Adaptacion-al-Cambio-Climatico-del-Turismo-a-publicar-para-consulta-ciudadana2.pdf>

- SSFFAA. (2024). *Anteproyecto Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Zona Costera*.  
[https://www.ssffaa.cl/wp-content/uploads/2024/07/ANTEPROYECTO\\_PACC-ZC.pdf](https://www.ssffaa.cl/wp-content/uploads/2024/07/ANTEPROYECTO_PACC-ZC.pdf)
- SUBPESCA. (2024). *Anteproyecto Plan sectorial de adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura*. [https://www.subpesca.cl/portal/617/articles-121521\\_anteproyecto.pdf](https://www.subpesca.cl/portal/617/articles-121521_anteproyecto.pdf)
- Subsecretaría de Energía, & SCL Econometrics. (2023). *ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA TÉCNICA DE ÍNDICES CUANTITATIVOS DE IMPACTO EN EL SISTEMA ENERGÉTICO NACIONAL ANTE AMENAZAS NATURALES Y EXACERBADAS PRODUCIDAS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO*.  
[https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/20231115\\_scleconometrics\\_foliado.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/20231115_scleconometrics_foliado.pdf)
- UKHSA. (2023). *HECC report 2023. Chapter 15. Indicators for climate change and public health tracking*.  
<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6570623b7391350013b03bd3/HECC-report-2023-chapter-15-indicators.pdf>

## 8. Anexos

### 8.1 Anexo 1- Comparación áreas identificadas entre lo internacional acumulado y Chile

En la matriz de áreas temáticas presentada en la Tabla 8-1 se resumen la comparación entre los revisado de planes internacionales y el caso chileno.

**Tabla 8-1 Comparación áreas identificadas entre lo internacional acumulado y Chile**

Área	Internacional acumulado	Chile
Activos de transporte	3	0
Adaptación a escasez y desastres hídricos	3	1
Adaptación de la oferta turística	1	1
Algas kelp y arrecifes	1	0
Alimentación saludable y sostenible	1	1
Apoyo a las comunidades	8	0
Apoyo a las comunidades - Capacitación	3	1
Apoyo a las comunidades - capacitación y financiamiento	1	0
Calidad del aire	1	0
Calor extremo	3	2
Capacidad de adaptación	14	4
Capacidad de adaptación en viviendas sociales	1	0
Capacidad de adaptación para las empresas pequeñas	1	0
Centros de datos	2	0
Ciclo de vida	0	1
Confort térmico	2	0
Confort térmico y edificaciones seguras	1	0
Comunidades vulnerables	8	0
Comunidades vulnerables - Suministro energético	1	0
Conectividad local y remota	1	0
Conservar la biodiversidad	1	0
Conservar y recuperar la biodiversidad	3	0
Cooperación industrial para gestionar riesgo climático	1	0
Corredores ecológicos	2	0
Cumplimiento normativo de empresas	1	0
Definición de zonas prioritarias	1	0
Desarrollo de herramientas de apoyo a la industria	1	0
Difusión	10	5
Diversificación y sofisticación de la energía	0	1
Ecosistemas acuáticos y comunidades pesqueras	0	1
Edificios e infraestructuras urbanas resilientes	2	0
Eficiencia energética e hídrica	1	0
Eficiencia energética en viviendas	2	0
Eficiencia energética en viviendas - Comunidades vulnerables	1	0
Eficiencia energética y descarbonización	1	0
Especies invasoras	2	0

Área	Internacional acumulado	Chile
Evaluación de intersectorialidad	1	0
Evaluación de riesgos e impactos	18	1
Evaluación y seguimiento de amenazas	1	0
Evaluación y seguimiento de impactos	1	0
Fortalecer capacidades humanas	1	0
Fortalecimiento del marco normativo costero	1	0
Fuentes e instrumentos de financiamiento	1	0
Gestión de cuencas	1	0
Gestión de floraciones de algas	1	0
Gestión de infraestructura	3	0
Gestión de residuos	1	0
Gestión de riesgos	9	4
Gestión de riesgos - Inundaciones y erosión costera	2	0
Gestión de riesgos - Inundaciones, olas de calor, incendios forestales y tormentas	1	0
Gestión del agua	2	0
Gestión zona costera	7	0
Incorporación del riesgo climático en la gestión de las empresas	1	1
Infraestructura - Desalinización y reutilización	1	1
Infraestructura crítica	4	0
Infraestructura hídrica	5	0
Infraestructura hídrica - Saneamiento	1	0
Infraestructura preventiva - Deslizamientos e inundaciones	1	0
Infraestructura preventiva - Inundaciones	1	0
Infraestructura productiva	0	1
Infraestructura sanitaria resiliente	4	0
Infraestructura viviendas y aguas pluviales	1	0
Innovación	1	0
Institucionalidad	18	4
Insumos y apoyos productivos	2	0
Inversión	1	0
Inversión para la resiliencia energética	2	0
Investigación	21	0
Investigación - Bosques y turberas	1	0
Investigación - Disponibilidad futura	1	0
Investigación - Uso aguas pluviales y grises	1	0
Marco normativo costero	0	1
Monitoreo	1	0
Movilidad urbana	2	0
Nueva infraestructura	2	0
Nuevas tecnologías	2	0
Obras públicas sostenibles	0	2
Operaciones portuarias	1	0
Patrimonio cultural	2	0
Planificación	5	1
Planificación costera	3	0
Planificación energética	1	0
Planificación urbana	7	1

Área	Internacional acumulado	Chile
Planificación y gestión del agua productiva	1	1
Planificación y gestión forestal	1	0
Prevención de enfermedades	1	3
Prevención de incendios	5	0
Prevención y recuperación de destinos turísticos	0	1
Prevención y restauración de la biodiversidad	0	1
Prevención, mantenimiento y vigilancia infraestructura	1	0
Producción y consumo sostenibles	1	0
Protección, conservación y/o preservación y uso sostenible del mar	5	1
Proteger los destinos turísticos	1	0
Pueblos originarios	7	0
Recuperación tras desastres	8	0
Reducción de estrés de ecosistemas	3	0
Reducción de riesgos	1	0
Reducción exposición	1	1
Reducción exposición y sensibilidad	0	1
Reforzar la biodiversidad	1	0
Resiliencia energética	2	0
Resistencia edificios	1	0
Restauración tras incendios	3	0
Restaurar la biodiversidad	2	0
Reubicar comunidades vulnerables	1	0
SbN	7	1
SbN y economía circular	0	1
Seguridad actividades productivas	0	1
Seguridad alimentaria	3	0
Seguridad ecológica	0	1
Seguridad laboral	1	1
Sinergia con mitigación	5	3
Sinergia ecosistemas con mitigación	1	1
Sinergia ecosistemas con mitigación - Bosques y turberas	2	0
Sistema de monitoreo e indicadores	1	0
Sistemas de producción sostenibles	5	2
Sostenibilidad silvícola	1	0
Suministro de agua potable	3	1
Suministro y saneamiento de agua	3	0
Transición energética	1	1
Transporte colectivo y movilidad no motorizada	1	0
Turismo sustentable	1	1
Viviendas resilientes	3	0
Zonas más vulnerables	1	0
Sistema de vigilancia red de transporte	2	0
Reducción de exposición	1	0

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8-2 se presentan los indicadores para casos de estudio presentados en el estudio Estado del Arte en Indicadores de Mitigación y Adaptación del Sector Agricultura (Meza et al., 2021).

**Tabla 8-2 Tabla de indicadores para casos de estudio presentados en el estudio Estado del Arte en Indicadores de Mitigación y Adaptación del Sector Agricultura**

Caso de estudio	Indicador	Un. De medida
Infraestructura gris (a nivel de cuenca) y recarga de acuíferos	Volumen anual de recarga por acuífero del total de los acuíferos que monitoreen recarga	M <sup>3</sup> /año por acuífero
	Número de proyectos nuevos de RAG al año desde el 2020 (Número de proyectos nuevos de infiltración en el marco del Concurso nacional de obras de acumulación e infiltración)	Nº de proyectos/año
	Presencia de proyectos RAG en sitios prioritarios obtenidos por la CNR para la “Guía Metodológica Recarga Artificial de Acuíferos”	binario
Tecnología de riego e infraestructura	Aumento de la productividad mediante el riego de tierras agrícolas	Porcentaje (%) (Productividad actual / productividad futura) * 100
	Variación porcentual de superficie de tierras agrícolas con sistemas de riego mejorado en un año	Porcentaje %
	Monto (\$), número de subsidios otorgados y área finalmente tecnificada por tipo de beneficiario en un periodo de tiempo	CLP\$/año, Nº/año y área tecnificada (ha)/año. O por ejemplo CLP\$/entre 2010-2020, Nº/2010 2020 y área tecnificada (ha)/2010-2020
	Número total de obras de infraestructuras de riego (pequeña y mediana) que permitan seguridad de riego 7evaluado en escenarios de cambio climático al 2050 en comunas, provincias o regiones que posean un historial de decretos como zonas de escasez hídrica según los Decretos declaratorios del MOP-DGA	Nº obras totales en la zona a estudiar
	Número de nuevas organizaciones de usuarios de agua (OUA) gestadas a partir de la Ley 18.450 para formalizar una postulación como beneficiarios por año	Nº/año
	Porcentaje del territorio nacional que posee un “Plan Estratégico de Gestión Hídrica (PEGH)”	Porcentaje (%)
Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	Promedio anual del nivel de agua monitoreado en el humedal	cm/año El nivel de agua en humedales se puede medir usando un instrumento llamado regleta (unidad en cm)
	Riqueza taxonómica de especies en el área a estudiar	Nº de individuos por especie identificada
	Porcentaje del área intervenida del total de área degradada que requiere de intervención.	Porcentaje (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de (Meza et al., 2021)

## 8.2 Anexo 2 - Indicadores internacionales para sector Salud

**Tabla 8-3 Indicadores internacionales para sector Salud**

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
Alemania	Carga de ozono	Concentración de ozono - 'temporada alta' [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	ug/m3
Alemania	Carga de polen de abedul	Media anual total de polen de abedul (líneas) [miles de polen/ $\text{m}^3$ aire]. / Total máximo anual de polen medido en una estación (puntos) [miles de polen/ $\text{m}^3$ aire].	miles de polen /m3 aire
Alemania	Carga de polen de ambrosía	Media anual total de polen de ambrosía (líneas) [polen/ $\text{m}^3$ aire]. / Total máximo anual de polen medido en una estación (puntos) [polen/ $\text{m}^3$ aire].	polen/m3 aire
Alemania	Contaminación de las aguas de baño por cargas de cianobacterias	Lagos según la carga de cianobacterias [número].	n°
Alemania	Estrés por calor	Número de días con calor: mínimo 30°C durante el día, número de noches tropicales T° mínimo de 20°C, Número medio de avisos por estrés térmico extremo en los distritos de alerta DWD, Número medio de avisos por estrés térmico grave en los distritos de alerta de la DWD	días
Alemania	Índice UV (estudio de caso)	Días con cargas UV de UVI $\geq 3$ [número] / Días con cargas UV $\geq 8$ [número]	n°
Alemania	Mortalidad por calor	Mortalidad por calor	n°
Alemania	Riesgos sanitarios de los vibrios (estudio de caso)	Proporción de resultados de todos los muestreos para Vibrio vulnificus (julio-septiembre, media ponderada) [%] / Temperatura máxima del agua (julio-septiembre, media ponderada) [°C]	% / °C
Alemania	Vectores patógenos (estudio de caso)	Proporción de hallazgos positivos - Mosquito tigre [%] / Muestreos [número]	% / n°
España	Casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores	El cambio climático podría influir sobre la frecuencia y la distribución de algunas enfermedades transmitidas por vectores. De hecho, en los últimos años se ha observado un aumento de los casos autóctonos y brotes epidémicos de ciertas enfermedades de transmisión vectorial en Europa. La expansión del vector Aedes albopictus (mosquito tigre) en la península ibérica aumenta la probabilidad de que se puedan producir casos por transmisión autóctona de enfermedades como el Dengue, la Enfermedad por Virus Chikungunya y la Enfermedad por Virus Zika.	Número anual de casos autóctonos de Dengue, enfermedad por Virus Chikungunya y enfermedad por Virus Zika.

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
España	Fallecimientos debidos al calor excesivo	La mortalidad específica por causa de la exposición a calor natural excesivo se corresponde con el número de personas fallecidas durante el periodo de vigencia del Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud por causa de la exposición al calor natural excesivo (codificadas en el CIE-10 como X-30).	Nº anual de fallecimientos por causa de la exposición a calor natural por año
Reino Unido	Abundancia de polinizadores	Algunos cultivos dependen de insectos polinizadores para producir alimentos, y el cambio climático puede afectar a la abundancia de estos polinizadores. Las pérdidas regionales de polinizadores que alteran la prestación de servicios de polinización de los cultivos pueden disminuir la disponibilidad de algunos productos alimenticios o aumentar los costes económicos de producción. En la actualidad, el seguimiento de algunas de estas especies corre a cargo de organizaciones voluntarias y, con frecuencia, no está normalizado ni es sistemático.	
Reino Unido	Brotos de enfermedades transmitidas por los alimentos y/o preocupaciones y alertas notificadas	La respuesta de la agricultura a los impactos climáticos puede implicar un mayor uso de pesticidas, antibióticos, fertilizantes y productos químicos para maximizar los rendimientos, sin embargo, esto puede conducir a un aumento de la contaminación química de los cultivos y el ganado. En el Reino Unido, hay cuatro patógenos bacterianos que causan la mayoría de los brotes de origen alimentario: Campylobacter, Salmonella no tifoidea, STEC O157 y Listeria monocytogenes. Existen datos de vigilancia de la salud pública para varias enfermedades infecciosas relacionadas con la seguridad alimentaria, y los informes al respecto se publican de forma rutinaria. También existen datos de seguridad alimentaria y cumplimiento de la normativa sobre peligros detectados en incidentes graves y generalizados, que se publican periódicamente. Sin embargo, todavía se conocen muy poco las posibles conexiones con el tiempo y el clima.	
Reino Unido	Calidad de las aguas de baño	Las aguas superficiales (dulces o costeras) corren el riesgo de contaminación por peligros biológicos o químicos causados por fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones y sequías). Se controla la calidad del agua en las zonas de baño designadas y se realizan evaluaciones semanales entre mayo y septiembre.	
Reino Unido	Calidad del agua potable	Los suministros públicos de agua corren el riesgo de contaminación por peligros biológicos o químicos causados por fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones y sequías). La calidad del agua potable está regulada por la DWI y supervisada por las compañías de agua individuales, o por las autoridades locales en el caso de los PWS. Se informa de brotes en el suministro de agua, pero la causa de la contaminación y el papel de las condiciones meteorológicas no se determinan ni se comunican de forma rutinaria.	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
Reino Unido	Calor extremo en el registro local de riesgos	Los foros locales de resiliencia (LRF) son asociaciones multiinstitucionales formadas por representantes de los servicios públicos locales, y cada uno de ellos dispone de un registro de riesgos para reconocer y planificar los riesgos más importantes. A menudo no se incluyen las olas de calor, pero incluirlas con un nivel de riesgo asociado sería un indicador útil de la preparación local ante el calor extremo. Todos los registros de riesgos están a disposición del público, por lo que sería posible controlar si se incluyen las olas de calor y el riesgo asignado.	
Reino Unido	Casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores	Medir la aparición, incidencia y prevalencia de una enfermedad transmitida por vectores en una población animal proporcionaría información útil para gestionar los riesgos climáticos para la salud humana. Los datos de este indicador proceden de los sistemas de vigilancia actuales o de proyectos de investigación a corto plazo, pero la asociación con los factores climáticos sigue estando poco desarrollada.	
Reino Unido	Desarrollo y aplicación de una estrategia alimentaria nacional y/o local	Gestionar el sistema alimentario a nivel local permite adoptar estrategias adaptadas a cada lugar, que pueden incorporarse a la estrategia nacional. Se ha publicado una estrategia alimentaria nacional que destaca el cambio climático como el mayor riesgo para la seguridad alimentaria. Se ha publicado la estrategia alimentaria nacional, pero sería necesario desarrollar un indicador para la aplicación de la estrategia en colaboración con las organizaciones pertinentes.	
Reino Unido	Desplazamientos activos	Los desplazamientos activos se consideran la forma más sostenible de viajar, pero la estimación del impacto de los cambios en los desplazamientos activos sobre las emisiones relacionadas con el transporte es compleja. Los desplazamientos activos pueden aumentar la actividad física de la población, y existen políticas al respecto en todas las administraciones descentralizadas del Reino Unido. Múltiples organizaciones nacionales y locales llevan a cabo encuestas anuales relacionadas con este tema, que se traducen en indicadores; sin embargo, los indicadores actualmente disponibles presentan algunas limitaciones.	
Reino Unido	Enfermedad anual por calor	El clima caluroso tiene diversos efectos sobre la morbilidad, aunque los resultados de mortalidad suelen mostrar un mayor impacto. La UKHSA recopila información sobre enfermedades (resultados de morbilidad) en tiempo real a través de los sistemas de vigilancia sindrómica, aunque puede no ser un buen indicador del impacto global en la población.	
Reino Unido	Exposición a la radiación solar ultravioleta (UV)	La exposición aguda, elevada o crónica a la luz solar aumenta el riesgo de sufrir diversos efectos sobre la salud. La UKHSA vigila la radiación UV desde 10 emplazamientos terrestres y muestra al público el índice UV casi en tiempo real. Las previsiones del índice UV se basan en datos de satélite.	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
Reino Unido	Fondos de Planes Verdes que tengan en cuenta la adaptación	Todos los fideicomisos del NHS deben completar Planes Verdes que describan planes y estrategias para lograr su reducción de emisiones y otros objetivos ambientales. Las medidas de adaptación deberían incluirse en los Planes Verdes para 2027; el seguimiento será posible una vez que se desarrolle un estándar de adaptación, ya que la presentación de informes del Plan Verde es un requisito legal.	
Reino Unido	Implantación de un sistema de seguimiento y notificación de vectores	Algunas autoridades locales llevan a cabo la gestión de mosquitos, por ejemplo, el control biocida específico en marismas y sistemas fluviales inundados, pero estas actividades son ad hoc más que rutinarias. Se necesitarían cambios en los sistemas locales de notificación para alcanzar este indicador.	
Reino Unido	Incidencia de las enfermedades transmitidas por los alimentos	La incidencia de enfermedades por contaminación bacteriana es sensible a la temperatura. Los datos sobre brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos son recogidos por los sistemas de vigilancia sanitaria UKHSA, y la Agencia de Normas Alimentarias (FSA) estima el número de casos de enfermedades transmitidas por los alimentos. Este indicador ya se utiliza, pero la asociación con los factores climáticos sigue sin desarrollarse.	
Reino Unido	Incidentes de sobrecalentamiento en hospitales	Los veranos en el Reino Unido son cada vez más calurosos debido al cambio climático, y un estudio revela que hasta el 90% de las salas de hospital son vulnerables al sobrecalentamiento en periodos de altas temperaturas debido al tipo y diseño de los edificios. Los centros del NHS de Inglaterra están obligados a notificar los casos de sobrecalentamiento en el marco de su recogida de información sobre el estado de los edificios, y actualmente se están desarrollando nuevos parámetros para determinar el alcance de los efectos del sobrecalentamiento.	
Reino Unido	Medidas de ordenación territorial para la refrigeración urbana	La infraestructura verde (IG) ofrece soluciones de refrigeración sostenibles y de bajo coste, con un mayor efecto refrigerante de las capas múltiples en comparación con los árboles de una sola capa. No existe un indicador establecido de los efectos refrigerantes de los componentes o características de la infraestructura verde, pero podría derivarse un indicador relativo al aumento de los espacios verdes favorables a la refrigeración. El Marco de la IG de Natural England identifica varios principios para la consideración de la refrigeración urbana, pero aún es necesario trabajar para definir el indicador más útil.	
Reino Unido	Mortalidad anual por calor	Los resultados sanitarios, como la mortalidad, aumentan por encima de determinados umbrales de temperatura. La UKHSA y los organismos asociados proporcionan información sobre el exceso de mortalidad que se produce durante las olas de calor reconocidas, que sólo capta una parte de la mortalidad relacionada con el calor. Este indicador es factible pero puede ser impreciso a nivel local debido a las pequeñas cifras.	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
Reino Unido	Mortalidad y morbilidad anuales relacionadas con el frío	La carga de mortalidad relacionada con el frío es significativamente mayor que la relacionada con el calor en el Reino Unido. El indicador actualmente disponible es el de exceso de muertes en invierno, pero no es adecuado para su propósito debido a su definición excesivamente simplista. Una evaluación explícita de la mortalidad relacionada con el frío sería una métrica mucho más adecuada para la mortalidad relacionada con el frío.	
Reino Unido	Muerte o lesiones por inundaciones	Las inundaciones pueden causar lesiones y muertes, tanto durante el suceso por los escombros y la corriente rápida de agua, como durante la limpieza. Las muertes por ahogamiento notificadas no indican la causa del ahogamiento ni si hubo inundación. Las muertes por inundaciones se recogen a nivel local, pero no otros efectos sobre la salud. Este indicador es factible si se mejoran los sistemas de vigilancia.	
Reino Unido	Nuevas propiedades construidas en terrenos con una frecuencia estimada de más de un 1,3% de probabilidad (de inundaciones) en cualquier año.	El Marco Nacional de Políticas de Planificación establece que los planes locales deben considerar las implicaciones a largo plazo para el riesgo de inundaciones, sin embargo, se siguen construyendo propiedades en zonas propensas a inundaciones frecuentes. Actualmente, la EA informa anualmente sobre las propiedades construidas en zonas propensas a inundaciones. Este indicador podría lograrse mediante un mayor procesamiento de los datos disponibles sobre el riesgo de inundaciones y las propiedades, pero actualmente no es posible saber si las propiedades se construyen con medidas de protección contra las inundaciones.	
Reino Unido	Número (tasa) de casos de enfermedad de Lyme	La enfermedad de Lyme es una enfermedad de declaración obligatoria, pero sólo se registra un número reducido de infecciones confirmadas y se carece de información sobre el inicio de la infección en el tiempo y el espacio. La asociación entre el número de casos y los factores climáticos sigue estando poco desarrollada.	
Reino Unido	Número de campings y caravanas con planes de evacuación en caso de inundación o erosión	La erosión costera ha provocado la pérdida de viviendas provisionales y casetas de playa, y podrían haberse perdido más si no se hubieran trasladado. El indicador propuesto ya existe para los lugares con planes de evacuación o de inundación, que podría ampliarse con los planes de erosión.	
Reino Unido	Número de inundaciones o poblaciones inundadas	Las inundaciones se producen regularmente en el Reino Unido y están asociadas a una serie de repercusiones sociales, sanitarias y económicas adversas para los hogares y las comunidades. Sin embargo, para lograr este indicador, las bases de datos actuales y el seguimiento de las inundaciones deben actualizarse para incluir más detalles, como el número de hogares afectados por el tipo de inundación y el resultado, por ejemplo, la salud mental, la pérdida de bienes y las lesiones.	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
Reino Unido	Perfil de temperatura estacional compatible con la supervivencia de los vectores de enfermedades	Las temperaturas y el tiempo estacionales están estrechamente vinculados a los patrones climáticos y pueden constituir un indicador adecuado de la actividad de los vectores. Se dispone de datos meteorológicos, pero es necesario investigar para identificar el índice basado en el clima más adecuado.	
Reino Unido	Plan local para la ola de calor	El Plan de Salud y Condiciones Meteorológicas Adversas (AWHP) pone en marcha acciones en el Servicio Nacional de Salud (NHS), la sanidad pública, la asistencia social y otras organizaciones comunitarias y de voluntariado para apoyar a las personas vulnerables al calor. Varias partes fundamentales del plan se aplican a nivel local y, por tanto, una estrategia local para hacer frente a las olas de calor tendría beneficios para la salud. Los detalles sobre la aplicación en el ámbito local no se recogen de forma centralizada, por lo que este indicador no está disponible en la actualidad, pero sería factible conseguirlo.	
Reino Unido	Planes de gestión de riesgos costeros	Los Planes de Gestión del Litoral (SMP) son documentos no estatutarios que identifican el enfoque más sostenible para gestionar los riesgos de inundación y erosión a corto y largo plazo. Los SMP orientan sobre las opciones políticas estratégicas y sostenibles de defensa costera para reducir estos riesgos para la población local. Este indicador es factible pero requerirá criterios para la evaluación de los planes locales individuales	
Reino Unido	Población abastecida por pozos privados	Los suministros privados de agua (PWS) están particularmente en riesgo de contaminación y son vulnerables al clima seco y cálido. Public Health England (PHE) realizó una encuesta sobre pozos privados entre 2011 y 2013. En la actualidad no existe un seguimiento rutinario del número o la ubicación de los pozos privados, pero se podría replicar la recopilación de datos realizada por PHE si se establecieran sistemas de información.	
Reino Unido	Población afectada por la interrupción del suministro	Los periodos de precipitaciones reducidas resultantes del cambio climático aumentarán la probabilidad de periodos de escasez de agua y sequías. Algunas partes del Reino Unido ya sufren estrés hídrico, y los suministros privados de agua son los más vulnerables a los riesgos climáticos que afectan a la calidad y cantidad del agua. Las compañías de agua recopilan datos sobre el número de prohibiciones de uso del agua, pero actualmente no es posible hacer un seguimiento con datos disponibles públicamente.	
Reino Unido	Población en riesgo de inhabitabilidad en 20 años a causa de la erosión costera	La erosión costera es ya un riesgo para muchas propiedades e infraestructuras, y algunas zonas pueden llegar a ser insostenibles a largo plazo. El Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (Defra) ha cartografiado las propiedades en riesgo de erosión costera en los próximos 20 años, pero no incluye las caravanas, y no se recogen datos nacionales coherentes sobre las propiedades perdidas por la erosión costera. Este indicador es factible utilizando los datos cartográficos.	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
Reino Unido	Poblaciones con una frecuencia estimada de inundaciones superior al 1% de probabilidad anual	El riesgo de inundaciones para las personas está presente en la mayoría de las áreas locales, pero con grandes diferencias regionales en el nivel de riesgo. 10 autoridades locales concentran el 50% de las personas socialmente vulnerables que viven en zonas de riesgo de inundación. Se elaboran mapas de riesgo de inundación a largo plazo que podrían utilizarse para informar anualmente sobre la "población en riesgo de inundación" tras un tratamiento adicional, dado que los mapas se actualizan periódicamente para reflejar los cambios en los sistemas de defensa contra las inundaciones.	
Reino Unido	Política y directrices de planificación de las autoridades locales para reducir al mínimo las nuevas viviendas y bienes en zonas de riesgo de inundación	LRFs develop emergency plans on actions to take before, during and after a flood at the local level. Many local authorities have set up local flood risk management partnerships which bring together risk management authorities and others in their area to help with their local flood risk management strategies. It is not clear what available data exists for this indicator.	
Reino Unido	Proporción de hogares con inseguridad alimentaria	La pobreza alimentaria se define como la situación en la que una persona no tiene dinero suficiente para comprar alimentos o no puede acceder a ellos en su comunidad. Las fluctuaciones del precio y la disponibilidad de los alimentos en función del clima pueden agravar las desigualdades sanitarias existentes en el consumo de alimentos al afectar a la diversidad de la dieta y a la calidad nutricional de las dietas británicas. Desde 2019, los datos se recogen de forma rutinaria.	
Reino Unido	Proporción de residuos alimentarios a lo largo de la cadena de valor	El desperdicio de alimentos es una pérdida económica y medioambiental, y potencialmente un factor de seguridad alimentaria. El cambio climático puede repercutir negativamente en el deterioro en la cadena de suministro debido a los cambios de humedad y temperatura. Ya se realiza un seguimiento de los residuos, pero existen importantes incertidumbres asociadas a algunos componentes, como la producción primaria.	
Reino Unido	Proporción de viviendas con baja temperatura interior	La temperatura interior en los hogares es importante, ya que las personas pasan la mayor parte del tiempo en el interior durante el invierno, y las personas mayores y vulnerables pasan una proporción significativa de su tiempo en casa. Se consideran bajas temperaturas interiores normalizadas (TIE) las inferiores a 18 °C en habitaciones habitables. Este indicador no es posible en la actualidad debido a la falta de un control regular, generalizado y frecuente de las temperaturas interiores.	
Reino Unido	Proporción de viviendas con mejoras de eficiencia energética (retrofit) por tipo	Se cree que ciertas mejoras de la eficiencia energética, como el aislamiento y el doble acristalamiento, dan lugar a viviendas más confortables en invierno, pero con mayor riesgo de sobrecalentamiento en verano.	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
Reino Unido	Proporción de viviendas con resistencia a las inundaciones a nivel de propiedad	Las medidas de resiliencia a nivel de propiedad (PLR) pueden tanto reducir el riesgo de que el agua entre en la propiedad, como reducir el impacto si el agua de la inundación entra. Los limitados datos disponibles al público proporcionan una indicación del número de propiedades que implementaron PLR a través de esquemas relevantes, pero no incluyen si los hogares lo implementaron por su cuenta. El indicador propuesto es técnicamente viable, pero requeriría actualizaciones del sistema de notificación.	
Reino Unido	Proporción de viviendas con riesgo de sobrecalentamiento	El sobrecalentamiento interior se define cualitativamente como el estado en el que los ocupantes experimentan incomodidad térmica debido al ambiente interior, y la vulnerabilidad a éste varía según la ubicación y el tipo de vivienda. Este indicador podría obtenerse mediante métodos empíricos o de modelización, pero actualmente no es posible debido a la falta de un control regular y frecuente de las temperaturas interiores.	
Reino Unido	Proportion of households without flood insurance	Las pruebas demuestran que las personas sin seguro tienen peores resultados de salud mental por estar inundadas en comparación con las que tienen seguro. El actual plan de seguros para ofrecer primas asequibles en zonas de alto riesgo se presta a través de aseguradoras privadas, lo que dificulta el acceso a los datos necesarios para este indicador. El programa Flood Re puede proporcionar algunos datos relevantes para este indicador.	
Reino Unido	Puntuación de dietas sanas (sostenibles) y diversidad dietética	La alimentación es responsable de una parte importante de nuestras emisiones de gases de efecto invernadero, y una proporción considerable procede de la carne roja y los productos lácteos. La Guía Eatwell orienta a las personas hacia una dieta más sostenible y saludable. Los datos de la encuesta se recogen cada año, pero se centran más en la nutrición que en la sostenibilidad. En la actualidad no se dispone de datos sobre este indicador, pero se podría disponer de ellos si se incluyera una pregunta sobre sostenibilidad en las encuestas.	
Reino Unido	Rendimiento por hectárea y ganado o productividad por cultivo y grupo de ganado	Tanto los cultivos como el ganado son sensibles a las altas temperaturas y a la disponibilidad de agua. El Reino Unido importa una parte sustancial de sus alimentos y, por tanto, depende de la producción alimentaria tanto nacional como internacional. Ya se controla un gran número de parámetros relacionados con este indicador, tanto a escala nacional como internacional. Sería necesario revisar algunos de los sistemas de notificación para obtener este indicador.	
Reino Unido	Residencias de ancianos inundadas	Las residencias de ancianos corren un riesgo especialmente elevado de sufrir inundaciones debido a la posible necesidad de reubicar a residentes vulnerables en un breve plazo de tiempo. Todas las organizaciones reguladas por la Comisión de Calidad Asistencial (CQC) deben notificar todas las interrupciones del servicio y una descripción del desencadenante, pero la base de datos no admite la extracción basada en la causa del desencadenante. Sería necesario actualizar los sistemas de notificación para alcanzar este indicador.	

País	Indicador	Forma de cálculo/descripción	Un de medida
Reino Unido	Servicios sanitarios inundados	Las inundaciones pueden perturbar los servicios sanitarios y aumentar los retrasos. Los centros del NHS England están obligados a notificar los incidentes graves que causen una interrupción significativa de los servicios o restrinjan la prestación y el acceso a los mismos, pero los de menor impacto no se notifican de forma rutinaria.	
Reino Unido	Tasa y frecuencia de uso de los bancos de alimentos	La dependencia de los bancos de alimentos no ha dejado de aumentar desde hace casi una década y podría incrementarse aún más con las interrupciones de la cadena de suministro de alimentos. Se publican periódicamente datos de encuestas nacionales sobre seguridad alimentaria y estadísticas de distribución de la principal organización de bancos de alimentos. Este indicador podría estar disponible a partir de estos conjuntos de datos.	
Reino Unido	Uso del espacio exterior para la actividad física	Las investigaciones demuestran que existe una relación entre el tiempo pasado en espacios verdes y la mejora de la salud; el uso de los espacios al aire libre puede cambiar con el aumento de las temperaturas y los cambios en los regímenes de precipitaciones debidos al cambio climático. Natural England: People and Nature survey incluye varias preguntas relacionadas con este tema.	
Reino Unido	Variación del precio de los alimentos por grupos de alimentos	Las crisis económicas pueden repercutir negativamente en los costes de los productos y el consumo, provocando subidas de los precios de los alimentos. Esto afectaría especialmente a los hogares que ya gastan una gran proporción de sus ingresos en alimentos. El seguimiento de los grupos de alimentos por separado puede ayudar a determinar la asequibilidad de las dietas saludables. Ya se recogen datos sobre los precios reales de una selección de grupos de alimentos, que podrían utilizarse para controlar la asequibilidad de una dieta sana.	

Fuente: Elaboración propia vía lo señalado en el reporte alemán (IMMA, 2023), plan nacional español (MITECO, 2020a) y el reporte en salud del Reino Unido (UKHSA, 2023).

### 8.3 Anexo 3 – Tabla relación entre los objetivos específicos e indicadores y las metas y objetivos de la ECLP.

**Tabla 8-4 Relación objetivos e indicador con la ECLP**

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Biodiversidad</b>	Construcción de resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono	Aumento del Porcentaje de superficie con cobertura de bosque nativo, humedales, praderas y matorrales, por comunas	Potenciar iniciativas que aumenten la creación de bosques y la cobertura permanente de recursos vegetacionales en zonas prioritarias de restauración a escala de paisajes, aumentando la resiliencia y disminuyendo la vulnerabilidad de comunidades y territorios.	Al 2030, forestar 200.000 hectáreas, de las cuales al menos 100.000 hectáreas corresponden a cubierta forestal permanente, con al menos 70.000 hectáreas con especies nativas. La recuperación y forestación se realizará en suelos de aptitud preferentemente forestal y/o en áreas prioritarias de conservación, y en general, observando los criterios establecidos en la NDC de Chile a
<b>Biodiversidad</b>	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Aumento de superficie con proyecto de restauración implementado, por región [ha]	Promover la restauración a escala de paisajes a fin de recuperar la biodiversidad nativa, la funcionalidad y estructura de los distintos tipos de ecosistemas (terrestres, marinos-costeros y de aguas continentales, tales como bosques nativos, bosques y praderas de algas, turberas, humedales, entre otros) y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, aumentando la resiliencia de los territorios y comunidades frente al cambio climático y otros factores de degradación	Al 2050, se habrán incorporado al menos 1,5 millones de hectáreas más al proceso de restauración. Con lo que se tendrá al menos 2,5 millones de hectáreas en proceso restauración y se contará con un sistema de monitoreo y reporte del avance de los procesos de restauración (Sujeta a implementación del SBAP).
<b>Biodiversidad</b>	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Disminución de la Perdida de fauna por cambios de temperatura	Contribuir a la recuperación y conservación de la diversidad de los organismos vivos que forman parte de ecosistemas del país, tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas.	Al 2050, el 20 % de las especies clasificadas como amenazadas en el año 2020, habrán mejorado su estado de conservación (Las especies clasificadas como amenazadas son las que se encuentran en peligro crítico, en peligro o vulnerables).
<b>Biodiversidad</b>	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Reducción de especies silvestres amenazadas	Contribuir a la recuperación y conservación de la diversidad de los organismos vivos que forman parte de ecosistemas del país, tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas.	Al 2050, el 20 % de las especies clasificadas como amenazadas en el año 2020, habrán mejorado su estado de conservación (Las especies clasificadas como amenazadas son las que se encuentran en peligro crítico, en peligro o vulnerables).

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Biodiversidad</b>	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en vegetación natural, con respecto al periodo base (1990-2000), por comunas [ha]	Evitar, reducir y revertir la degradación de los ecosistemas mediante la promoción del uso, producción y consumo sustentable de los recursos naturales.	
<b>Biodiversidad /Zona costera</b>	Construcción de resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono.	Reducción de degradación de humedales costeros	Fortalecer la incorporación de objetivos de biodiversidad y uso de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en políticas, planes y programas de los sectores públicos y privados, incluyendo los instrumentos de gestión y planificación territorial.	Al 2030, se habrán desarrollado métricas estandarizadas por tipo de humedales, especialmente turberas y humedales costeros, para la evaluación de la capacidad de adaptación o mitigación al cambio climático de este tipo de ecosistemas
<b>Ciudades</b>	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.	Aumento de porcentaje de suelo verde y azul del suelo urbanizado	Incentivar el uso de infraestructura ecológica urbana en las ciudades y promover la utilización de Soluciones basadas en la Naturaleza en atención a los servicios ecosistémicos para mitigar y aportar a la resiliencia urbana frente a los riesgos ambientales y climáticos que puedan afectar a las comunidades.	Al 2050, todos los IPT y planes de ordenamiento territorial incorporan y reconocen las estrategias de infraestructura Ecológica y soluciones basadas en la naturaleza como medida de adaptación y mitigación al cambio climático.
<b>Ciudades</b>	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.	Aumento de sistemas urbanos de captación y reutilización de agua	Integrar consideraciones ambientales en la inversión en las diferentes etapas del ciclo de vida de edificación, minimizando impactos negativos sobre los ecosistemas, la biodiversidad y el uso de recursos.	
<b>Ciudades</b>	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.	Aumento de superficie de infraestructura verde, por área urbana comunal	Incentivar el uso de infraestructura ecológica urbana en las ciudades y promover la utilización de Soluciones basadas en la Naturaleza en atención a los servicios ecosistémicos para mitigar y aportar a la resiliencia urbana frente a los riesgos ambientales y climáticos que puedan afectar a las comunidades.	Al 2050, todos los IPT y planes de ordenamiento territorial incorporan y reconocen las estrategias de infraestructura Ecológica y soluciones basadas en la naturaleza como medida de adaptación y mitigación al cambio climático.
<b>Ciudades</b>	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.	Reducción del Discomfort Térmico Ambiental	Reducir el riesgo para las personas provocado por el aumento y magnitud de los eventos climáticos extremos en las edificaciones y ciudades.	

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Ciudades</b>	Impulsar planificación urbana que incorpore criterios que permitan disminuir los riesgos provocados por los impactos del cambio climático.	Disminución del riesgo de Incendios en asentamientos humanos urbanos	Reducir el riesgo para las personas provocado por el aumento y magnitud de los eventos climáticos extremos en las edificaciones y ciudades.	
<b>Energía</b>	Infraestructura habilitante y resiliente	Reducción de Downtime de puertos de descarga de combustible	Incrementar el uso de tecnologías y energéticos bajos en emisiones, como por ejemplo el uso de hidrógeno verde, en todos los sectores de la economía.	Al 2050, se alcanza un al menos un 70% de combustibles cero emisiones (tales como hidrógeno verde y sus derivados, y combustibles sintéticos) en los usos energéticos finales no eléctricos.
<b>Energía</b>	Infraestructura habilitante y resiliente	Reducción de interrupciones del suministro eléctrico relacionadas con el clima	Lograr el acceso equitativo a servicios energéticos de calidad que permitan satisfacer las necesidades energéticas de las personas y contribuir al desarrollo humano.	Al 2030, 100% de los hogares con acceso a electricidad de forma permanente respecto al total de hogares existentes.
<b>Energía</b>	Infraestructura habilitante y resiliente	Reducción de la Indisponibilidad del suministro eléctrico por causas meteorológicas	Lograr el acceso equitativo a servicios energéticos de calidad que permitan satisfacer las necesidades energéticas de las personas y contribuir al desarrollo humano.	Al 2030, 100% de los hogares con acceso a electricidad de forma permanente respecto al total de hogares existentes.
<b>Energía</b>	Reconversión productiva	Aumento de energía primaria consumida de origen renovable y autóctono	Descentralización y diversificación de los recursos energéticos para un sector energético más resiliente y bajo en emisiones, incluyendo tanto el autoconsumo de energía como las tecnologías renovables de gran escala.	Al 2030, el 80% de la energía producida para la generación eléctrica del país proviene de generación de energías renovables, enfatizando que los sistemas eléctricos deberán estar preparados para lograrlo.
<b>Infraestructura</b>	Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública	Reducción de Inundaciones tras aplicación de medidas de adaptación en el sistema de drenaje de aguas lluvia	Avanzar en el desarrollo de un sistema de monitoreo de riesgos, bajo un enfoque de resiliencia. Es decir, identificando vulnerabilidad, exposición y sensibilidad de esta.	

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Infraestructura</b>	Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública	Reducción del riesgo de Inundaciones por Desbordes de Ríos	Avanzar en el desarrollo de un sistema de monitoreo de riesgos, bajo un enfoque de resiliencia. Es decir, identificando vulnerabilidad, exposición y sensibilidad de esta.	
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Aumento del Porcentaje de infraestructura de transporte resiliente a riesgos climáticos	Avanzar en el desarrollo de un sistema de monitoreo de riesgos, bajo un enfoque de resiliencia. Es decir, identificando vulnerabilidad, exposición y sensibilidad de esta.	
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Reducción en las interrupciones en el uso de puentes y/o túneles por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, crecidas, tormentas) después de aplicar medidas de adaptación	Avanzar en el desarrollo de un sistema de monitoreo de riesgos, bajo un enfoque de resiliencia. Es decir, identificando vulnerabilidad, exposición y sensibilidad de esta.	Al 2050, contar con al menos el 50% de monitoreo de la infraestructura y edificaciones construidas, en función de los riesgos climáticos del país

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Reducción en las interrupciones en pista de aterrizaje y despegue en aeropuertos por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, tormentas, olas de calor) después de aplicar medidas de adaptación	Avanzar en el desarrollo de un sistema de monitoreo de riesgos, bajo un enfoque de resiliencia. Es decir, identificando vulnerabilidad, exposición y sensibilidad de esta.	Al 2050, contar con al menos el 50% de monitoreo de la infraestructura y edificaciones construidas, en función de los riegos climáticos del país
<b>Minería</b>	Aumento de cantidad de operaciones mineras (extracción y procesamiento) que incorporan soluciones basadas en la naturaleza	Aumento de cantidad de operaciones mineras (extracción y procesamiento) que incorporan soluciones basadas en la naturaleza	Minimizar los efectos ambientales armonizando el desarrollo de la actividad minera con el medio ambiente, impulsando proyectos para reducir el uso de agua dulce fresca en las operaciones mineras y soluciones basadas en la naturaleza para adaptarse al cambio climático.	
<b>Minería</b>	Promover la planificación estratégica y la implementación de medidas concretas en la industria minera a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto, para enfrentar eventos climáticos y gestionar riesgos de desastres, enfatizando el uso de un enfoque de economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, y la adopción de mejores prácticas tanto nacionales como internacionales.	Aumento de cantidad de operaciones (extracción y procesamiento) que incorporan reducción en la generación de residuos y economía circular	Liderar el modelo de economía circular con un foco en el desarrollo de soluciones locales, reutilización de residuos e infraestructura y uso eficiente de recursos.	Al 2030, impulsar la economía circular a través de minería secundaria. Para ello, al año 2025 se identificarán las oportunidades de implementación para generar valor a partir de los residuos mineros.

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
Minería	Promover la planificación estratégica y la implementación de medidas concretas en la industria minera a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto, para enfrentar eventos climáticos y gestionar riesgos de desastres, enfatizando el uso de un enfoque de economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, y la adopción de mejores prácticas tanto nacionales como internacionales.	Reducción del impacto de la alta pluviometría en relaves mineros	Minimizar, abordar y gestionar los impactos generados por los relaves activos, abandonados y críticos de la actividad minera.	Contar con programas de monitoreo integrado e información actualizada de los depósitos activos con enfoque de riesgos.
Minería	Reducir el consumo de agua continental en la industria minera, mediante la promoción y adopción de fuentes alternativas, estrategias de reúso y medidas de eficiencia hídrica.	Consumo de agua en la industria minera por fuentes (Adapt)	Minimizar los efectos ambientales armonizando el desarrollo de la actividad minera con el medio ambiente, impulsando proyectos para reducir el uso de agua dulce fresca en las operaciones mineras y soluciones basadas en la naturaleza para adaptarse al cambio climático.	Disminuir el porcentaje de agua continental para la industria minera, donde no supere el 10% al 2030 de las aguas totales utilizadas, promoviendo otras fuentes que no compitan con el consumo humano.
Pesca y acuicultura	Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura	Aumento del porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan prácticas sostenibles/ buenas prácticas en su producción	Desarrollar soluciones basadas en la naturaleza y fortalecer la aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca y acuicultura.	Al 2030, las pesquerías y la acuicultura nacional incorporan el enfoque ecosistémico, considerando los riesgos climáticos y el papel de la conservación y el uso sostenible de los recursos, para el bienestar económico y social y el incremento de la resiliencia del sector.

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Pesca y acuicultura</b>	Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura	Reducción de Pérdidas anuales en pesca y acuicultura por eventos climáticos extremos	Desarrollar soluciones basadas en la naturaleza y fortalecer la aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca y acuicultura.	Al 2030, las pesquerías y la acuicultura nacional incorporan el enfoque ecosistémico, considerando los riesgos climáticos y el papel de la conservación y el uso sostenible de los recursos, para el bienestar económico y social y el incremento de la resiliencia del sector.
<b>Pesca y acuicultura</b>	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.	Biodiversidad de especies desembarcadas, por puerto	Promover la diversificación de los medios de vida y las prácticas productivas sustentables de las comunidades dependientes de la pesca y la acuicultura, considerando su vulnerabilidad al cambio climático.	Al 2030, pescadores/as artesanales y acuicultores/as de pequeña escala del 30% de las caletas más vulnerables se capacitan en cambio climático, incorporando soluciones basadas en la naturaleza, buenas prácticas y diversificación productiva como medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.
<b>Pesca y acuicultura</b>	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.	Disminución del riesgo en la abundancia del recurso alga	Desarrollar soluciones basadas en la naturaleza y fortalecer la aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca y acuicultura.	Al 2030, las pesquerías y la acuicultura nacional incorporan el enfoque ecosistémico, considerando los riesgos climáticos y el papel de la conservación y el uso sostenible de los recursos, para el bienestar económico y social y el incremento de la resiliencia del sector.

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Pesca y acuicultura</b>	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.	Reducción de la Pérdida de desembarque pesquero artesanal		
<b>Recursos hídricos</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.	Reducción de población afectada por la interrupción del suministro	Promover en el contexto del cambio climático, el fortalecimiento de acciones estratégicas necesarias para alcanzar la cobertura y calidad deseable en materia de saneamiento universal y en la adecuada gestión de los residuos líquidos en el territorio nacional. Las metas de este objetivo serán reportadas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.	Al 2030, el 90% de la población tendrá continuidad de servicio en eventos disruptivos
<b>Recursos hídricos</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.	Reducción del Porcentaje de viviendas dependientes de camiones aljibes	Promover en el contexto del cambio climático, el fortalecimiento de acciones estratégicas necesarias para alcanzar la cobertura y calidad deseable en materia de saneamiento universal y en la adecuada gestión de los residuos líquidos en el territorio nacional. Las metas de este objetivo serán reportadas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.	
<b>Recursos hídricos</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.	Aumento del porcentaje de rios cuyo caudal es mayor al caudal ecologico	Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y, luego, las actividades productivas estratégicas	

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Recursos hídricos</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.	Reducción del Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y, luego, las actividades productivas estratégicas	
<b>Recursos hídricos</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Índice de explotación del agua (WEI+) en el rango sostenible	Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y, luego, las actividades productivas estratégicas	
<b>Recursos hídricos</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Reducción del índice de escasez hídrica	Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y, luego, las actividades productivas estratégicas	
<b>Recursos hídricos / Minería</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región	Minimizar los efectos ambientales armonizando el desarrollo de la actividad minera con el medio ambiente, impulsando proyectos para reducir el uso de agua dulce fresca en las operaciones mineras y soluciones basadas en la naturaleza para adaptarse al cambio climático.	Disminuir el porcentaje de agua continental para la industria minera, donde no supere el 10% al 2030 de las aguas totales utilizadas, promoviendo otras fuentes que no compitan con el consumo humano.
<b>Recursos hídricos/ Energía</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Reducción de Impactos por Disminución del Recurso Hídrico		

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Recursos hídricos/ Infraestructura</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.	Reducción del Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía, a nivel nacional	Promover en el contexto del cambio climático, el fortalecimiento de acciones estratégicas necesarias para alcanzar la cobertura y calidad deseable en materia de saneamiento universal y en la adecuada gestión de los residuos líquidos en el territorio nacional. Las metas de este objetivo serán reportadas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.	
<b>Salud</b>	Fortalecer la seguridad hídrica para garantizar el acceso a agua segura y limpia	Reducción de los Riesgos sanitarios de los vibrios (estudio de caso)	Vigilar y monitorear los efectos en salud y bienestar de las personas de los eventos climáticos extremos.	
<b>Salud</b>	Promover la alimentación saludable y sostenible, y reducir los riesgos derivados por el cambio climático por enfermedades transmitidas por alimentos.	Reducción de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos y/o preocupaciones y alertas notificadas	Vigilar y monitorear los efectos en salud y bienestar de las personas de los eventos climáticos extremos.	
<b>Salud</b>	Promover la alimentación saludable y sostenible, y reducir los riesgos derivados por el cambio climático por enfermedades transmitidas por alimentos.	Reducción de inseguridad alimentaria, por región	Disminuir la vulnerabilidad y generar resiliencia en el sector silvoagropecuario, potenciando la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, para contribuir a la seguridad alimentaria.	
<b>Salud</b>	Reducir los riesgos de enfermedades vectoriales generadas o incrementadas por el cambio climático.	Reducción de casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores	Educar, empoderar y hacer parte a la ciudadanía en las temáticas del cambio climático y sus impactos sobre la salud y bienestar de la población, tanto a nivel nacional como regional, para concientizar a las comunidades y promover medidas de prevención, preparación y respuesta ante los impactos del cambio climático esperados en la salud.	Al 2025, desarrollar el eje de comunicación de riesgo en temáticas de agua, zoonosis y enfermedades vectoriales emergentes y reemergentes, abordando los impactos sobre la salud de la población concientizando a las comunidades y fomentando medidas de autocuidado, a través de intervenciones informativas y de educación participativa.
<b>Salud</b>	Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.	Reducción de mortalidad prematura por calor	Fortalecer el conocimiento y la evidencia de alcance nacional con respecto a las variables ambientales vinculadas al cambio climático y a cómo éstas podrían afectar la salud y el bienestar de las personas.	

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
Salud	Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.	Reducción en morbilidad dado el aumento de temperaturas y olas de calor	Fortalecer el conocimiento y la evidencia de alcance nacional con respecto a las variables ambientales vinculadas al cambio climático y a cómo éstas podrían afectar la salud y el bienestar de las personas.	
Silvoagropecuario	Aumentar la resiliencia de los productores y productoras silvoagropecuarios y su capacidad adaptativa, mediante la Conservación y/o protección, restauración y uso sustentable de los recursos naturales que los rodean y que brindan servicios ecosistémicos.	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en plantaciones forestales [ha]	Fomentar iniciativas enfocadas a evitar y/o disminuir la deforestación y la degradación de los recursos vegetacionales , aportando en la mitigación y adaptación al cambio climático, reduciendo la ocurrencia y riesgo de incendios forestales para alcanzar un armónico crecimiento económico, social y ambiental.	Al 2030, realizar un Análisis de Severidad para incendios de magnitud (mayores a 200 hectáreas), hasta incorporar incendios mayores a 50 ha al 2030 a fin de generar el conocimiento para establecer futuras estrategias de prevención y mitigación, así como de preparación para la respuesta y respuesta ante incendios forestales.
Silvoagropecuario	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Aumento de cultivos termófilos	Disminuir la vulnerabilidad y generar resiliencia en el sector silvoagropecuario, potenciando la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, para contribuir a la seguridad alimentaria.	

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
Silvoagropecuario	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Aumento de la productividad por rubro	Disminuir la vulnerabilidad y generar resiliencia en el sector silvoagropecuario, potenciando la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, para contribuir a la seguridad alimentaria.	
Silvoagropecuario	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Aumento de Productividad de Cultivo de Trigo bajo Riego	Disminuir la vulnerabilidad y generar resiliencia en el sector silvoagropecuario, potenciando la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, para contribuir a la seguridad alimentaria.	
Silvoagropecuario	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Aumento de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría	Disminuir la vulnerabilidad y generar resiliencia en el sector silvoagropecuario, potenciando la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, para contribuir a la seguridad alimentaria.	

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
<b>Silvoagropecuario</b>	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay	Disminuir la vulnerabilidad y generar resiliencia en el sector silvoagropecuario, potenciando la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, para contribuir a la seguridad alimentaria.	
<b>Silvoagropecuario / Recursos hídricos</b>	Mejorar la disponibilidad y el uso eficiente de los recursos hídricos destinados a la producción silvoagropecuaria, mediante la implementación de nuevos métodos de captación y reserva de agua intrapredial, la optimización de las técnicas y tecnologías de riego, y la regulación de los recursos hídricos a través de la planificación de obras extraprediales.	Reducción del Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego		

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
Transporte	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Reducción de Accidentes de tráfico debidos a las condiciones meteorológicas		
Transporte	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Reducción en las interrupciones del tráfico por carretera tras la implementación de medidas de adaptación al clima		
Transporte	Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.	Reducción de Impactos en las carreteras debido a las condiciones meteorológicas y los patrones climáticos		

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
Transporte	Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.	Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera como resultado de las medidas de adaptación al clima		
Turismo	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.	Aumento del porcentaje de establecimientos turísticos con infraestructura adaptada a riesgos climáticos	Aumentar la resiliencia de los destinos turísticos frente a los impactos del cambio climático a través de la infraestructura pública.	Al 2030, 30% de proyectos Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo deben tener un enfoque de adaptación al cambio climático.
Turismo	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.	Reducción de la pérdida de turismo en destinos de sol y playa por aumento de marejadas	Aumentar la resiliencia de los destinos turísticos frente a los impactos del cambio climático a través de la infraestructura pública.	Al 2030, 30% de proyectos Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo deben tener un enfoque de adaptación al cambio climático.

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
Turismo	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.	Reducción del riesgo en el atractivo turístico de destinos de sol y playa por marejadas	Aumentar la resiliencia de los destinos turísticos frente a los impactos del cambio climático a través de la infraestructura pública.	Al 2030, 30% de proyectos Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo deben tener un enfoque de adaptación al cambio climático.
Turismo	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.	Aumento del índice diversidad de actividades turísticas		
Turismo	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.	Reducción del reparto estacional del turismo		

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
Turismo	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.	Reducción del volumen de agua consumida por instalaciones turísticas	Reducir la huella de carbono del sector, a través de estrategias de economía circular, eficiencia en el consumo de energía y agua y utilización de fuentes de energía renovables, especial mente en el sector del transporte y alojamiento.	
Zona costera	Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.	Morfología costera (estudio de caso)		

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Aumento de proporción de infraestructura crítica protegida contra riesgos costeros	Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente del Borde costero.	Al 2025, incorporar en el Reglamento de Concesiones Marítimas (CCMM), criterios que permita ponderar positivamente el otorgamiento de concesiones marítimas que contribuyan a la reducción de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, tales como: infraestructura de protección costera y fluvial, infraestructura verde de resiliencia, etc. Estos criterios de ponderación se materializarán en la opción de poder acceder a concesión marina rebajada, y de preferencia en caso de sobreposiciones con otras solicitudes que no cuenten con criterios de preferencia en cuanto a la gestión de riesgo de desastres, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley N°20.249 y su Reglamento.
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Reducción de daños económicos por tormentas costeras	Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente del Borde costero.	Al 2025, incorporar en el Reglamento de Concesiones Marítimas (CCMM), criterios que permita ponderar positivamente el otorgamiento de concesiones marítimas que contribuyan a la reducción de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, tales como: infraestructura de protección costera y fluvial, infraestructura verde de resiliencia, etc. Estos criterios de ponderación se materializarán en la opción de poder acceder a concesión marina rebajada, y de preferencia en caso de sobreposiciones con otras solicitudes que no cuenten con criterios de preferencia en cuanto a la gestión de riesgo de desastres, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley N°20.249 y su Reglamento.
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Reducción de downtime en puertos estatales	Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente del Borde costero.	Al 2025, incorporar en el Reglamento de Concesiones Marítimas (CCMM), criterios que permita ponderar positivamente el otorgamiento de concesiones marítimas que contribuyan a la reducción de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, tales como: infraestructura de protección costera y fluvial, infraestructura verde de resiliencia, etc. Estos criterios de ponderación se materializarán en la opción de poder acceder a concesión marina rebajada, y de preferencia en caso de sobreposiciones con otras solicitudes que no cuenten con criterios de preferencia en cuanto a la gestión de riesgo de desastres, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley N°20.249 y su Reglamento.

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	Descripción objetivo ECLP relacionado	Descripción meta ECLP relacionada
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Reducción de población en zonas afectadas por inundaciones costeras en eventos extremos tras implementación de medidas	Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente del Borde costero.	Al 2025, incorporar en el Reglamento de Concesiones Marítimas (CCMM), criterios que permita ponderar positivamente el otorgamiento de concesiones marítimas que contribuyan a la reducción de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, tales como: infraestructura de protección costera y fluvial, infraestructura verde de resiliencia, etc. Estos criterios de ponderación se materializarán en la opción de poder acceder a concesión marina rebajada, y de preferencia en caso de sobreposiciones con otras solicitudes que no cuenten con criterios de preferencia en cuanto a la gestión de riesgo de desastres, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley N°20.249 y su Reglamento.
Zona costera	Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.	Aumento porcentaje de superficie de áreas marinas protegidas con plan de manejo, a nivel nacional	Generar acciones, basadas en la mejor ciencia posible en materia oceánica para la preservación del stock y secuestro de carbono en ecosistemas marinos y costeros.	Al 2025, Fomentar la creación de la primera Área Marina Protegida en alta mar, específicamente en la Dorsal de Nazca, una zona identificada como fabulosamente rica en biodiversidad, abundante en especies endémicas del fondo y que ha sido designada como una zona de importancia ecológica y biológica en virtud del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica
<b>Grand Total</b>				

Fuente: Elaboración propia

## 8.4 Anexo 4 - Tabla relación entre los objetivos específicos e indicadores y las metas y objetivos de la NDC.

**Tabla 8-5 Relación objetivos e indicador con la NDC**

Sector	Objetivo relacionado	Descripción Contribución	Nombre Indicador Modificado
Biodiversidad	Construcción de resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono	Chile se compromete a forestar 200.000 hectáreas, de las cuales al menos 100.000 hectáreas corresponden a cubierta forestal permanente, con al menos 70.000 hectáreas con especies nativas. La recuperación y forestación se realizará en suelos de aptitud preferentemente forestal y/o en áreas prioritarias de conservación, que representarán capturas de entre 3,0 a 3,4 MtCO <sub>2</sub> eq anuales al 2030	Aumento del Porcentaje de superficie con cobertura de bosque nativo, humedales, praderas y matorrales, por comunas
Biodiversidad	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático		Disminución de la Perdida de fauna por cambios de temperatura
Biodiversidad	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático		Reducción de especies silvestres amenazadas
Biodiversidad	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático		Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en vegetación natural, con respecto al periodo base (1990-2000), por comunas [ha]
Biodiversidad	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Al año 2021 se contará con Plan Nacional de Restauración a Escala de Paisajes, que considerará la incorporación, a procesos de restauración, de 1.000.000 hectáreas de paisajes al 2030, priorizando en aquellos con mayor vulnerabilidad social, económica y ambiental	Aumento de superficie con proyecto de restauración implementado, por región [ha]
Biodiversidad /Zona costera	Construcción de resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono.	Desarrollar, en 2020, una Hoja de Ruta de Economía Circular 2020 a 2040, consensuada a nivel nacional, que tendrá por objetivo la transición hacia una economía circular con medidas de corto, mediano y largo plazo con miras al 2040.	Reducción de degradación de humedales costeros
Ciudades	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.		Aumento de porcentaje de suelo verde y azul del suelo urbanizado
Ciudades	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.		Aumento de sistemas urbanos de captación y reutilización de agua

Sector	Objetivo relacionado	Descripción Contribución	Nombre Indicador Modificado
Ciudades	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.		Aumento de superficie de infraestructura verde, por área urbana comunal
Ciudades	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.		Reducción del Discomfort Térmico Ambiental
Ciudades	Impulsar planificación urbana que incorpore criterios que permitan disminuir los riesgos provocados por los impactos del cambio climático.		Disminución del riesgo de Incendios en asentamientos humanos urbanos
Energía	Infraestructura habilitante y resiliente		Reducción de Downtime de puertos de descarga de combustible
Energía	Infraestructura habilitante y resiliente		Reducción de interrupciones del suministro eléctrico relacionadas con el clima
Energía	Infraestructura habilitante y resiliente		Reducción de la Indisponibilidad del suministro eléctrico por causas meteorológicas
Energía	Reconversión productiva		Aumento de energía primaria consumida de origen renovable y autóctono
Infraestructura	Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública	Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, para aumentar su resiliencia.	Reducción de Inundaciones tras aplicación de medidas de adaptación en el sistema de drenaje de aguas lluvia
Infraestructura	Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública	Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, para aumentar su resiliencia.	Reducción del riesgo de Inundaciones por Desbordes de Ríos

Sector	Objetivo relacionado	Descripción Contribución	Nombre Indicador Modificado
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.		Aumento del Porcentaje de infraestructura de transporte resiliente a riesgos climáticos
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.		Reducción en las disrupciones en el uso de puentes y/o tuneles por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, crecidas, tormentas) después de aplicar medidas de adaptación
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.		Reducción en las disrupciones en pista de aterrizaje y despegue en aeropuertos por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, tormentas, olas de calor) después de aplicar medidas de adaptación
<b>Minería</b>	Aumento de cantidad de operaciones mineras (extracción y procesamiento) que incorporan soluciones basadas en la naturaleza		Aumento de cantidad de operaciones mineras (extracción y procesamiento) que incorporan soluciones basadas en la naturaleza
<b>Minería</b>	Promover la planificación estratégica y la implementación de medidas concretas en la industria minera a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto, para enfrentar eventos climáticos y gestionar riesgos de desastres, enfatizando el uso de un enfoque de economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, y la adopción de mejores prácticas tanto nacionales como internacionales.		Reducción del impacto de la alta pluviometría en relaves mineros

Sector	Objetivo relacionado	Descripción Contribución	Nombre Indicador Modificado
Minería	Promover la planificación estratégica y la implementación de medidas concretas en la industria minera a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto, para enfrentar eventos climáticos y gestionar riesgos de desastres, enfatizando el uso de un enfoque de economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, y la adopción de mejores prácticas tanto nacionales como internacionales.	Desarrollar, en 2020, una Hoja de Ruta de Economía Circular 2020 a 2040, consensuada a nivel nacional, que tendrá por objetivo la transición hacia una economía circular con medidas de corto, mediano y largo plazo con miras al 2040.	Aumento de cantidad de operaciones (extracción y procesamiento) que incorporan reducción en la generación de residuos y economía circular
Minería	Reducir el consumo de agua continental en la industria minera, mediante la promoción y adopción de fuentes alternativas, estrategias de reúso y medidas de eficiencia hídrica.	Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, para aumentar su resiliencia.	Consumo de agua en la industria minera por fuentes (Adapt)
Pesca y acuicultura	Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura		Aumento del porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan prácticas sostenibles/ buenas prácticas en su producción
Pesca y acuicultura	Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura		Reducción de Pérdidas anuales en pesca y acuicultura por eventos climáticos extremos
Pesca y acuicultura	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.		Biodiversidad de especies desembarcadas, por puerto
Pesca y acuicultura	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.		Disminución del riesgo en la abundancia del recurso alga
Pesca y acuicultura	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.		Reducción de la Pérdida de desembarque pesquero artesanal

Sector	Objetivo relacionado	Descripción Contribución	Nombre Indicador Modificado
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.		Reducción de población afectada por la interrupción del suministro
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.		Reducción del Porcentaje de viviendas dependientes de camiones aljibes
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.		Reducción del Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.	Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, para aumentar su resiliencia.	Aumento del porcentaje de rios cuyo caudal es mayor al caudal ecologico
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.		Índice de explotación del agua (WEI+) en el rango sostenible
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, para aumentar su resiliencia.	Reducción del índice de escasez hídrica
Recursos hídricos / Minería	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.		Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región
Recursos hídricos/ Energía	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.		Reducción de Impactos por Disminución del Recurso Hídrico
Recursos hídricos/ Infraestructura	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.	Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, para aumentar su resiliencia.	Reducción del Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía, a nivel nacional
Salud	Fortalecer la seguridad hídrica para garantizar el acceso a agua segura y limpia		Reducción de los Riesgos sanitarios de los vibrios (estudio de caso)

Sector	Objetivo relacionado	Descripción Contribución	Nombre Indicador Modificado
Salud	Promover la alimentación saludable y sostenible, y reducir los riesgos derivados por el cambio climático por enfermedades transmitidas por alimentos.		Reducción de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos y/o preocupaciones y alertas notificadas
Salud	Promover la alimentación saludable y sostenible, y reducir los riesgos derivados por el cambio climático por enfermedades transmitidas por alimentos.		Reducción de inseguridad alimentaria, por región
Salud	Reducir los riesgos de enfermedades vectoriales generadas o incrementadas por el cambio climático.		Reducción de casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores
Salud	Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.		Reducción de mortalidad prematura por calor
Salud	Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.		Reducción en morbilidad dado el aumento de temperaturas y olas de calor
Silvoagropecuario	Aumentar la resiliencia de los productores y productoras silvoagropecuarios y su capacidad adaptativa, mediante la Conservación y/o protección, restauración y uso sustentable de los recursos naturales que los rodean y que brindan servicios ecosistémicos.	Reducir las emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo en un 25% al 2030, considerando las emisiones promedio entre el periodo 2001-2013	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en plantaciones forestales [ha]
Silvoagropecuario	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.		Aumento de cultivos termófilos
Silvoagropecuario	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.		Aumento de la productividad por rubro
Silvoagropecuario	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.		Aumento de Productividad de Cultivo de Trigo bajo Riego

Sector	Objetivo relacionado	Descripción Contribución	Nombre Indicador Modificado
<b>Silvoagropecuario</b>	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.		Aumento de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría
<b>Silvoagropecuario</b>	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.		Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay
<b>Silvoagropecuario / Recursos hídricos</b>	Mejorar la disponibilidad y el uso eficiente de los recursos hídricos destinados a la producción silvoagropecuaria, mediante la implementación de nuevos métodos de captación y reserva de agua intrapredial, la optimización de las técnicas y tecnologías de riego, y la regulación de los recursos hídricos a través de la planificación de obras extraprediales.	Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, para aumentar su resiliencia.	Reducción del Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego
<b>Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.		Reducción de Accidentes de tráfico debidos a las condiciones meteorológicas
<b>Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.		Reducción en las interrupciones del tráfico por carretera tras la implementación de medidas de adaptación al clima
<b>Transporte</b>	Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.		Reducción de Impactos en las carreteras debido a las condiciones meteorológicas y los patrones climáticos
<b>Transporte</b>	Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.		Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera como resultado de las medidas de adaptación al clima

Sector	Objetivo relacionado	Descripción Contribución	Nombre Indicador Modificado
<b>Turismo</b>	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.		Aumento del porcentaje de establecimientos turísticos con infraestructura adaptada a riesgos climáticos
<b>Turismo</b>	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.		Reducción de la pérdida de turismo en destinos de sol y playa por aumento de marejadas
<b>Turismo</b>	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.		Reducción del riesgo en el atractivo turístico de destinos de sol y playa por marejadas
<b>Turismo</b>	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.		Aumento del índice diversidad de actividades turísticas
<b>Turismo</b>	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.		Reducción del reparto estacional del turismo
<b>Turismo</b>	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.		Reducción del volumen de agua consumida por instalaciones turísticas
<b>Zona costera</b>	Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.		Morfología costera (estudio de caso)
<b>Zona costera</b>	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.		Aumento de proporción de infraestructura crítica protegida contra riesgos costeros

Sector	Objetivo relacionado	Descripción Contribución	Nombre Indicador Modificado
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.		Reducción de daños económicos por tormentas costeras
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.		Reducción de downtime en puertos estatales
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.		Reducción de población en zonas afectadas por inundaciones costeras en eventos extremos tras implementación de medidas
Zona costera	Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.		Aumento porcentaje de superficie de áreas marinas protegidas con plan de manejo, a nivel nacional
<b>Grand Total</b>			

Fuente: Elaboración propia

## 8.5 Anexo 5 – Tabla relación entre los objetivos específicos e indicadores y las metas y objetivos de los ODS.

**Tabla 8-6 Relación objetivos e indicador con los ODS**

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Biodiversidad</b>	Construcción de resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono	Aumento del Porcentaje de superficie con cobertura de bosque nativo, humedales, praderas y matorrales, por comunas	15	15.1	Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales
<b>Biodiversidad</b>	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Aumento de superficie con proyecto de restauración implementado, por región [ha]	15	15.3	Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo
<b>Biodiversidad</b>	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Disminución de la Perdida de fauna por cambios de temperatura	15	15.5	Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Biodiversidad</b>	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Reducción de especies silvestres amenazadas	15	15.5	Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción
<b>Biodiversidad</b>	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en vegetación natural, con respecto al periodo base (1990-2000), por comunas [ha]	15	15.3	Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo
<b>Biodiversidad /Zona costera</b>	Construcción de resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono.	Reducción de degradación de humedales costeros	14	14.2	De aquí a 2020, gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos importantes, incluso fortaleciendo su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos a fin de restablecer la salud y la productividad de los océanos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Ciudades	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.	Aumento de porcentaje de suelo verde y azul del suelo urbanizado	11	11.7	De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad
Ciudades	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.	Aumento de sistemas urbanos de captación y reutilización de agua	6	6.3	De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial
Ciudades	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.	Aumento de superficie de infraestructura verde, por área urbana comunal	11	11.7	De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Ciudades</b>	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.	Reducción del Discomfort Térmico Ambiental			
<b>Ciudades</b>	Impulsar planificación urbana que incorpore criterios que permitan disminuir los riesgos provocados por los impactos del cambio climático.	Disminución del riesgo de Incendios en asentamientos humanos urbanos	11	11.5	De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad
<b>Energía</b>	Infraestructura habilitante y resiliente	Reducción de Downtime de puertos de descarga de combustible			
<b>Energía</b>	Infraestructura habilitante y resiliente	Reducción de interrupciones del suministro eléctrico relacionadas con el clima	7	7.1	De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Energía	Infraestructura habilitante y resiliente	Reducción de la Disponibilidad del suministro eléctrico por causas meteorológicas	7	7.1	De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos
Energía	Reconversión productiva	Aumento de energía primaria consumida de origen renovable y autóctono	7	7.2	De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas
Infraestructura	Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública	Reducción de Inundaciones tras aplicación de medidas de adaptación en el sistema de drenaje de aguas lluvia	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Infraestructura</b>	Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública	Reducción del riesgo de Inundaciones por Desbordos de Ríos	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Aumento del Porcentaje de infraestructura de transporte resiliente a riesgos climáticos	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Reducción en las disrupciones en el uso de puentes y/o tuneles por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, crecidas, tormentas) después de aplicar medidas de adaptación	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Reducción en las interrupciones en pista de aterrizaje y despegue en aeropuertos por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, tormentas, olas de calor) después de aplicar medidas de adaptación	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos
<b>Minería</b>	Aumento de cantidad de operaciones mineras (extracción y procesamiento) que incorporan soluciones basadas en la naturaleza	Aumento de cantidad de operaciones mineras (extracción y procesamiento) que incorporan soluciones basadas en la naturaleza	15	15.3	Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Minería	Promover la planificación estratégica y la implementación de medidas concretas en la industria minera a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto, para enfrentar eventos climáticos y gestionar riesgos de desastres, enfatizando el uso de un enfoque de economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, y la adopción de mejores prácticas tanto nacionales como internacionales.	Aumento de cantidad de operaciones (extracción y procesamiento) que incorporan reducción en la generación de residuos y economía circular	12	12.2	De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Minería	Promover la planificación estratégica y la implementación de medidas concretas en la industria minera a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto, para enfrentar eventos climáticos y gestionar riesgos de desastres, enfatizando el uso de un enfoque de economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, y la adopción de mejores prácticas tanto nacionales como internacionales.	Reducción del impacto de la alta pluviometría en relaves mineros	6	6.3	De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial
Minería	Reducir el consumo de agua continental en la industria minera, mediante la promoción y adopción de fuentes alternativas, estrategias de reúso y medidas de eficiencia hídrica.	Consumo de agua en la industria minera por fuentes (Adapt)	6	6.4	De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Pesca y acuicultura</b>	Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura	Aumento del porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan prácticas sostenibles/ buenas prácticas en su producción	12	12.6	Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes
<b>Pesca y acuicultura</b>	Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura	Reducción de Pérdidas anuales en pesca y acuicultura por eventos climáticos extremos	12	12.6	Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Pesca y acuicultura</b>	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.	Biodiversidad de especies desembarcadas, por puerto	14	14.2	De aquí a 2020, gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos importantes, incluso fortaleciendo su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos a fin de restablecer la salud y la productividad de los océanos
<b>Pesca y acuicultura</b>	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.	Disminución del riesgo en la abundancia del recurso alga	14	14.2	De aquí a 2020, gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos importantes, incluso fortaleciendo su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos a fin de restablecer la salud y la productividad de los océanos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Pesca y acuicultura</b>	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.	Reducción de la Pérdida de desembarque pesquero artesanal	12	12.3	De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per capita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha
<b>Recursos hídricos</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.	Reducción de población afectada por la interrupción del suministro	6	6.1	De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos
<b>Recursos hídricos</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.	Reducción del Porcentaje de viviendas dependientes de camiones aljibes	6	6.1	De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.	Aumento del porcentaje de ríos cuyo caudal es mayor al caudal ecológico	6	6.6	De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.	Reducción del Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	6	6.6	De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Índice de explotación del agua (WEI+) en el rango sostenible	6	6.4	De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Recursos hídricos</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Reducción del índice de escasez hídrica	6	6.4	De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua
<b>Recursos hídricos / Minería</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región	6	6.a	De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización
<b>Recursos hídricos/ Energía</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Reducción de Impactos por Disminución del Recurso Hídrico	No tiene		

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Recursos hídricos/ Infraestructura</b>	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.	Reducción del Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía, a nivel nacional	6	6.2	6.2 De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad
<b>Salud</b>	Fortalecer la seguridad hídrica para garantizar el acceso a agua segura y limpia	Reducción de los Riesgos sanitarios de los vibrios (estudio de caso)	3		
<b>Salud</b>	Promover la alimentación saludable y sostenible, y reducir los riesgos derivados por el cambio climático por enfermedades transmitidas por alimentos.	Reducción de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos y/o preocupaciones y alertas notificadas	3		
<b>Salud</b>	Promover la alimentación saludable y sostenible, y reducir los riesgos derivados por el cambio climático por enfermedades transmitidas por alimentos.	Reducción de inseguridad alimentaria, por región	3		

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Salud	Reducir los riesgos de enfermedades vectoriales generadas o incrementadas por el cambio climático.	Reducción de casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores	3		
Salud	Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.	Reducción de mortalidad prematura por calor	3		
Salud	Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.	Reducción en morbilidad dado el aumento de temperaturas y olas de calor	3		
Silvoagropecuario	Aumentar la resiliencia de los productores y productoras silvoagropecuarios y su capacidad adaptativa, mediante la Conservación y/o protección, restauración y uso sustentable de los recursos naturales que los rodean y que brindan servicios ecosistémicos.	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en plantaciones forestales [ha]	15	15.2	Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Silvoagropecuario</b>	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Aumento de cultivos termófilos	2	2.4	Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra
<b>Silvoagropecuario</b>	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Aumento de la productividad por rubro	2	2.4	Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Silvoagropecuario</b>	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Aumento de Productividad de Cultivo de Trigo bajo Riego	2	2.4	Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra
<b>Silvoagropecuario</b>	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Aumento de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría	2	2.4	Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Silvoagropecuario</b>	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay	2	2.4	Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Silvoagropecuario / Recursos hídricos</b>	Mejorar la disponibilidad y el uso eficiente de los recursos hídricos destinados a la producción silvoagropecuaria, mediante la implementación de nuevos métodos de captación y reserva de agua intrapredial, la optimización de las técnicas y tecnologías de riego, y la regulación de los recursos hídricos a través de la planificación de obras extraprediales.	Reducción del Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego	12	12.2	12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Reducción de Accidentes de tráfico debidos a las condiciones meteorológicas	3	3.6	Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Reducción en las interrupciones del tráfico por carretera tras la implementación de medidas de adaptación al clima	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos
<b>Transporte</b>	Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.	Reducción de Impactos en las carreteras debido a las condiciones meteorológicas y los patrones climáticos	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Transporte</b>	Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.	Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera como resultado de las medidas de adaptación al clima	3	3.6	Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo
<b>Turismo</b>	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.	Aumento del porcentaje de establecimientos turísticos con infraestructura adaptada a riesgos climáticos	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Turismo</b>	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.	Reducción de la pérdida de turismo en destinos de sol y playa por aumento de marejadas	13	13.1	Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países
<b>Turismo</b>	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.	Reducción del riesgo en el atractivo turístico de destinos de sol y playa por marejadas	13	13.1	Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Turismo	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.	Aumento del índice diversidad de actividades turísticas	8	8.9	De aquí a 2030, elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Turismo	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.	Reducción del reparto estacional del turismo	8	8.9	De aquí a 2030, elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
<b>Turismo</b>	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.	Reducción del volumen de agua consumida por instalaciones turísticas	6	6.4	De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua
<b>Zona costera</b>		Morfología costera (estudio de caso)	No tiene		
<b>Zona costera</b>	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Aumento de proporción de infraestructura crítica protegida contra riesgos costeros	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Reducción de daños económicos por tormentas costeras	No tiene		
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Reducción de downtime en puertos estatales	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos
Zona costera	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Reducción de población en zonas afectadas por inundaciones costeras en eventos extremos tras implementación de medidas	9	9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador Modificado	ODS	META ODS	Descripción Meta ODS
Zona costera	Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.	Aumento porcentaje de superficie de áreas marinas protegidas con plan de manejo, a nivel nacional			
<b>Grand Total</b>					

Fuente: Elaboración propia

## 8.6 Anexo 6 – Presentación tabla dinámica de sistematización de indicadores

**Tabla 8-7 Propuesta final de indicadores, tabla completa**

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
Biodiversidad	Aumento de la resiliencia climática de la biodiversidad en todo el territorio nacional a través de la incorporación de la adaptación en los instrumentos de conservación y monitoreo.	Porcentaje de instrumentos actualizados o creados en donde se incorpora la adaptación al cambio climático a nivel nacional respecto al total identificado necesario o planificado.	$I = \frac{\text{N}^\circ \text{ de instrumentos con adaptación al CC incorporada}}{\text{N}^\circ \text{ total de instrumentos identificados o planificados}} * 100$	%	MMA	GL	Chile
	Promoción de la colaboración activa de diversos actores de la sociedad para fortalecer la resiliencia climática de la biodiversidad.	Porcentaje de proyectos implementados en colaboración con actores públicos, privados y comunitarios que fortalecen la resiliencia climática de la biodiversidad.	$I = \frac{\text{N}^\circ \text{ de proyectos que fortalecen resiliencia realizados}}{\text{N}^\circ \text{ total planificado}}$	%	MMA	GL	Chile
	Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Superficie con proyecto de restauración implementado, por región [ha] y tipo de ecosistema (humedales, terrestres, marinos) j	$I = \text{suma } i \text{ (sup. Abarcado proyectos } i \text{)}$	ha	Registro Iniciativas de Restauración CONAF - Restauración Ecológica MMA	ARClím-INADACC	Chile
	Disminución de la Pérdida de fauna por cambios de temperatura (en cuanto a capacidad de adaptación)	Disminución de la Pérdida de fauna por cambios de temperatura (en cuanto a capacidad de adaptación)	<p>A: Aumento de temperatura media en el clima futuro            E: Grado de pérdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio            S: Producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa. El margen de seguridad es una métrica de tolerancia climática. La capacidad adaptativa corresponde a la amplitud del nicho climático (temperatura) de las especies.            CA: Porcentaje superficie de área protegida.</p> <p>Riesgo:  <math>R = A * E * V</math>  <math>V = S * (1 - k * CA)</math>, con <math>0 \leq k \leq 1</math></p>	índice	ARClím	ARClím	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
		Cambio de N° de especies silvestres amenazadas por cambio climático respecto a línea base en año 0	Número de especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas en las que el cambio climático se identifica como factor de riesgo, presión o amenaza.	Número de especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas en las que el cambio climático se identifica como factor de riesgo, presión o amenaza.	MMA - <a href="https://www.iucnredlist.org/">https://www.iucnredlist.org/</a>	Internacional	España
		Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 5 años por incendios en vegetación natural, con respecto al periodo base (1995-2000), por comunas [ha]	$I = \text{suma de 2019 a 2024 (superficie V.N i [ha])} - \text{suma de 1995 a 2000 (superficie V.N j [ha])}$ (VN = vegetación natural)	ha	CONAF	ARClim-INADACC	Chile
	Aumentar la resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono.	Aumento del Porcentaje de superficie con cobertura de bosque nativo, humedales, praderas y matorrales, por comunas	$I = \text{suma i (superficie cobertura vegetal tipo i en la comuna j)} / (\text{superficie total de la comuna j})$	%	Catastro uso de suelo y vegetación (CONAF)	ARClim-INADACC	Chile
		Porcentaje de turberas y áreas marinas protegidas con evaluación de vulnerabilidad y recomendaciones o planes de manejo para mejorar resiliencia y conservación	$I = (\text{N° de turberas y áreas marinas protegidas evaluadas}) / (\text{N° total identificado})$	%	MMA	GL	Chile
<b>Biodiversidad /Zona costera</b>	Aumentar la resiliencia climática en ecosistemas con función de reservorio y sumideros de carbono.	Reducción de degradación de humedales costeros (en cuanto a capacidad de adaptación)	A: Aumento de las cotas de inundación costera por cambio proyectado en el nivel del mar y cambios en el setup del oleaje E: Superficie total de humedales costeros en la comuna S: Tipo, ubicación y tamaño del humedal CA: Humedal cuenta con una figura de protección (SNASPE, RENAMU, Ley de Humedales costeros) $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA)$ , con $0 \leq k \leq 1$	índice	ARClim	ARClim-INADACC	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
Ciudades	Impulsar planificación urbana que incorpore criterios que permitan disminuir los riesgos provocados por los impactos del cambio climático.	Disminución del riesgo de Incendios en asentamientos humanos urbanos	$R=A*E*V$	índice	ARClim	ARClim-INADACC	Chile
		Porcentaje de viviendas con riesgo a inundaciones y/o remociones en masa reducido debido a nuevas construcciones o mejoras de defensas (viviendas que dejan de estar en zonas de riesgo por implementación de infraestructura de protección)	$I=(N^{\circ} \text{ de viviendas protegidas por nuevas o mejores defensas ante inundaciones})/(N^{\circ} \text{ total viviendas en zonas propensas a inundaciones}) * 100$	%	MINVU-SENAPRED	GL	
		N° de reglamentos o normativas, planes e instrumentos (LGUC, OGUC, IPT,PUH, PMR) que incorporan consideraciones de Cambio Climático (resiliencia, SbN, SH) respecto al total identificado y/o planificado.	$I=(N^{\circ} \text{ instrumentos actualizados con CC})/(N^{\circ} \text{ total de instrumentos}) * 100$	%	MINVU	GL	Chile
	Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.	Aumento de porcentaje de suelo verde y azul del suelo urbanizado	$(\text{Superficie verde (m}^2\text{)} + \text{Superficie azul (m}^2\text{)}) * 100 / \text{Superficie urbanizada}$	%	MINVU	Internacional	Uruguay
		Aumento de superficie de infraestructura verde, por área urbana comunal	$I = \text{suma}(\text{parques y plazas } j) + \text{suma}(\text{superficie humedales } j) / \text{suma}(\text{población urbana } j) * 100.000 \text{ habitantes}$	ha	INE - Superficie de Áreas Verdes, Población urbana	ARClim-INADACC	Chile
		Reducción del Discomfort Térmico Ambiental	En ARClim	índice	ARClim	ARClim	Chile
		Porcentaje de parques urbanos que implementan sistemas urbanos de captación y reutilización de agua	Número o porcentaje de edificios públicos y residenciales que cuentan con sistemas operativos para la captación y reutilización de aguas lluvia o reciclaje de agua. Se calcula como: Número actual de sistemas instalados - Número inicial de sistemas instalados	n°	MINSAL (encargado de aprobar sistemas de reutilización de aguas grises) ley N° 21.075	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
		Número de viviendas con mejoras en aislamiento térmico respecto a línea base	$I = (N^{\circ} \text{ viviendas línea base} - N^{\circ} \text{ viviendas mejoradas}) * 100 / N^{\circ} \text{ viviendas línea base}$	%	MINVU	GL	Chile
	Fortalecer instancias de capacitación y difusión en materias de Cambio Climático	Indicador compuesto: • N° de barrios capacitados en GRD respecto al total identificado. • N° de parques urbanos MINVU que implementan procesos de valorización de residuos orgánicos respecto al total del catastro.	Promedio de los indicadores	%	MINVU	GL	Chile
Energía	Infraestructura habilitante y resiliente	Reducción de interrupciones del suministro eléctrico relacionadas con el clima	Este indicador presenta el número de interrupciones del suministro eléctrico ocurridas anualmente en España, causadas por inundaciones, vendavales e incrementos de la demanda asociadas al calor. Los datos se aportan diferenciando entre tipos de asentamientos afecta dos: zona urbana (>10.000 habitantes), zona semiurbana (2.000 - 10.000 habitantes), zona rural concentrada (	Número anual de interrupciones en España para cada categoría de Unidades Ámbitos de trabajo relacionados asentamiento (zona urbana, semiurbana, rural concentrada y rural dispersa).	CEN - SEC	Internacional	España
		Indisponibilidad del suministro eléctrico por eventos climáticos extremos	Porcentaje de indisponibilidad imprevista de electricidad por comuna o región respecto a línea base. $I = ((\text{indisponibilidad línea base} - \text{indisponibilidad}) / \text{un. de tiempo [min]}) / (\text{indisponibilidad línea base} / \text{un. de tiempo [min]})$	en minutos al usuario final	CEN - Índices de indisponibilidad	Internacional	Alemania

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
		Downtime de puertos de descarga de combustible	A: Cambio en el régimen del oleaje (marejadas), expresado en términos de probabilidad E: Cantidad de combustibles descargados en cada puerto, medidos según su contenido energético S: Número de Horas de Cierre de Puerto 2008-2017 por condiciones de mar CA: Capacidad de almacenamiento de combustibles líquidos, por macrozona $R=A*E*V$	índice	ARClim	ARClim-INADACC	Chile
		Indicador de resiliencia para generación de energía: Tiempo promedio de recuperación operativa de plantas generadoras tras un evento climático extremo (inundaciones, remociones en masa, incendios, tormentas).	Tiempo promedio de recuperación operativa de plantas generadoras tras un evento climático extremo (inundaciones, remociones en masa, incendios, tormentas). El cálculo es la suma del tiempo de recuperación para todas las generadoras que se vieron interrumpidas en su generación, por año	minutos	MINENERGIA-CEN-SEC	GL	Chile
		Indicadores de transmisión: Frecuencia de interrupciones en el sistema de transmisión atribuibles a eventos climáticos extremos (inundaciones, tormentas, remociones en masa, olas de calor)	Frecuencia de interrupciones en el sistema de transmisión atribuibles a eventos climáticos extremos (inundaciones, tormentas, remociones en masa, olas de calor)	N° interrupciones	MINENERGIA-CEN-SEC	GL	Chile
		Redundancia en el sistema de transmisión, porcentaje de la red de transmisión que cuenta con rutas alternativas o redundantes para garantizar el suministro en caso de fallas (rutas alternativas).	Porcentaje de la red de transmisión que cuenta con rutas alternativas o redundantes para garantizar el suministro en caso de fallas (rutas alternativas para llegar a un mismo lugar).	%	MINENERGIA-CEN-SEC	GL	Chile
		Indicador de resiliencia de fuentes renovables: Capacidad de almacenamiento energético como respaldo a la generación renovable	Capacidad de almacenamiento energético como respaldo a la generación renovable (MWh) respecto a la demanda, desagregado por comuna o región	MWh	MINENERGIA-CEN-SEC	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	Reconversión productiva	Aumento de energía primaria consumida de origen renovable y autóctono	Este indicador mide la cantidad de energía primaria de origen renovable y autóctono consumida. Los datos se aportan diferenciando entre fuentes de generación, incluyendo también el total del consumo renovable. Entre las fuentes consideradas se encuentra la geotermal, solar térmica, bombas de calor, biocombustibles sólidos primarios, pellets y otros desechos vegetales, desechos animales, la fracción renovable de los desperdicios industriales y municipales y el biogás.	Energía consumida al año (TJ/año) de origen renovable y autóctono, Unidades Ámbitos de trabajo relacionados por fuente de generación total, y cuota respecto al consumo energético nacional.	CEN - Generados de Chile: <a href="https://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile">https://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile</a>	Internacional	España
	Infraestructura habilitante y resiliente / Reconversión productiva	Indicador de capacidad de adaptación: Porcentaje de potencia instalada de generación distribuida respecto de la potencia consumida comunal anual promedio.	Porcentaje de potencia instalada de generación distribuida respecto de la potencia consumida comunal anual promedio.	%	MINENERGIA-CEN-SEC	ARClím-INADACC	Chile
Infraestructura	Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Proporción de infraestructura crítica protegida contra riesgos costeros	Mide la proporción de infraestructura crítica (hospitales, escuelas, plantas de energía, torres de telecomunicaciones, carreteras, puentes, aeropuertos, redes de agua potable y saneamiento, gasoductos y oleoductos, puertos, hoteles) que ha sido adaptada o protegida contra riesgos costeros como inundaciones, erosión o marejadas ciclónicas. Fórmula: $\text{Infraestructura protegida (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de infraestructura crítica adaptada}}{\text{N}^\circ \text{ total de infraestructura crítica en la zona costera}}$	%	MOP-SEA-SSFFAA	GL	Chile
		Downtime en puertos estatales	En ARClím	índice	ARClím	ARClím	Chile
		Costo de daños económicos por tormentas costeras	El cambio climático está modificando la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos que provocan situaciones de emergencia o de naturaleza catastrófica en la costa, en términos de ocurrencia, intensidad y periodicidad. Este indicador trata de reflejar la evolución de los daños económicos causados en bienes, instalaciones y servicios públicos y privados, a partir de la declaración de adopción de medidas urgentes para paliar los daños por temporales y otras situaciones catastróficas.	Valoración de daños en zonas de litoral afectadas por temporales y otras situaciones catastróficas	MINHACIENDA - MOP	Internacional	España

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
		Población afectada por inundaciones costeras por eventos extremos tras implementación infraestructura de protección (Capacidad de Adaptación) o reducción de exposición.	$I = (N^{\circ} \text{ personas afectadas línea base} - N^{\circ} \text{ personas afectadas después}) / (N^{\circ} \text{ de personas afectadas línea base}) * 100$	%	MMA - SINIA (Documento: Determinación del RIESGO de los IMPACTOS del CAMBIO CLIMÁTICO en las costas de Chile) necesaria actualización	GL	Chile
	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Cambio en las disrupciones en pista de aterrizaje y despegue en aeropuertos por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, tormentas, olas de calor) después de aplicar medidas de adaptación	$I = ((N^{\circ} \text{ disrupciones actuales} - N^{\circ} \text{ disrupciones línea base}) * 100) / (N^{\circ} \text{ disrupciones línea base})$	n°	DGAC	GL	Chile
		Porcentaje de infraestructura de transporte resiliente a riesgos climáticos	Este indicador mide el porcentaje de la infraestructura de transporte (carreteras, puentes, ferrocarriles, puertos, aeropuertos) que ha sido adaptada para resistir los impactos del cambio climático, como inundaciones, tormentas, aumento del nivel del mar o temperaturas extremas. Fórmula: $\text{Infraestructura resiliente (\%)} = \text{Suma}_i (N^{\circ} \text{ de infraestructura crítica de transporte adaptada}_i \text{ en la región}_j / N^{\circ} \text{ total de infraestructura críticas}_i \text{ en la zona}_j * 100)$ con i: tipo de infraestructura de transporte (carreteras, puentes, ferrocarriles, puertos, aeropuertos), caso carreteras y ferrocarriles se calcula como km respecto al total que ha sido adaptado, priorizar las rutas determinadas críticas para el sector.	%	MOP	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública	Inundaciones tras aplicación de medidas de adaptación en el sistema de drenaje de aguas lluvia	Días de inundación, demarcaciones hidrográficas regionales de ríos (FG) [número medio]	n°	DGA - SINIA: <a href="https://sinia.ma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/17-eventos-extremos-y-desastres.pdf">https://sinia.ma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/17-eventos-extremos-y-desastres.pdf</a> - CIGIDEN - EM-DAT: <a href="https://www.emdat.be/">https://www.emdat.be/</a>	Internacional	Alemania
		Riesgo de Inundaciones por Desbordes de Ríos	A: Cómo los centros urbanos se ven afectados por inundaciones por desbordes debido al cambio en los eventos de precipitación extrema. E: La exposición considera la densidad de infraestructura crítica, esto es, todas las obras hidráulicas contenidas en un buffer de 2 km. S: Se basa en el período de retorno de diseño de la obra hidráulica respecto al período de retorno de la crecida evaluada y las características del cauce y las obras de defensa fluvial CA: Porcentaje de infraestructura crítica (obras hidráulicas) nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación al cambio climático. $R=A * E * V$ $V=S * (1 - k * CA)$ , con $0 \leq k \leq 1$	índice	ARClim	ARClim	Chile
		Porcentaje de proyectos públicos que incorporan las SbN definidas en el catálogo por realizarse, desagregado tipología de proyecto y por ubicación (macrozona, región o comuna).	Porcentaje de proyectos públicos que incorporan las SbN definidas en el catálogo por realizarse, desagregado tipología de proyecto y por ubicación (macrozona, región o comuna).	%	MOP	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	Implementar adecuaciones institucionales y normativas para reforzar la integración del cambio climático en obras públicas, en un contexto de coordinación territorial e interinstitucional, cooperación público – privada e inclusividad y participación pública	Indicador compuesto de lo presentado en las medidas ya que es un objetivo de medios de implementación: - Porcentaje de servicios MOP que cuentan con certificaciones CES. - Porcentaje de incorporación de criterios de cambio climático en procesos y evaluaciones respecto al total identificado o planificado. - Porcentaje de Instancias de coordinación y cooperación realizadas respecto al total planificado. - Porcentaje de estudios de inversión y evaluaciones ambientales de proyectos públicos que integran consideraciones de cambio climático (como caracterizaciones del riesgo y medidas de adaptación)	Promedio de los indicadores	%	MOP	GL	Chile
	Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública	Se proponen dos opciones: 1) Número de beneficiados [hab.] con mejoras en infraestructura de SSR, por comuna , o bien, 2) Mejora en disponibilidad de agua [m3/persona/año] en SSR tras implementación de infraestructura de adaptación	1) Número de beneficiados [hab.] con mejoras en infraestructura de SSR, por comuna , o bien, 2) Mejora en disponibilidad de agua [m3/persona/año] en SSR tras implementación de infraestructura de adaptación	Depende indicador	MOP-DGA-SISS	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
		Porcentaje de viviendas con riesgo a inundaciones reducido debido a nuevas construcciones o mejoras de defensas (viviendas que dejan de estar en zonas de riesgo por implementación de infraestructura de protección)	$I = \frac{(\text{N}^\circ \text{ de viviendas protegidas por nuevas o mejores defensas ante inundaciones})}{(\text{N}^\circ \text{ total viviendas en zonas propensas a inundaciones})} * 100$	%	MOP-MINVU-DGA	GL	
<b>Infraestructura/ Transporte</b>	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Cambio en las disrupciones en el uso de puentes y/o tuneles por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, crecidas, tormentas) después de aplicar medidas de adaptación	$I = \frac{(\text{N}^\circ \text{ disrupciones actuales} - \text{N}^\circ \text{ disrupciones línea base}) * 100}{(\text{N}^\circ \text{ disrupciones línea base})}$	n°	MOP	GL	Chile
<b>Minería</b>	Reducir el consumo de agua continental en la industria minera, mediante la promoción y adopción de fuentes alternativas, estrategias de reúso y medidas de eficiencia hídrica.	Consumo de agua en la industria minera por fuentes (Adapt)	Caracterización del nivel del consumo de agua por proceso y por fuente. También se puede calcular un indicador de intensidad de consumo de agua al dividir lo anterior por el nivel de producción	Volumen de agua (m3) y Volumen sobre producción (m3 / tmf)	MINMINERIA - SONAMI - COCHILCO - Consejo Minero	PSA	Chile
	Promover la planificación estratégica y la implementación de medidas concretas en la industria minera a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto, para enfrentar eventos climáticos y gestionar riesgos de desastres, enfatizando el uso de un enfoque de economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, y la adopción de mejores prácticas tanto nacionales como internacionales.	Reducción del impacto de la alta pluviometría en relaves mineros	R=A*E*V, En ARClim	índice	ARClim	ARClim-INADACC	Chile
		Indicador compuesto: Cantidad de escoriales mineros reprocesados (ton o m3) respecto a línea base, Cantidad de relaves reprocesado (kg reprocesado o valor generado en reprocesamiento (UF)) respecto a línea base, Cantidad de baterías de litio recicladas y reutilizadas respecto a línea base (Capacidad de almacenamiento en kWh)	$\frac{(\text{N}^\circ \text{ de op. mineras que incorporan EC} - \text{N}^\circ \text{ de op. línea base})}{(\text{N}^\circ \text{ de op. línea base})} * 100$	%	SEA	GL	(blank)

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	Aumento de cantidad de operaciones mineras (extracción y procesamiento) que incorporan soluciones basadas en la naturaleza	Cantidad de Relaves fitorremediados respecto a línea base (Indicador de SbN)	Cantidad de Relaves fitorremediados respecto a línea base $I = (N^{\circ} \text{ línea base} - N^{\circ} \text{ relaves final plan}) / N^{\circ} \text{ línea base}$	%	Cochilco	GL	(blank)
	Fortalecer las instituciones e instrumentos del Estado para apoyar y monitorear la acción climática en la industria minera. (Transversal)	Indicador compuesto: Porcentaje de instituciones fortalecidas y Porcentaje de instrumentos del estado fortalecidos	I1=Número de instituciones fortalecidos / total identificado I2=Número de instrumentos del Estado fortalecidos / total identificado $I = (I1+I2)/2$	%	MINMINERIA	GL	Chile
	Generar las condiciones habilitantes para que la acción climática de la industria esté acorde a los desafíos del cambio climático y los compromisos internacionales que Chile ha suscrito en la materia. (Transversal)	Indicador compuesto: Porcentaje de condiciones habilitantes generadas y Inversión en proyectos con enfoque climático	I1= Número de condiciones habilitantes generadas/ total condiciones requeridas identificadas. I2=Porcentaje de la Sumatoria de las inversiones realizadas en el año correspondiente de aquellos proyectos que tengan enfoque de mitigación de emisiones o adaptación al cambio climático respecto a la meta de inversión. $I = (I1+I2)/2$	%	SEIA y EMPAE	GL	Chile
Pesca y acuicultura	Fortalecer el marco institucional, normativo y administrativo para abordar eficaz y eficientemente los desafíos y oportunidades de adaptación sectorial al cambio climático a nivel nacional, regional y local en un contexto de emergencia climática, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.	Porcentaje de políticas, normativas o reglamentos del sector pesca y acuicultura actualizados o creados para la adaptación al cambio climático a nivel nacional, regional y local	"(Número de políticas, normativas o reglamentos actualizados o nuevos)*100 / Total planificado"	%	BCN	GL	Chile
	Fomentar la difusión y la participación informada de los actores de los territorios costeros con programas de educación sobre los impactos del cambio climático y los costos de inacción en la pesca y acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.	Porcentaje de actores de los territorios costeros capacitados en los impactos del cambio climático	(Número de actores capacitados / total de actores identificados)*100	%	SUBPESCA	GL	Chile
	Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y	Disminución del riesgo en la abundancia del recurso alga	$R = A * E * V$	índice	ARClim	ARClim-INADACC	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.	Reducción de la Pérdida de desembarque pesquero artesanal	En ARCLim	índice	ARCLim	ARCLim	Chile
		Porcentaje pesquerías sanas	Porcentaje pesquerías que usan enfoque precautorio y se desarrollan dentro del rango sostenible de explotación	%	SUBPESCA	PSA	Chile
		Indicador de capacidad de adaptación de bosques de alga	Indicador compuesto: 1) Proporción de áreas marinas protegidas que incluyen bosques de algas 2) Proporción de áreas de bosques de algas que se monitorean frecuentemente respecto al total	%	SUBPESCA - MMA	GL	Chile
	Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura	Aumento del porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan prácticas sostenibles/ buenas prácticas en su producción	Porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan prácticas sostenibles o buenas prácticas en su producción respecto al total de concesiones. Al menos una de las siguientes prácticas: Buenas prácticas: - Cría selectiva para aumentar la resistencia - Ajustes en infraestructura y seguridad: Criterios técnicos de detección de fugas de jaulas marinas, Vehículos submarinos para la limpieza automática y continua de redes, Análisis anual de riesgos para explotaciones específicas y análisis de bioseguridad para emplazamientos acuícolas. - Diversificación de especies: cultivos de especies que estén mejor adaptadas a aumentos de temperatura del agua (Oportunidad de negocio en un medioambiente en donde el agua irá aumentando de temperatura).	%	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura - Subsecretaría de Pesca y Acuicultura - Subsecretaría para las Fuerzas Armadas. - SEA	GL	Chile
		Reducción de Pérdidas anuales en pesca y acuicultura por eventos climáticos extremos	% de GDP de Agricultura	% de GDP de Agricultura	MINHACIENDA	FAO	Chile
	Fomentar la investigación científica para mejorar el conocimiento sobre el impacto del cambio climático en los servicios ecosistémicos en los cuales se sustenta la actividad de la pesca y de la acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.	Porcentaje de lugares en donde se sostienen actividades productivas de pesca y/o acuicultura respecto del total nacional que cuentan con estudios de impactos y riesgos del cambio climático (proxy)	Lugares donde se realizan actividades productivas con estudios de impactos y riesgos / Total identificado	%	SUBPESCA, expediente público	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
Recursos hídricos	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.	Reducción de población afectada por la interrupción del suministro	Los periodos de precipitaciones reducidas resultantes del cambio climático aumentarán la probabilidad de periodos de escasez de agua y sequías. Algunas partes del Reino Unido ya sufren estrés hídrico, y los suministros privados de agua son los más vulnerables a los riesgos climáticos que afectan a la calidad y cantidad del agua. Las compañías de agua recopilan datos sobre el número de prohibiciones de uso del agua, pero actualmente no es posible hacer un seguimiento con datos disponibles públicamente.	(blank)	SISS - Empresas sanitarias	Internacional	Reino Unido
		Reducción del Porcentaje de viviendas dependientes de camiones aljibes	$I = (\text{Viviendas camiones aljibe } j) / (\text{Total viviendas } j) * 100$	%	INE - Censo	ARClím-INADACC	Chile
		Porcentaje SSR que se proveen con camiones aljibe durante meses de escasez hídrica (si fue una sola vez cuenta).	(blank)	%	DGA - MOP - SISS	GL	Chile
	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.	Aumento del porcentaje de ríos cuyo caudal es mayor al caudal ecológico	ver ecuación en documento del estudio en pag 177	%	DGA	ARClím-INADACC	Chile
		Reducción del Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	$R = A * E * V$	índice	ARClím	ARClím-INADACC	Chile
	Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Índice de explotación del agua (WEI+) en el rango sostenible	El índice de explotación del agua WEI+ establece la relación entre el volumen total de agua dulce extraído para el conjunto de usos humanos (considerando los retornos) y los recursos disponibles, considerados a largo plazo. Este indicador describe la presión ejercida por las extracciones de agua sobre los recursos medios existentes. El índice permite reconocer si las extracciones de agua son sostenibles a medio y largo plazo.	%	DGA	Internacional	España
Reducción del índice de escasez hídrica		escasez hídrica = agua demandada (m3/s) / agua disponible (m3/s)	tasa	DGA - Atlas del agua	ARClím-INADACC	Chile	
Recursos hídricos / Minería	Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región	$I = \text{Suma (capacidad } ij)$ i: desaladoras j: región	L/s	IDE y Minería Abierta (INADACC) - ACADES, Conejo Minero (Catastro - www.acades.cl)	ARClím-INADACC	Chile	

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
Salud	Promover la alimentación saludable y sostenible, y reducir los riesgos derivados por el cambio climático por enfermedades transmitidas por alimentos.	Reducción de inseguridad alimentaria, por región	$I = (IA_{2020,j} - IA_{2017,j}) * 100 / IA_{2017,j}$	%	CASEN	ARClím-INADACC	Chile
	Reducir los riesgos de enfermedades vectoriales generadas o incrementadas por el cambio climático.	Reducción de casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores	El cambio climático podría influir sobre la frecuencia y la distribución de algunas enfermedades transmitidas por vectores. De hecho, en los últimos años se ha observado un aumento de los casos autóctonos y brotes epidémicos de ciertas enfermedades de transmisión vectorial en Europa. La expansión del vector <i>Aedes albopictus</i> (mosquito tigre) en la península ibérica aumenta la probabilidad de que se puedan producir casos por transmisión autóctona de enfermedades como el Dengue, la Enfermedad por Virus Chikungunya y la Enfermedad por Virus Zika.	n°	MINSAL - <a href="https://bcn.cl/3p1qg">https://bcn.cl/3p1qg</a>	Internacional	España
		Tasa de casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores	Tasa de incidencia de enfermedades vectoriales relacionadas con el cambio climático por cada 10,000 habitantes en áreas de riesgo, desagregado por región y por tipo de vector (dengue, Chagas, malaria, fiebre amarilla)	%	MINSAL	GL	Chile
	Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.	Reducción de mortalidad prematura por calor	En ARClím	índice	ARClím - MINSAL	ARClím	Chile
		Reducción en morbilidad dado el aumento de temperaturas y olas de calor	$R = \text{delta casos} / \max(\text{delta}(\text{casos})) * (1 - k * CA)$ , delta casos = $\text{casos}_0 * (e^{(\beta * \text{delta}T^C)} - 1) * \text{Pob}$	índice	ARClím - MINSAL	ARClím-INADACC	Chile
	Fortalecer la seguridad hídrica para garantizar el acceso a agua segura y limpia	Indicador compuesto de vigilancia y control sanitario de cuerpos de agua dulce de uso recreacional y de consumo (por contaminación)	$I_{\text{vigilancia}} = (\text{N}^\circ \text{ de cuerpos de agua dulce con vigilancia de contaminantes}) / (\text{N}^\circ \text{ total de cuerpos de agua dulce})$ $I_{\text{control}} = (\text{N}^\circ \text{ de cuerpos de agua dulce con control de contaminación}) / (\text{N}^\circ \text{ total de cuerpos de agua dulce impactados o susceptibles})$ $I = (I_{\text{vigilancia}} + I_{\text{control}}) / 2$	%	Departamento de Salud Ambiental de DIPOL.	GL	Chile
	Fortalecer el conocimiento y la difusión sobre los impactos el cambio climático en salud.	Porcentaje total de personal capacitado a distintos niveles (central, seremi y SS y APS) respecto al total identificado o planificado.	Promedio de los porcentajes de cada nivel: $I = (I_{\text{central}} + I_{\text{seremi y SS}} + I_{\text{APS}}) / 3$	%	MINSAL	GL	Chile
		Porcentaje de enfermedades asociadas al cambio climático monitoreadas y con análisis y alerta en el sistema de vigilancia epidemiológica	$I_{\text{monitoreo}} = (\text{N}^\circ \text{ de enfermedades asociadas al CC monitoreadas}) / (\text{N}^\circ \text{ total de enfermedades asociadas al CC identificadas})$ $I_{\text{respuesta}} = (\text{N}^\circ \text{ de enfermedades asociadas al CC con análisis y alerta}) / (\text{N}^\circ \text{ total de enfermedades asociadas al CC identificadas})$ $I = (I_{\text{monitoreo}} + I_{\text{respuesta}}) / 2$	%	Departamento de Epidemiología. Oficina de Vigilancia Epidemiológica Ambiental.	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
Silvoagropecuario	Aumentar la resiliencia de los productores y productoras silvoagropecuarios y su capacidad adaptativa, mediante la Conservación y/o protección, restauración y uso sustentable de los recursos naturales que los rodean y que brindan servicios ecosistémicos.	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 5 años por incendios en superficies productivas SAP [ha]	$I = \text{suma de 2020 a 2024 (superficie SAP } i \text{ [ha])} - \text{suma de 1990 a 1995 (superficie SAP } j \text{ [ha])}$ (SAP=Silvoagropecuario)	ha	INADACC	ARClm-INADACC	Chile
		Indicador compuesto de Capacidad adaptativa de degradación suelos: •Implementación Sbn en la producción silvoagropecuaria [cualitativo] •Agroecología[ha]•Monitoreo ciclo biogeoquímicos [% de ciclos biogeoquímicos modelados según total de macrozonas]	$\text{Suma\_indicador}(((CA\_i=0.95*((\text{línea base})/\text{meta})+0.05)))$	índice	MINAGRI-ODEPA	Estudio Indicadores de resultado SAP	Chile
	Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.	Aumento de la productividad por rubro	Análisis de la evolución de la tasa de crecimiento de indicadores de productividad promedio anuales en ganadería (kg carne/hectárea y kg carne/Unidad Ganadera), agricultura (kg cultivo/hectárea para soja, maíz y trigo), lechería (litros leche/Vaca Masa) y cosecha forestal (metros cúbicos sólidos de madera rolliza sin corteza/hectárea) en los últimos 10 o más años.	depende rubro	MINAGRI	Internacional	Uruguay
		Aumento de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría	Porcentaje de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría, incluyendo ajuste de oferta de la forraje, manejo regenerativo y gestión adecuada de nitrógeno, sobre área total de pastizales.	%	MINAGRI	Internacional	Uruguay
		Aumento de cultivos termófilos	Proporción de tierra cultivable de cultivos termófilos [%]	%	MINAGRI	Internacional	Alemania
		Reducción de pérdidas anuales de cosechas	valorización en UF o USD	%	FAO/ UNISDR/SFDRR	FAO	(blank)
		Reducción de pérdidas anuales de ganado	valorización en UF o USD	%	FAO/ UNISDR/SFDRR	FAO	(blank)
		Reducción de pérdidas forestales anuales	valorización en UF o USD	%	FAO/ UNISDR/SFDRR	FAO	(blank)

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
		Indicador compuesto: Cambio del riesgo en la Productividad de los cultivos presentes en ARClím respecto a línea base.	$\frac{((\sum_{i=\text{cultivo}}(\text{Riesgo productividad línea base}_i) - (\sum_{i=\text{cultivo}}(\text{Riesgo productividad al final plan}_i))) / (\sum_{i=\text{cultivo}}(\text{Riesgo productividad línea base}_i)))$	índice	ARClím	GL	(blank)
	Mejorar la disponibilidad y el uso eficiente de los recursos hídricos destinados a la producción silvoagropecuaria, mediante la implementación de nuevos métodos de captación y reserva de agua intrapredial, la optimización de las técnicas y tecnologías de riego, y la regulación de los recursos hídricos a través de la planificación de obras extraprediales.	Porcentaje de área de riego no tecnificada que se tecnifica	Porcentaje de área no tecnificada que se tecnifica durante la implementación del plan	%	MINAGRI-ODEPA	GL	Chile
		Indicador compuesto de capacidad de adaptación (CA) ámbito ambiental: •Porcentaje de viviendas con tratamiento de aguas grises •Metros cúbicos de agua lluvia recolectados y almacenados. •Porcentaje de las cuencas con al menos dos estaciones meteorológicas de monitoreo	Suma_indicador(((CA)_i=0.95*((línea base)/meta)+0.05))	índice	MINAGRI-ODEPA	Estudio Indicadores de resultado SAP	Chile
	Disminuir la vulnerabilidad de los productores y productoras silvoagropecuarios al cambio climático mediante el aumento y mejoramiento del equipamiento e infraestructura productiva intrapredial.	Indicador compuesto de Capacidad adaptativa de degradación suelos: •Implementación Sbn en la producción silvoagropecuaria [cualitativo] •Agroecología[ha]•Monitoreo ciclo biogeoquímicos [% de ciclos biogeoquímicos modelados según total de macrozonas]	Suma_indicador(((CA)_i=0.95*((línea base)/meta)+0.05))	índice	MINAGRI-ODEPA	Estudio Indicadores de resultado SAP	Chile
Transporte	Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.	Reducción de Impactos en las carreteras debido a las condiciones meteorológicas y los patrones climáticos	Inversión realizada en trabajos de reparación asociados a eventos climáticos extremos (post inundaciones, remociones en masa, tormentas, temperaturas extremas).	UF invertidas en reparación	MOP - Dirección de vialidad	Internacional	Alemania
		Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera como resultado de las medidas de adaptación al clima	Variación del número de colisiones durante un fenómeno climático tras la introducción de medidas de adaptación al clima	n°	CONASET	Internacional	Irlanda

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
		Reducción del tiempo perdido por disrupciones de tráfico	tiempo perdido y valorado \$ con el ministerio de desarrollo social, por tiempo de viaje, y una disrupción permitía agregarlo a \$.	Pesos	MOP	GL	Chile
		Rutas y/o formas alternativas de transporte determinadas para zonas con riesgo (puntos críticos, zonas aisladas)	Cantidad de rutas y/o formas alternativas de transporte respecto al total identificado	%	MTT - MOP	GL	Chile
	Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.	Reducción de Accidentes de tráfico debidos a las condiciones meteorológicas	Proporción de accidentes de tráfico relacionados con las condiciones meteorológicas con heridas personales	%	CONASET	Internacional	Alemania
		Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera en eventos climáticos extremos como resultado de las medidas de adaptación al clima	Número de puentes/kilómetros de carreteras que han cambiado de nivel de perturbación por amenazas/eventos climáticos	n°	MOP - Dirección general de concesiones de Obras Públicas	Internacional	Irlanda
		Indicador compuesto: •Porcentaje de estudios y/ planes realizados según total identificado. •Porcentaje de instrumentos actualizados con incorporación de adaptación según total identificado. •Porcentaje de mesas de trabajo conformadas respecto al total identificado	Promedio de los indicadores	%	MTT	GL	Chile
		Porcentaje de paraderos acondicionados con SbN respecto al total.	$I = (N^{\circ} \text{ paraderos acondicionados con SbN}) * 100 / (N^{\circ} \text{ total de paraderos identificados})$	%	MTT	GL	Chile
		Cantidad de infraestructura acondicionada con confort climático respecto a línea base (infraestructura total identificada que necesita acondicionamiento o en su defecto la planificada)	$I = ((N^{\circ} \text{ total infraestructura acondicionada con confort climático}) - \text{Línea base}) / \text{Línea base}$	%	MTT	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	Desarrollar un mayor nivel de gobernanza ambiental y gestión de riesgos de desastres a nivel institucional, mejorando la capacidad de adaptación considerando el impacto del cambio climático en todos los niveles de decisión.	Indicador compuesto de los indicadores de las medidas del objetivo ya que es a nivel de gobernanza institucional y no directamente en adaptación: •Nro. convenios y/o alianzas con instituciones internacionales respecto a línea base (año 0) • Nro. convenios y/o alianzas con la academia respecto a línea base (año 0)	Promedio de los indicadores	%	(blank)	GL	Chile
Turismo	Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.	Reducción de la pérdida de turismo en destinos de sol y playa por aumento de marejadas	En ARCLim	índice	ARCLim	ARCLim	Chile
		Reducción del riesgo en el atractivo turístico de destinos de sol y playa por marejadas	$R=A * E * V$	índice	ARCLim	ARCLim-INADACC	Chile
		Porcentaje de establecimientos turísticos de alojamiento con infraestructura adaptada a riesgos climáticos	Mide el porcentaje de hoteles, resorts, parques o sitios turísticos que han implementado medidas de adaptación para reducir los impactos de riesgos climáticos (como inundaciones, olas de calor, aumento del nivel del mar o tormentas). Fórmula: porcentaje adaptado=( N° total de establecimientos / N° de establecimientos adaptados) $\times 100$	%	SEA - SUBTURISMO-SERNATUR	GL	Chile
	Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.	Aumento del índice diversidad de actividades turísticas	$(N^{\circ} \text{ actividades verano} + N^{\circ} \text{ actividades invierno}) * 100 / N^{\circ} \text{ total de actividades del destino}$	%	SERNATUR	GL	Chile
		Reducción del reparto estacional del turismo	Se entiende por pernoctación cada noche que un viajero se aloja en un establecimiento turístico, incluyendo toda unidad productora de servicios de alojamiento hotelero (hotel, hotel apartamento o apartotel, motel, hostel, pensión, fonda, casa de huéspedes). Los meses de junio, julio y agosto son los meses en los que se produce el mayor número de pernoctaciones en España. La relación de este número de pernoctaciones en los meses de verano respecto del total permite estimar el reparto estacional del turismo.	Número de pernoctaciones en los meses de verano (junio, julio y agosto) sobre el número total de pernoctaciones por año	Subturismo - SERNATUR: Barómetro del turismo	Internacional	España

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
		Cambio de cantidad de arribo de turistas por destino turístico (EAT) Nota: Es multifactorial, habría que establecer la atribución del Cambio Climático, pero como punto de partida se propone	$Suma\_j$ (N° arribo turistas <sub>ij</sub> ) con i tipo destino y j región	n°	SUBTURISMO - Barometro del turismo	GL	Chile
Zona costera	(blank)	Morfología costera (estudios de caso), se propone como indicador de impacto para considerar en el siguiente ciclo de adaptación, en particular para el monitoreo de retroceso de la línea de costa	Retroceso del borde superior del acantilado en comparación con el encuesta relevante del año anterior [cm] Ícono de validado por la comunidad	cm	SSFFAA - MMA - Estudios concretos	Internacional	Alemania
	Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.	Aumento porcentaje de superficie de áreas marinas protegidas con plan de manejo, a nivel nacional	$I = (Suma\_AMCP \text{ con planes de manejo} / Superficie \text{ área marina-costera}) / Superficie \text{ zona costera}) * 100$ AMCP: áreas marino-costeras protegidas	%	SERNAPESCA - MMA (Registro Nacional de Áreas protegidas)	ARClím-INADACC	Chile
		Porcentaje de planes de manejo de áreas marino-costera protegidas nuevos o actualizados con criterios de cambio climático respecto al total de planes.	$I = (N° \text{ de planes de manejo actualizados}) / (N° \text{ total de planes de manejo}) * 100$	%	SSFFAA - MMA	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	Incrementar y poner a disposición de la ciudadanía información y estudios de la zona costera que permitan mejorar la toma de decisiones sobre la gestión del litoral, contribuyendo a los procesos de adaptación y mitigación costera.	Indicador compuesto según las medidas ya que es de medios de implementación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de líneas de playa actualizadas.</li> <li>• Repositorio científico de Cambio Climático implementado (se mediría en 0 o 100%).</li> <li>• Geoportal costero implementado con representatividad de al menos 80% (se mediría en 0 o 100%, binario)</li> </ul>	Promedio de los indicadores	%	SSFFAA	GL	Chile
	Contribuir en el fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la zona costera a través de instancias de formación y educación en temáticas relacionadas al cambio climático.	Indicador compuesto según las medidas ya que es de medios de implementación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de personal capacitado en cambio climático respecto al total considerado en el plan anual de capacitación.</li> <li>• Porcentaje de encargados de zonificación regional capacitados en cambio climático.</li> <li>• Porcentaje de la comunidad costera concientizada a los riesgos del cambio climático (estimación según difusión).</li> </ul>	Promedio de los indicadores	%	SSFFAA	GL	Chile

Sector	Objetivo relacionado	Nombre Indicador	Forma de cálculo/descripción	Unidad	Posible fuente de Información	Fuente	País
	Fortalecer el marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático. / Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.	Indicador compuesto (objetivo medios de implementación o condiciones habilitantes): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de Zona costera a nivel nacional que tiene definido el criterio para la definición de la zona costera.</li> <li>• Porcentaje de instrumentos actualizados que incorporan Cambio Climático (reglamento concesiones, política nacional de uso del borde costero).</li> <li>• Porcentaje de zonificaciones regionales que incorporan Cambio Climático.</li> </ul>	Promedio de los indicadores	%	SSFFAA	GL	Chile

Fuente: Elaboración propia

## **8.7 Anexo 7 – Propuesta inicial de indicadores previa al trabajo participativo con los sectores**

Dado los antecedentes de indicadores presentados en la Sección 3, a continuación, se muestra una selección de indicadores que tienen respaldo nacional vía lo señalado en los estudios mencionados en la Sección 3.2 e internacional, ya que los utilizan planes nacionales y sectoriales de otros países (ver Sección 3.1), se debe prestar especial atención a si estos indicadores de fuentes extranjeras son replicables en Chile, ya que debe existir la información requerida para su cálculo en nuestro país, o al menos saber si se puede construir o desarrollar esta información para la cual es esencial las entrevistas con los sectores encargados.

En las siguientes subsecciones se presenta por sector la primera selección de indicadores y se agrupan de acuerdo con los objetivos específicos planteados en cada plan sectorial de adaptación según la coherencia identificada en la combinación objetivo específico-indicador.

Cabe destacar que los indicadores que sirven para más de un sector se encuentran duplicados, esto refiere a que se presentan en todas las secciones en donde se considera apto.

### 8.7.1 Silvoagropecuario

En la Tabla 8-8 se presentan indicadores de resultado para el sector Silvoagropecuario.

**Tabla 8-8 Indicadores de resultado sector Silvoagropecuario**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente
<b>Contribuir a la adaptación de los sistemas productivos silvoagropecuarios a los efectos derivados del cambio climático, mediante la incorporación de prácticas, manejos y técnicas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.</b>	Aumento de la productividad por rubro	Tasa de crecimiento de indicadores de productividad promedio anuales en ganadería, agricultura, lechería y cosecha forestal en los últimos 10 o más años.	Depende rubro	Uruguay
	Aumento de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas	Porcentaje de superficie ganadera en la que se aplican buenas prácticas (definidas en el plan)	%	Uruguay
	Aumento de cultivos termófilos	Proporción de tierra cultivable de cultivos termófilos respecto al total	%	Alemania
	Aumento de Productividad de Cultivo de Trigo bajo Riego	A: Promedio comunal del cambio (delta) en el rendimiento de trigo bajo riego E: Superficie en hectáreas de cultivo de trigo bajo riego a nivel comunal. S: Índice de sensibilidad CA: Índice de capacidad adaptativa R: Índice de riesgo normalizado que se encuentra en el intervalo [0,1].	Índice	INADACC - ARClím
	Aumento de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay	A: Promedio anual del cambio en el rendimiento de vid cepa Chardonnay E: Hectáreas de cultivo de vid a nivel comunal S: Índice de sensibilidad CA: Índice de capacidad adaptativa R: Riesgo u oportunidad en la producción de vid cepa Chardonnay $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA)$ , con $0 \leq k \leq 1$	Índice	INADACC - ARClím

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente
<b>Aumentar la resiliencia de los productores y productoras silvoagropecuarios y su capacidad adaptativa, mediante la Conservación y/o protección, restauración y uso sustentable de los recursos naturales que los rodean y que brindan servicios ecosistémicos.</b>	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en plantaciones forestales	$I = \sum_{i=2014}^{2024} Superficie\ PFi\ [ha] - \sum_{j=1990}^{2000} Superficie\ PFj\ [ha]$ <p>Donde PF es plantaciones forestales</p>	ha	INADACC
<b>Mejorar la disponibilidad y el uso eficiente de los recursos hídricos destinados a la producción silvoagropecuaria, mediante la implementación de nuevos métodos de captación y reserva de agua intrapredial, la optimización de las técnicas y tecnologías de riego, y la regulación de los recursos hídricos a través de la planificación de obras extraprediales.</b>	Reducción del Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego	<p>A: Cambio de la precipitación media en las cuencas hidrológicas analizadas            E: Requerimiento medio de agua (en m<sup>3</sup>/s) de las cuencas analizadas            S: La capacidad de ejercer la extracción deseada de recursos hídricos superficiales.            CA: Superficie regada con riego no tecnificado</p> $Riesgo\ j = \frac{R_j^{ARClim}}{\max(R_j^{ARClim}, \dots, R_j^{ARClim})} (1 - k * CA), \text{ con } R_j = ExS$	Índice	ARClim-INADACC

Fuente: Elaboración propia

Notar que no se incluye ningún indicador asociado al estudio de indicadores de resultado del sector Silvoagropecuario presente en la Sección 3.2.5, la razón de esto es por el gran número de indicadores de resultado que definen lo que complejiza que sea un indicador viable en su cálculo ya que finalmente según ese estudio se evalúa con la agregación de todos los indicadores que están a nivel de medida de dicho PSA.

Los objetivos específicos que no tienen indicadores de resultado sujetos a evaluación son los siguientes:

- Disminuir la vulnerabilidad de los productores y productoras silvoagropecuarios al cambio climático mediante el aumento y mejoramiento del equipamiento e infraestructura productiva intrapredial.

- Contribuir a mejorar la gestión de los riesgos agrometeorológicos que afectan a los sistemas productivos silvoagropecuarios, mediante la reducción de la brecha informativa y tecnológica detectada en los productores y productoras, especialmente en los más vulnerables, a través del fortalecimiento de los sistemas de información y gestión de riesgos, y el diseño y ejecución participativa de planes de acción y contingencia.

### 8.7.2 Salud

En la Tabla 8-9 Tabla 8-8 se presentan indicadores de resultado para el sector Salud.

**Tabla 8-9 Indicadores de resultado sector Salud**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Promover la alimentación saludable y sostenible, y reducir los riesgos derivados por el cambio climático por enfermedades transmitidas por alimentos.</b>	Reducción de morbilidad por enfermedades transmitidas por los alimentos	N° de enfermedades transmitidas por alimentos que se tratan en centros médicos (Campylobacter, Salmonella no tifoidea, STEC O157 y Listeria monocytogenes).	N°	Reino Unido	MINSAL - ACHIPIA
	Reducción de inseguridad alimentaria, por región	$I = \frac{IA_{\text{año medición},j} - IA_{\text{año base},j}}{IA_{\text{año base},j}} * 100$ Donde, j: region IA: Inseguridad alimentaria severa (o moderada severa según se desee) para el año base y año de medición	%	INADACC	CASEN

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.</b>	Reducción de mortalidad prematura por calor	<p>A: Cambio en el promedio anual de la temperatura máxima diaria durante el periodo 2035-2064 con respecto a la temperatura máxima observada durante 1980-2010, para los meses con aumento de mortalidad</p> <p>E: Población comunal proyectada al año 2050.</p> <p>S: Mortalidad base comunal.</p> <p>CA: Cantidad de jornadas diarias completas de trabajo de médicos, en salud primaria</p> <p>R: Cantidad de muertes por causas no accidentales esperadas al año 2050</p>	Índice (adimensional)	ARClím - INADACC	ARClím
<b>Reducir los riesgos de los eventos extremos a la salud Humana.</b>	Reducción en morbilidad dado el aumento de temperaturas y olas de calor	<p>A: Cambio en el promedio anual de la temperatura máxima diaria durante el periodo 2035-2064 con respecto a la temperatura máxima observada durante 1980-2010, para los meses con aumento de mortalidad</p> <p>E: Población comunal proyectada al año 2050.</p> <p>S: Tasa de incidencia histórica cada 1.000 habitantes, a nivel regional, en meses de verano</p> <p>CA: Cantidad de jornadas diarias completas de trabajo de médicos, en salud primaria</p> <p>R: Índice de morbilidad por calor</p>	Índice (adimensional)	ARClím - INADACC	ARClím - MINSAL
<b>Reducir los riesgos de enfermedades vectoriales generadas o incrementadas por el cambio climático.</b>	Reducción de casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores	N° de casos autóctonos (no importados de viajeros) y brotes epidémicos de ciertas enfermedades de transmisión vectorial.	N°	España	MINSAL - <a href="https://bcn.cl/3p1qg">https://bcn.cl/3p1qg</a>

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
Fortalecer la seguridad hídrica para garantizar el acceso a agua segura y limpia	Reducción de los Riesgos sanitarios de los vibrios (estudio de caso)	Proporción de resultados de todos los muestreos para Vibrio vulnificus [%]	%		Instituto de Salud Pública

Fuente: Elaboración propia

El objetivo específico que no tiene indicador de resultado sujeto a la evaluación es el siguiente:

- Fortalecer el conocimiento la difusión sobre los impactos el cambio climático en salud.

### 8.7.3 Pesca y acuicultura

En la Tabla 8-10Tabla 8-8 se presentan indicadores de resultado para el sector Pesca y acuicultura.

**Tabla 8-10 Indicadores de resultado sector Pesca y acuiculturaTabla 8-10**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura, para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de	Biodiversidad de especies desembarcadas, por puerto	<p>Índice de Shannon (símil):</p> $I = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$ <p>S: número de especies desembarcadas  <math>p_i</math>=proporción de individuos de la especie i (en ton) respecto del total de individuos (<math>n_i/N</math>)  <math>n_i</math>=masa desembarcada de la especie i (ton)  N=masa total desembarcada (ton)</p>	Índice	INADACC	SERNAPESCA

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad.	Disminución del riesgo en la abundancia del recurso alga	A: Cambios en la temperatura del mar favoreciendo proliferación de plagas que afectan a las algas. E: Desembarque de algas (ton) S: Compuesto de: Número de pescadores inscritos por caleta; Riqueza específica de los desembarques; y Concentración de la actividad pesquera. CA: Existencia de Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$	Índice	ARClím - INADACC	ARClím
	Reducción de la Pérdida de desembarque pesquero artesanal	A: Dos indicadores basados en variables meteorológicas: 1) cambio proyectado en la temperatura del aire y 2) cambio proyectado de las precipitaciones E: Desembarque total de recursos en cada caleta, ponderado por su importancia relativa S: N° de pescadores por caleta, y estatus, riqueza y concentración de los desembarques CA: Existencia de obras de abrigo y existencia de Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) R: f(E,A,S,CA)	Índice	ARClím - INADACC	ARClím
Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura	Aumento del porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan prácticas sostenibles/ buenas prácticas en su producción	Porcentaje de concesiones de acuicultura que incorporan prácticas sostenibles o buenas prácticas en su producción respecto al total de concesiones	%	GL	SERNAPESCA – SSFFAA. - SEA
	Reducción de Pérdidas anuales en pesca y acuicultura por eventos climáticos extremos	% del PIB	%	FAO	

Fuente: Elaboración propia

Los objetivos específicos que no tienen indicadores de resultado sujetos a evaluación son los siguientes:

- Fortalecer el marco institucional, normativo y administrativo para abordar eficaz y eficientemente los desafíos y oportunidades de adaptación sectorial al cambio climático a nivel nacional, regional y local en un contexto de emergencia climática, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.
- Fomentar la investigación científica para mejorar el conocimiento sobre el impacto del cambio climático en los servicios ecosistémicos en los cuales se sustenta la actividad de la pesca y de la acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.
- Fomentar la difusión y la participación informada de los actores de los territorios costeros con programas de educación sobre los impactos del cambio climático y los costos de inacción en la pesca y acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.

Cabe destacar que estos objetivos no presentan indicadores de resultado ya que se consideran más del tipo medios de implementación o condiciones habilitantes como lo es la normativa, la investigación científica y la difusión, para este tipo de objetivos es mejor plantear indicadores de implementación simples como el número de normativas requeridas actualizadas o elaborados, número de estudios científicos realizados sobre impactos y el porcentaje de actores educados respecto al total.

#### **8.7.4 Transporte**

En la Tabla 8-11Tabla 8-8 se presentan indicadores de resultado para el sector Transporte

**Tabla 8-11 Indicadores de resultado sector transporte**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.</b>	Reducción en las interrupciones en pista de aterrizaje y despegue en aeropuertos por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, tormentas, olas de calor) después de aplicar medidas de adaptación.	$I = \frac{(N^{\circ} \text{ interrupciones actuales} - N^{\circ} \text{ interrupciones línea base})}{N^{\circ} \text{ interrupciones línea base}}$	N°	GL	DGAC
	Reducción en las interrupciones en el uso de puentes y/o túneles por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, crecidas, tormentas) después de aplicar medidas de adaptación.	$I = \frac{(N^{\circ} \text{ interrupciones actuales} - N^{\circ} \text{ interrupciones línea base})}{N^{\circ} \text{ interrupciones línea base}}$	N°	GL	MOP
	Aumento del Porcentaje de infraestructura de transporte resiliente a riesgos climáticos.	$I = \frac{N^{\circ} \text{ de infraestructura crítica adaptada}}{N^{\circ} \text{ total de infraestructura crítica en la zona}} * 100$	%	GL	MOP - SEA
	Reducción en las interrupciones del tráfico por carretera tras la implementación de medidas de adaptación al clima.	Número de kilómetros de carreteras que han cambiado de nivel de interrupciones por amenazas/eventos climáticos	Km	Irlanda	MOP - DGCOP

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.</b>	Reducción de Accidentes de tráfico debidos a las condiciones meteorológicas	Proporción de accidentes de tráfico relacionados con las condiciones meteorológicas con heridas personales	%	Alemania	CONAS ET
<b>Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.</b>	Reducción de Impactos en las carreteras debido a las condiciones meteorológicas y los patrones climáticos	Tiempo dedicado al trabajo de reparación	h/1000 km	Alemania	MOP – Dirección de vialidad
	Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera como resultado de las medidas de adaptación al clima	Variación del número de colisiones durante un fenómeno climático tras la introducción de medidas de adaptación al clima	N°	Irlanda	CONAS ET

Fuente: Elaboración propia

El objetivo específico que no tiene indicador de resultado sujeto a la evaluación es el siguiente:

- Desarrollar un mayor nivel de gobernanza ambiental y gestión de riesgos de desastres a nivel institucional, mejorando la capacidad de adaptación considerando el impacto del cambio climático en todos los niveles de decisión.

### 8.7.5 Biodiversidad

En la Tabla 8-12 Tabla 8-8 se presentan indicadores de resultado para el sector Biodiversidad.

**Tabla 8-12 Indicadores de resultado sector Biodiversidad**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Fortalecer la resiliencia del sector transportes y sus usuarios/as para enfrentar los impactos del cambio climático, a través de la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico, innovación en técnicas de diseño y una nueva visión a nivel institucional.</b>	Reducción de Accidentes de tráfico debidos a las condiciones meteorológicas	Proporción de accidentes de tráfico relacionados con las condiciones meteorológicas con heridas personales	%	Alemania	CONASET
<b>Reducir la vulnerabilidad a los eventos meteorológicos y climáticos extremos que tienen un impacto socioeconómico y ambiental en el sector transportes y sus usuarios/as.</b>	Reducción de Impactos en las carreteras debido a las condiciones meteorológicas y los patrones climáticos	Tiempo dedicado al trabajo de reparación	h/1000km	Alemania	MOP – Dirección de vialidad
	Reducción en el riesgo para los usuarios de la carretera como resultado de las medidas de adaptación al clima	Variación del número de colisiones durante un fenómeno climático tras la introducción de medidas de adaptación al clima	N°	Irlanda	CONASET

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
Transversalización de la prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático	Disminución de la Perdida de fauna por cambios de temperatura	A: Aumento de temperatura media en el clima futuro E: Grado de pérdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio S: Producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa. El margen de seguridad es una métrica de tolerancia climática. La capacidad adaptativa corresponde a la amplitud del nicho climático (temperatura) de las especies. CA: Porcentaje superficie de área protegida. $R=A*E*V$ $V=S*(1-k*CA)$ , con $0 \leq k \leq 1$	Índice	ARClim - INADACC	ARClim (Encargados plataforma)
	Reducción de especies silvestres amenazadas	Número de especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas en las que el cambio climático se identifica como factor de riesgo, presión o amenaza.	N°	España	MMA
	Reducción del cambio de superficie afectada promedio móvil de 10 años por incendios en vegetación natural, con respecto al periodo base (1990-2000), por comunas [ha]	$I = \sum_{i=2014}^{2024} Superficie\ de\ VN_i - \sum_{j=1990}^{2000} Superficie\ de\ VN_j$	Ha	INADACC	CONAF

Fuente: Elaboración propia

Los objetivos específicos que no tienen indicadores de resultado sujetos a evaluación son los siguientes:

- Aumento de la resiliencia climática de la biodiversidad en todo el territorio nacional a través de la incorporación de la adaptación en los instrumentos de conservación y monitoreo.
- Promoción de la colaboración activa de diversos actores de la sociedad para fortalecer la resiliencia climática de la biodiversidad.

### 8.7.6 Turismo

En la Tabla 8-13 se presentan indicadores de resultado para el sector Turismo.

**Tabla 8-13 Indicadores de resultado sector Turismo**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Conservar y restaurar los destinos turísticos, a través de la implementación de proyectos de mejora de la infraestructura, de restauración de la biodiversidad, de conservación de los recursos naturales y el cuidado del patrimonio</b>	Reducción de la pérdida de turismo en destinos de sol y playa por aumento de marejadas	A: Aumento de las cotas de inundación costera por cambio proyectado en el nivel del mar y cambios en el setup del oleaje. E: Demanda actual en temporada alta en los destinos de sol y playa S: Promedio de dos indicadores, (1) Diferencia porcentual de la demanda en temporada alta y baja; y (2) Proporción de playas no aptas para el baño en la comuna CA: Presencia de otros destinos turísticos en la región, distintos al tipo litoral  $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$	índice	ARClim-INADACC	ARClim
	Reducción del riesgo en el atractivo turístico de destinos de sol y playa por marejadas	A: Aumento de riesgo de erosión de playas E: Demanda turística en temporada alta de sol y playa de los destinos tipología litoral S: Demanda en temporada baja CA: Presencia de otros atractivos turísticos  $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$	índice	ARClim - INADACC	ARClim

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
urbano.	Aumento del porcentaje de establecimientos turísticos con infraestructura adaptada a riesgos climáticos	$I = \frac{N^{\circ} \text{ total de establecimientos adaptados}}{N^{\circ} \text{ total de establecimientos}} * 100$	%	GL	Sernatur
Promover experiencias turísticas sostenibles y resilientes mediante la adopción de prácticas que contribuyan a la reducción de impactos ambientales y sociales de los destinos turísticos con foco en comunidades vulnerables y equidad de género.	Reducción del volumen de agua consumida por instalaciones turísticas	Cantidad total de agua potable consumida por las instalaciones turísticas	Litro	Marruecos	Estudio particular
	Reducción del reparto estacional del turismo	$I = \frac{N^{\circ} \text{ de pernoctaciones en los meses de verano}}{N^{\circ} \text{ total de pernoctaciones del año}}$	Tasa	España	SUBTURISMO - SERNATUR: Barómetro del turismo
	Aumento del índice diversidad de actividades turísticas por destino turístico	$I = \frac{(N^{\circ} \text{ actividades verano} + N^{\circ} \text{ actividades invierno}) * 100}{N^{\circ} \text{ total de actividades del destino}}$	%	GL	SERNATUR

Fuente: Elaboración propia

Los objetivos específicos que no tienen indicadores de resultado sujetos a evaluación son los siguientes:

- Fortalecer la institucionalidad y gobernanza del sector turismo para abordar los desafíos del cambio climático, integrando instrumentos de gestión local y ordenamiento territorial, generando instancias de colaboración y asociación público-privada e instalando capacidades en el sector procurando la equidad de género en cada uno de estos procesos.

- Mejorar la capacidad de adaptación y respuesta frente al cambio climático del sector turístico, mediante la generación de información del riesgo climático, desagregada interseccionalmente; la implementación de acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres y el establecimiento de canales de comunicación respecto a los eventos climáticos extremos.

### 8.7.7 Recursos hídricos

En la Tabla 8-14 se presentan indicadores de resultado para el sector Recursos hídricos.

**Tabla 8-14 Indicadores de resultado Recursos hídricos**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de Saneamiento.</b>	Reducción del Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía, a nivel nacional	$I = \frac{\sum_i SSR\ fallas_i}{\sum_i SSR\ fallas_j}$	%	INADACC	DGA
	Reducción del índice de escasez hídrica	$I = \frac{agua\ demandada}{agua\ disponible}$	Índice	INADACC	DGA – Atlas de agua
	Reducción del Porcentaje de viviendas dependientes de camiones aljibes	$I = \frac{Viviendas\ camiones\ aljibe_j}{Total\ viviendas_j}$	%	INADACC	INE – Censo

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos que promuevan la prevención, la preparación, la capacidad de respuesta y la recuperación con resiliencia de los territorios frente a amenazas asociadas al ciclo del agua derivadas del cambio climático, tales como sequías, inundaciones y pérdida de calidad de las aguas.</b>	Reducción de población afectada por la interrupción del suministro debido a eventos climáticos extremos	Por definir, información debería estar disponible en las compañías de suministro de agua	N°	Reino Unido	SISS – Empresas sanitarias
<b>Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación</b>	Reducción del Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	A: Cambio en los caudales medidos en diferentes puntos de las cuencas. E: Caudal histórico en los tramos de los ríos analizados S: Fracción de tiempo (%) en que el caudal es inferior al caudal ecológico CA: Existencia de caudal ecológico definido administrativamente para las distintas fuentes $R=A*E*V$ $V=S*(1-k*CA)$ , con $0 \leq k \leq 1$	Índice		ARClim (encargados plataforma)

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
ecosistémica.	Aumento del porcentaje de ríos cuyo caudal es mayor al caudal ecológico	$I = \min \left( \frac{Q_{prom \text{ mes } 1} - Q_{ecológico \text{ mes } 1}}{Q_{prom \text{ mensual}}}, \dots, \frac{Q_{prom \text{ mes } 12} - Q_{ecológico \text{ mes } 12}}{Q_{prom \text{ mensual}}} \right) * 100$	%	INADACC	DGA
Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	Reducción del Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego	<p>A: Cambio de la precipitación media en las cuencas hidrológicas analizadas            E: Requerimiento medio de agua (en m<sup>3</sup>/s) de las cuencas analizadas            S: La capacidad de ejercer la extracción deseada de recursos hídricos superficiales.            CA: Superficie regada con riego no tecnificado</p> $Riesgo_j = \frac{R_j^{ARClim}}{\max(R_j^{ARClim}, \dots, R_j^{ARClim})} (1 - k * CA)$	Índice	ARClim - INADACC	ARClim (encargados plataforma)
	Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región	$I = \sum_i Capacidad_{ij}$	L/s	INADACC	ACADES, Consejo Minero
	Índice de explotación del agua (WEI+) en el rango sostenible	$WEI+ = \frac{Extracción \text{ total anual de agua}}{Recursos \text{ hídricos renovables disponibles anualmente}} * 100$	Índice	España	DGA

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
	Reducción de Impactos por Disminución del Recurso Hídrico	<p>A: Porcentaje relativo de disminución promedio de la energía total generada debido a la disminución de las precipitaciones</p> <p>E: Concentración de demanda eléctrica respecto al consumo máximo en las distintas comunas del país</p> <p>S: Susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos adversos debido a una menor disponibilidad de los recursos hídricos en el sistema</p> <p>CA: Porcentaje de potencia instalada de generación distribuida respecto de la potencia consumida comunal anual promedio.</p> <p>R: Riesgo de las comunas a registrar cambios sistemáticos en la red eléctrica (reflejado principalmente por las variaciones de los costos marginales promedio)</p>	Índice	ARClim - INADACC	ARClim

Fuente: Elaboración propia

El objetivo específico que no tiene indicador de resultado sujeto a la evaluación es el siguiente:

- Establecer medios de implementación para desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento en adaptación al cambio climático del sector de los recursos hídricos.

### 8.7.8 Minería

En la Tabla 8-8 se presentan indicadores de resultado para el sector Minería.

**Tabla 8-15 Indicadores de resultado sector Minería**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
Reducir el consumo de agua continental en la industria minera, mediante la promoción y adopción de fuentes alternativas, estrategias de reúso y medidas de eficiencia hídrica.	Capacidad instalada de desalación de agua de mar (L/s), por región	$I = \sum_i Capacidad_{ij}$	L/s	INADACC	IDE y Minería Abierta
	Reducción del consumo de agua en la industria minera	Caracterización del nivel del consumo de agua por proceso y por fuente. También se puede calcular un indicador de intensidad de consumo de agua al dividir lo anterior por el nivel de producción	m3 o m3/tmf	PSA	MINMINERIA -COCHILCO - Consejo Minero
Promover la planificación estratégica y la implementación de medidas concretas en la industria minera a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto, para enfrentar eventos climáticos y gestionar riesgos de desastres,	Reducción del impacto de la alta pluviometría en relaves mineros	A: Precipitación máxima diaria histórica y proyectada E: Toneladas aprobadas de relave S: Tipo de depósito de relave y pendiente del terreno CA: Estado de depósito de relaves. $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$		ARClim - INADACC	ARClim (encargados plataforma)
	Aumento de cantidad de operaciones mineras (extracción y procesamiento) que incorporan soluciones basadas en la naturaleza	$\frac{N^{\circ} \text{ de op. mineras que incorporan SbN} - N^{\circ} \text{ de op. línea base}}{N^{\circ} \text{ de op. línea base}} * 100$	%	GL	SEA

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
enfaticando el uso de un enfoque de economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, y la adopción de mejores prácticas tanto nacionales como internacionales.	Aumento de operaciones (extracción y procesamiento) que incorporan reducción en la generación de residuos y economía circular	$\frac{N^{\circ} \text{ de op. mineras que incorporan EC} - N^{\circ} \text{ de op. línea base}}{N^{\circ} \text{ de op. línea base}} * 100$	%	GL	SEA

Fuente: Elaboración propia

Los objetivos específicos que no tienen indicadores de resultado sujetos a evaluación son los siguientes:

- Fortalecer las instituciones e instrumentos del Estado para apoyar y monitorear la acción climática en la industria minera. (Transversal)
- Generar las condiciones habilitantes para que la acción climática de la industria esté acorde a los desafíos del cambio climático y los compromisos internacionales que Chile ha suscrito en la materia. (Transversal)

### 8.7.9 Infraestructura

En la Tabla 8-16 se presentan indicadores de resultado para el sector Infraestructura.

Tabla 8-16 Indicadores de resultado sector Infraestructura

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Contribuir al aumento de la resiliencia del país a través del desarrollo y gestión del riesgo climático en las obras públicas, en forma integral a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura y edificación pública</b>	Reducción del Porcentaje de Servicios Sanitarios Rurales con cortes de suministro producto de la sequía, a nivel nacional	$I = \frac{\sum_i SSR\ fallas_i}{\sum_i SSR\ fallas_j}$	%	INADACC	DGA
	Aumento del Porcentaje de infraestructura de transporte resiliente a riesgos climáticos	$I = \frac{\sum \frac{N^\circ\ de\ infraestructura\ crítica\ adaptada\ j}{N^\circ\ total\ de\ infraestructura\ crítica\ en\ la\ zona}}{* 100}$	%	GL	MOP
	Aumento del porcentaje de viviendas con riesgo a inundaciones reducido debido a nuevas construcciones o mejoras de defensas	$I = \frac{N^\circ\ de\ propiedades\ con\ nuevas\ o\ mejores\ defensas}{N^\circ\ total\ de\ propiedades\ en\ zonas\ propensas} * 100$	%	Reino Unido	
	Reducción del riesgo de Inundaciones por Desbordes de Ríos	<p>A: Cómo los centros urbanos se ven afectados por inundaciones por desbordes debido al cambio en los eventos de precipitación extrema.</p> <p>E: La exposición considera la densidad de infraestructura crítica, esto es, todas las obras hidráulicas contenidas en un buffer de 2 km.</p> <p>S: Se basa en el período de retorno de diseño de la obra hidráulica respecto al período de retorno de la crecida evaluada y las características del cauce y las obras de defensa fluvial</p> <p>CA: Porcentaje de infraestructura crítica (obras hidráulicas) nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación al cambio climático.</p> $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA),\ con\ 0 \leq k \leq 1$	índice	ARClim	ARClim (encargados plataforma)

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
	Reducción de Inundaciones tras aplicación de medidas de adaptación en el sistema de drenaje de aguas lluvia	Días de inundación, por demarcaciones hidrográficas regionales de ríos	días	Alemania	DGA – SINIA -CIGIDEN - EMDAT
	Reducción en las interrupciones en pista de aterrizaje y despegue en aeropuertos por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, tormentas, olas de calor) después de aplicar medidas de adaptación	$I = \frac{(N^{\circ} \text{ interrupciones actuales} - N^{\circ} \text{ interrupciones línea base})}{N^{\circ} \text{ interrupciones línea base}}$	N°	GL	DGAC
	Reducción en las interrupciones en el uso de puentes y/o túneles por causas asociadas al cambio climático (inundaciones, crecidas, tormentas) después de aplicar medidas de adaptación	$I = \frac{(N^{\circ} \text{ interrupciones actuales} - N^{\circ} \text{ interrupciones línea base})}{N^{\circ} \text{ interrupciones línea base}}$	N°	GL	MOP - Concesionarias

Fuente: Elaboración propia

Los objetivos específicos que no tienen indicadores de resultado sujetos a evaluación son los siguientes:

- Implementar adecuaciones institucionales y normativas para reforzar la integración del cambio climático en obras públicas, en un contexto de coordinación territorial e interinstitucional, cooperación público – privada e inclusividad y participación pública (Medios de implementación).
- Implementar obras públicas con un enfoque centrado en circularidad y reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en todo el ciclo de vida de los proyectos (Mitigación).

### 8.7.10 Ciudades

En la Tabla 8-17 Tabla 8-8 se presentan indicadores de resultado para el sector Ciudades.

**Tabla 8-17 Indicadores de resultado sector Ciudades**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Fomentar el desarrollo de infraestructura resiliente, sustentable y de bajas emisiones que considere pertinencia territorial técnica.</b>	Aumento de porcentaje de suelo verde y azul del suelo urbanizado	$I = \frac{\text{Superficie verde} + \text{Superficie azul}}{\text{Superficie urbanizada}} * 100$	%	Uruguay	MINVU
	Aumento de superficie de infraestructura verde, por área urbana comunal	$I = \frac{\sum \text{Superficie Paruques y Plazas}_j + \sum \text{Superficie humedales}_j}{\sum \text{Población urbana}_j} * 100.000 \text{ habitantes}$	ha	INADACC	INE - Superficie de Áreas Verdes, Población urbana
	Reducción del Discomfort Térmico Ambiental	A: Representa el índice <i>Humidex</i> (temperatura y humedad) E: Porcentaje de población infantil (0-5 años) y adulta mayor (sobre los 65 años), respecto del total de la población de cada ciudad de Chile S: Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI) construido en base a factores socio-económicos y demográficos de la población urbana CA: Superficie de infraestructura verde cada 100.000 habitantes R= (E + V + A)/3	Índice	ARClím - INADACC	ARClím (encargados plataforma)
	Aumento de sistemas urbanos de captación y reutilización de agua	Número de edificios públicos y residenciales que cuentan con sistemas operativos para la captación y reutilización de aguas lluvia o reciclaje de agua. Se calcula como: Número actual de sistemas instalados - Número inicial de sistemas instalados	N°	GL	MINSAL (encargado de aprobar sistemas de reutilización) ley N° 21.075

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Impulsar planificación urbana que incorpore criterios que permitan disminuir los riesgos provocados por los impactos del cambio climático.</b>	Disminución del riesgo de Incendios en asentamientos humanos urbanos	A: Variación en la incidencia de temperaturas sobre 30°C E: Población urbana presente y que se proyecta residir en distintas comunas del país en 2035 S: Porcentaje de viviendas con índice de materialidad “irrecuperable” y “recuperable” CA: Tasa comunal de número de compañías de bomberos por cada 100.000 habitantes	Índice	ARClím - INADACC	ARClím (encargados plataforma)

Fuente: Elaboración propia

Los objetivos específicos que no tienen indicadores de resultado sujetos a evaluación son los siguientes:

- Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en las ciudades (Mitigación).
- Fomentar las tecnologías limpias bajas en carbono (Mitigación).
- Fortalecer instancias de capacitación y difusión en materias de Cambio Climático (Adaptación).

### 8.7.11 Energía

En la Tabla 8-8 se presentan indicadores de resultado para el sector Energía.

**Tabla 8-18 Indicadores de resultado sector Energía**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
<b>Infraestructura habilitante y resiliente</b>	Reducción de interrupciones del suministro eléctrico relacionadas con el clima	Número anual de interrupciones en España para cada categoría de Unidades Ámbitos de trabajo relacionados asentamiento (zona urbana, semiurbana, rural concentrada y rural dispersa).	N°	España	CEN - SEC

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
	Reducción de la Disponibilidad del suministro eléctrico por causas meteorológicas	Indisponibilidad imprevista de electricidad	Minutos al usuario	Alemania	CEN - SEC
	Reducción de Downtime de puertos de descarga de combustible	<p>A: Cambio en el régimen del oleaje (marejadas), expresado en términos de probabilidad</p> <p>E: Cantidad de combustibles descargados en cada puerto, medidos según su contenido energético</p> <p>S: Número de Horas de Cierre de Puerto 2008-2017 por condiciones de mar</p> <p>CA: Capacidad de almacenamiento de combustibles líquidos, por macrozona</p> $R=A*E*V$ $V=S*(1-k*CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$	Índice	ARClím – INADACC	ARClím (encargados plataforma)
<b>Reconversión productiva</b>	Aumento de energía primaria consumida de origen renovable y autóctono	Este indicador mide la cantidad de energía primaria de origen renovable y autóctono consumida en España. Los datos se aportan diferenciando entre fuentes de generación, incluyendo también el total del consumo renovable. Entre las fuentes consideradas se encuentra la geotermal, solar térmica, bombas de calor, biocombustibles sólidos primarios, pellets y otros desechos vegetales, desechos animales, la fracción renovable de los desperdicios industriales y municipales y el biogás	kWh por tipo de fuente	España	CEN - Generadoras de Chile: <a href="https://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile">https://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile</a>

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente indicador	Fuente información
	Reducción de Impactos por Disminución del Recurso Hídrico	<p>A: Porcentaje relativo de disminución promedio de la energía total generada debido a la disminución de las precipitaciones</p> <p>E: Concentración de demanda eléctrica respecto al consumo máximo en las distintas comunas del país</p> <p>S: Susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos adversos debido a una menor disponibilidad de los recursos hídricos en el sistema</p> <p>CA: Porcentaje de potencia instalada de generación distribuida respecto de la potencia consumida comunal anual promedio.</p> <p>R: Riesgo de las comunas a registrar cambios sistemáticos en la red eléctrica (reflejado principalmente por las variaciones de los costos marginales promedio)</p>	Índice	ARClím - INADACC	ARClím (encargados plataforma)

Fuente: Elaboración propia

Los pilares estratégicos que no tienen indicadores de resultado sujetos a evaluación son los siguientes:

- Combustibles de transición
- Financiamiento para la descarbonización

### 8.7.12 Zona costera

En la Tabla 8-19 se presentan indicadores de resultado para el sector Zona costera.

**Tabla 8-19 Indicadores propuestos para zona costera**

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente
<b>Contribuir a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.</b>	Reducción de daños económicos por tormentas costeras	El cambio climático está modificando la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos que provocan situaciones de emergencia o de naturaleza catastrófica en la costa, en términos de ocurrencia, intensidad y periodicidad. Este indicador trata de reflejar la evolución de los daños económicos causados en bienes, instalaciones y servicios públicos y privados, a partir de la declaración de adopción de medidas urgentes para paliar los daños por temporales y otras situaciones catastróficas.	Euro	España
	Reducción de downtime en puertos estatales	A: Cambio en el régimen del oleaje (marejadas) E: La exposición de cada puerto considera la Carga transferida Q (exportaciones e importaciones) S: La sensibilidad se evalúa a partir de la estadística histórica obtenida de certificados de cierre de puerto CA: Porcentaje de infraestructura portuaria nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación $R = A * E * V$ $V = S * (1 - k * CA), \text{ con } 0 \leq k \leq 1$	Índice	ARClím - INADACC
	Reducción de población en zonas afectadas por inundaciones costeras en eventos extremos tras implementación de medidas	$I = \frac{N^{\circ} \text{ personas afectadas antes} - N^{\circ} \text{ personas afectadas después}}{N^{\circ} \text{ de personas afectadas antes}} * 100$	%	GL

Objetivo específico relacionado	Indicador	Forma de cálculo	Unidad de medida	Fuente
	Aumento de proporción de infraestructura crítica (IC) protegida contra riesgos costeros (marejadas, inundaciones)	$I = \frac{N^{\circ} IC \text{ adaptada}}{N^{\circ} \text{ total de IC en zonas expuestas a inund.}} * 100$	%	GL
<b>Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.</b>	Aumento de superficie de áreas protegidas marino-costeras con planes de manejo adaptativo	$I = \frac{\sum_{AMP \text{ con planes de manejo}} \text{Superficie área marina}}{\text{Superficie ZEE}} * 100$	%	INADACC
	Morfología costera (estudio de caso)	Retroceso del borde superior del acantilado en comparación con la encuesta del año anterior	cm	Alemania

Fuente: Elaboración propia

Los objetivos específicos que no tienen indicadores de resultado sujetos a evaluación son los siguientes:

- Fortalecer el marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático.
- Incrementar y poner a disposición de la ciudadanía información y estudios de la zona costera que permitan mejorar la toma de decisiones sobre la gestión del litoral, contribuyendo a los procesos de adaptación y mitigación costera.
- Contribuir en el fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la zona costera a través de instancias de formación y educación en temáticas relacionadas al cambio climático.