

# **IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES RELACIONADOS CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) Y OTRAS INICIATIVAS**

**Estudio solicitado por la  
Subsecretaría del Medio Ambiente  
Departamento de Información Ambiental**

**Informe Final**

**Santiago, 15 de Diciembre del 2016**

## Tabla de Contenidos

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>	<b>11</b>
2.1 OBJETIVO GENERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2.3 OBJETIVOS Y CONTENIDOS DEL INFORME DE AVANCE 1	12
<b>3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>13</b>
3.1 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	14
3.2 CRECIMIENTO VERDE	18
3.3 CONSUMO Y PRODUCCIÓN SUSTENTABLE	22
3.3.1 <i>Líneas de Acción Principales</i>	28
3.3.2 <i>Líneas de Acción Transversales</i>	36
3.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL O SUSTENTABILIDAD DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS	40
3.5 INDICADORES AMBIENTALES DE COYUNTURA	45
3.5.1 <i>Otros Servicios Públicos</i>	48
3.6 INICIATIVA DE LATINOAMÉRICA Y CARIBE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (ILAC) ENTRE OTROS	50
3.7 OTRAS INICIATIVAS INTERNACIONALES	56
3.7.1 <i>Eurostat</i>	56
3.7.2 <i>Red de Soluciones de Desarrollo Sustentable</i>	59
3.7.3 <i>MAGRAMA, España</i>	60
3.8 COMPATIBILIDAD CON SCAE	66
<b>4. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE USO DE INDICADORES</b>	<b>79</b>
<b>5. SELECCIÓN DE INDICADORES</b>	<b>81</b>
5.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE INDICADORES	81
5.2 INDICADORES FINALES PROPUESTOS	87
5.2.1 <i>Caracterización Final de Indicadores Propuestos</i>	94
5.2.2 <i>Indicadores de Objetivo y Desarrollo Sostenible (ODS)</i>	107
<b>6. CÁLCULO DE INDICADORES DE OBJETIVO Y DESARROLLO SOSTENIBLE</b>	<b>110</b>
6.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	110
6.2 BRECHAS DE INFORMACIÓN	121
6.3 METODOLOGÍA DE CÁLCULO	123
6.3.1 <i>Ejemplo de cálculo de indicador</i>	125
<b>7. INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL</b>	<b>128</b>
7.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	128
7.1.1 <i>Manejo de datos RETC</i>	130
7.2 ANOMALÍAS DE DATOS	131
7.2.1 <i>Anomalías en datos de Producción Total</i>	131
7.2.2 <i>Anomalías en datos de Energía Total</i>	133
7.2.3 <i>Anomalías en datos de Consumo de Agua Reutilizada</i>	133
7.2.4 <i>Anomalías en datos de Consumo de Agua Total</i>	134
7.2.5 <i>Anomalías en datos de Residuos Valorizados</i>	134
7.2.6 <i>Anomalías en datos de Emisión de CO<sub>2</sub></i>	135
7.2.7 <i>Solución a las Anomalías Encontradas</i>	135

7.3	CÁLCULO DE INDICADORES .....	137
7.3.1	DASP.I.1: Energía Total Consumida por Unidad de Producción .....	138
7.3.1	DASP.I.2: Energía Total Consumida promedio por Empresa .....	139
7.3.2	DASP.I.3: Volumen Anual de Agua Consumida por Unidad de Producción .....	141
7.3.3	DASP.I.4: Volumen Anual de Agua Consumida promedio por Empresa .....	142
7.3.4	DASP.I.5: Volumen Anual de Agua Vertida por Unidad de Producción .....	143
7.3.5	DASP.I.6: Volumen Anual de Agua Vertida promedio por empresa .....	144
7.3.6	DASP.I.7: Volumen Anual de Agua Reutilizada por Unidad de Producción .....	145
7.3.7	DASP.I.8: Volumen Anual de Agua Reutilizada promedio por empresa .....	146
7.3.8	DASP.I.9: Tonelada Emitida de CO <sub>2</sub> equivalente por Unidad de Producción .....	147
7.3.1	DASP.I.10: Tonelada Emitida de CO <sub>2</sub> equivalente promedio por empresa .....	149
7.3.2	DASP.I.11: Emisión de Contaminantes Locales por Unidad de Producción .....	151
7.3.3	DASP.I.12 Emisión de Contaminantes Locales promedio por empresa .....	153
7.3.4	DASP.I.13: Tonelada Anual de Residuos Generados por Unidad de Producción .....	154
7.3.5	DASP.I.14: Tonelada Anual de Residuos Generados promedio por empresa .....	155
7.3.6	DASP.I.15: Tonelada Anual de Residuos Valorizados por Unidad de Producción .....	157
7.3.7	DASP.I.16: Tonelada Anual de Residuos Valorizados promedio por empresa .....	158
7.3.8	DASP.I.17: Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados por Unidad de Producción .....	160
7.3.1	DASP.I.18: Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados promedio por empresa .....	161
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>162</b>
<b>ANEXO I.</b>	<b>INDICADORES PROPUESTOS POR LA OCDE PARA CRECIMIENTO VERDE .....</b>	<b>165</b>
I.1	INDICADORES DE CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO .....	165
I.2	INDICADORES DE LA PRODUCTIVIDAD DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS DE LA ECONOMÍA .....	166
I.3	INDICADORES PARA LA BASE DE BIENES NATURALES .....	167
I.4	INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE LA CALIDAD DE VIDA .....	168
I.5	INDICADORES PARA LAS OPORTUNIDADES ECONÓMICAS Y RESPUESTAS DE POLÍTICAS .....	169
<b>ANEXO II.</b>	<b>RESUMEN DE LOS PASOS CLAVE E INDICADORES CORRESPONDIENTES PARA CADA GRUPO DE INDICADORES PARA LA ECONOMÍA VERDE PROPUESTOS POR PNUD .....</b>	<b>170</b>
II.1	INDICADORES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS .....	170
II.2	INDICADORES PARA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS .....	172
II.3	INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS .....	174
II.4	CÓMO MEDIR EL DESEMPEÑO EN LA POLÍTICA .....	176
<b>ANEXO III.</b>	<b>INDICADORES PROPUESTOS POR CESPAP .....</b>	<b>177</b>
<b>ANEXO IV.</b>	<b>INDICADORES DEL “INFORME DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE EN CHILE” .....</b>	<b>180</b>
<b>ANEXO V.</b>	<b>INDICADORES DEL “PRIMER REPORTE DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE EN CHILE” .....</b>	<b>183</b>
<b>ANEXO VI.</b>	<b>INDICADORES DEL “SEGUNDO REPORTE DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE EN CHILE” .....</b>	<b>186</b>
<b>ANEXO VII.</b>	<b>ESTADÍSTICA AMBIENTALES O INDICADORES DESARROLLADOS POR EL INE .....</b>	<b>189</b>
<b>ANEXO VIII.</b>	<b>RESUMEN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS PARA LOS OBJETIVOS RELEVANTES PARA EL CPS</b>	<b>193</b>
VIII.1	INDICADORES PARA ABORDAR LAS METAS DEL OBJETIVO 12: GARANTIZAR LOS PATRONES DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLES .....	193
VIII.2	INDICADORES PARA ABORDAR OTROS OBJETIVOS .....	196
<b>ANEXO IX.</b>	<b>INDICADORES ODS .....</b>	<b>199</b>
IX.1	ODS.6.1.1: POBLACIÓN CON ACCESO A AGUA POTABLE .....	199
IX.2	ODS.6.2.1: POBLACIÓN CON ACCESO A SERVICIOS DE SANEAMIENTO .....	200

IX.3	ODS.6.3.1: PROPORCIÓN DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS DE MANERA SEGURA.....	200
IX.4	ODS.6.4.1: CAMBIO EN LA EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA CON EL TIEMPO .....	201
IX.5	ODS.6.4.2: NIVEL DE ESTRÉS POR ESCASEZ DE AGUA: EXTRACCIÓN DE AGUA DULCE COMO PROPORCIÓN DE LOS RECURSOS DE AGUA DULCE DISPONIBLES.....	201
IX.6	ODS.6.5.2: PROPORCIÓN DE CUENCAS CON COMITÉS DE MANEJO.....	202
IX.7	ODS.6.6.1: EXTENSIÓN DE LOS ECOSISTEMAS RELACIONADOS CON EL AGUA .....	203
IX.8	ODS.7.1.1: PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN CON ACCESO A LA ELECTRICIDAD .....	203
IX.9	ODS.7.1.2: PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN CUYA FUENTE PRIMARIA DE ENERGÍA CONSISTE EN COMBUSTIBLES Y TECNOLOGÍA LIMPIOS	204
IX.10	ODS.7.2.1: PROPORCIÓN DE LA ENERGÍA RENOVABLE EN EL CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA.....	204
IX.11	ODS.7.3.1: INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIDA EN FUNCIÓN DE LA ENERGÍA PRIMARIA Y EL PIB .....	204
IX.12	ODS.11.6.1: PROPORCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS RECOLECTADOS REGULARMENTE Y CON DESCARGA FINAL ADECUADA DEL TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS, DESGLOSADA POR CIUDAD.....	205
IX.13	ODS.11.6.2: CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES .....	205
IX.14	ODS.12.4.2: DESECHOS PELIGROSOS GENERADOS PER CÁPITA Y PROPORCIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS TRATADOS, DESGLOSADOS POR TIPO DE TRATAMIENTO.....	205
IX.15	ODS.12.5.1: TASA NACIONAL DE RECICLADO, TONELADAS DE MATERIAL RECICLADO.....	206
IX.16	ODS.12.6.1: NÚMERO DE EMPRESAS QUE PUBLICAN INFORMES SOBRE SOSTENIBILIDAD.....	207
IX.17	ODS.12.8.1: GRADO EN QUE I) LA EDUCACIÓN CÍVICA MUNDIAL Y II) LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE /INCLUIDA LA EDUCACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO) SE INCORPORAN EN: A) LAS POLÍTICAS NACIONALES DE EDUCACIÓN; B) LOS PLANES DE ESTUDIO; C) LA FORMACIÓN DEL PROFESOR; Y D) LA ASESORÍA DEL ALUMNADO. ....	208
IX.18	ODS.12.c.1: CUANTÍA DE LOS SUBSIDIOS A LOS COMBUSTIBLES FÓSILES POR UNIDAD DE PIB (PRODUCCIÓN Y CONSUMO) Y COMO PROPORCIÓN DEL TOTAL DE LOS GASTOS NACIONALES EN COMBUSTIBLES FÓSILES .....	208
IX.19	ODS.13.1.2: NÚMERO DE MUERTES, PERSONAS DESAPARECIDAS Y AFECTADOS POR DESASTRES POR CADA 100.000 POBLACIÓN.....	208
IX.20	ODS.14.1.1: ÍNDICE DE EUTROFICACIÓN Y DE DESECHOS PLÁSTICOS .....	209
IX.21	ODS.14.2.1: ZONAS ECONÓMICAS EXCLUSIVAS NACIONALES GESTIONADAS MEDIANTE ENFOQUES BASADOS EN LOS ECOSISTEMAS.....	210
IX.22	ODS.14.3.1: ACIDEZ MEDIA DEL MAR (pH), MEDIDA EN ESTACIONES DE MONITOREO REPRESENTATIVAS.....	211
IX.23	ODS.14.4.1: PROPORCIÓN DE POBLACIONES DE PECES QUE ESTÁN DENTRO DE NIVELES BIOLÓGICAMENTE SOSTENIBLES...212	212
IX.24	ODS.15.1.1: SUPERFICIE FORESTAL .....	212
IX.25	ODS.15.2.1: CUBIERTA FORESTAL BAJO MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE .....	212
IX.26	ODS.15.3.1: SUPERFICIE DE TIERRAS DEGRADADAS .....	213
IX.27	ODS.15.5.1: ÍNDICE DE LA LISTA ROJA.....	213

## Lista de Tablas

Tabla 3-1 Distribución de indicadores para cada objetivo según criterio Ambiental .....	17
Tabla 3-2 Grupo de indicadores de crecimiento verde propuestos por la OCDE y aspectos que abordan .....	19
Tabla 3-3 Propuesta de indicadores principales y su relación con las metas de los ODS .....	25
Tabla 3-4 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Construcción Sustentable .....	29
Tabla 3-5 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Turismo Sustentable .....	30
Tabla 3-6 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Sistemas Alimentarios Sustentables .....	31
Tabla 3-7 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Industria Sustentable .....	32
Tabla 3-8 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Información al Consumidor .....	33
Tabla 3-9 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de Estilos de Vida Sustentables y Educación .....	34
Tabla 3-10 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Ciudades Sustentables .....	35
Tabla 3-11 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Sustentabilidad en el Sector Público .....	36
Tabla 3-12 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción transversal; EMT Sustentables .....	37
Tabla 3-13 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción transversal; Gestión de Residuos .....	38
Tabla 3-14 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción transversal; Energías Limpias y Eficiencia Energética .....	39
Tabla 3-15 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción transversal; Gestión del Agua .....	40
Tabla 3-16 Información Relevante para la Construcción de Indicadores de Desempeño Ambiental .....	43
Tabla 3-17 Ejemplo de Indicadores Ambientales Actuales según Área de Trabajo .....	46
Tabla 3-18 Indicadores de Sustentabilidad de la Industria Minera .....	49
Tabla 3-19 Indicadores de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC) .....	52
Tabla 3-20 Indicadores entregados por la iniciativa de Eurostat, separados por niveles y temas .....	58
Tabla 3-21 Indicadores Ambientales del Banco Público de Indicadores Ambientales de España .....	62
Tabla 3-22 Indicadores Ambientales del Banco Público de Indicadores Ambientales de España .....	63
Tabla 3-23 Cuentas y cuadros analíticos del SCAE. Marco central .....	68
Tabla 3-24 Cuentas y cuadros analíticos del SCAE-CEE. Marco central .....	74
Tabla 3-25 Indicadores Propuestos SCAE .....	77
Tabla 5-1 Criterios generales para la selección de indicadores ambientales .....	81
Tabla 5-2 Criterios para seleccionar indicadores para uso en la evaluación ambiental estratégica .....	83
Tabla 5-3 Criterios de Selección de Indicadores Comúnmente Utilizados .....	84
Tabla 5-4 Campos Base de Datos Indicadores Recopilados .....	88
Tabla 5-5 Capítulos Segundo Informe del Estado de Medio Ambiente – Chile .....	90
Tabla 5-6 Indicadores eliminados de cumplimiento de acuerdos internacionales .....	93
Tabla 5-7 Indicadores ya considerados por DICTUC (2015) .....	94
Tabla 5-8 Indicadores ODS categorizados según iniciativa .....	96
Tabla 5-9 Indicadores propuestos Crecimiento Verde .....	98
Tabla 5-10 Indicadores propuestos Consumo y Producción Sustentable .....	100
Tabla 5-11 Indicadores propuestos Desempeño Ambiental .....	103
Tabla 5-12 Indicadores propuestos Coyuntura .....	104

Tabla 5-13 Indicadores ODS considerados .....	108
Tabla 6-1: Variables necesarias para el cálculo de indicadores .....	111
Tabla 6-2 Brechas de Información: Información no disponible .....	121
Tabla 6-3 Descripción Hojas Metodológicas para Indicadores ODS .....	124
Tabla 6-4: Ficha del indicador ODS.7.1.1 .....	125
Tabla 6-5: Cálculo de indicador ODS.7.1.1 .....	126
Tabla 6-6: Indicador en base de datos ODS .....	126
Tabla 7-1: Variables de indicadores de Desempeño Ambiental .....	128
Tabla 7-2: Unidades finales para datos de Producción total .....	130
Tabla 7-3: Ejemplo de declaraciones confusas en Producción total.....	131
Tabla 7-4: Variables anómalas detectadas por provocar valores atípicos.....	136
Tabla 7-5: Modificación de las variables atípicas .....	137
Tabla 8-1 Relación variables Censo / CASEN para indicador ODS.6.1.1 .....	199
Tabla 8-2 Instalación mejorada vs. Instalación no mejorada, indicador ODS.6.1.1.....	200
Tabla 8-3 Supuesto de tipo de instalación, indicador ODS.6.2.1 .....	200
Tabla 8-4: Tipos de residuo, indicador ODS.12.5.1 .....	207
Tabla 8-5: Clasificación de eventos naturales.....	209
Tabla 8-6: Definición áreas protegidas .....	211
Tabla 8-7 Clasificación de especies Lista roja .....	213

## Lista de Figuras

Figura 3-1 Objetivos ODS y aquellos que han sido asignados al MMA para su coordinación .....	16
Figura 3-2 Líneas de acción, principales y transversales, del PNCS .....	27
Figura 3-3 Indicadores de Comportamiento Medioambiental en la Empresa .....	44
Figura 3-4 La pirámide de indicadores adoptado por EUSDS .....	57
Figura 3-5 Pirámide de Información .....	67
Figura 3-6 Diferencias entre definiciones económicas y geográficas en un país.....	72
Figura 3-7 Estructura principal de SCN, SCAE y SCAE-CEE .....	73
Figura 3-8 Flujo de información entre fuentes y cuentas ambientales .....	75
Figura 3-9 Estructura institucional del MMA y la Unidad de Cuentas Ambientales .....	75
Figura 3-10 Modelo de procesos de SICAEE .....	76
Figura 5-1 Componentes del MDEA 2013.....	91
Figura 6-1 .....	127
Figura 7-1: Energía Consumida / Producción Total .....	138
Figura 7-2: Energía Consumida / Producción Total – datos de toneladas.....	139
Figura 7-3: Energía consumida / Número de establecimientos .....	140
Figura 7-4: Agua consumida / Producción Total.....	141
Figura 7-5: Agua consumida / Producción Total – datos en toneladas .....	142
Figura 7-6: Agua consumida / Número de establecimientos .....	143
Figura 7-7: Agua vertida / Producción total.....	144
Figura 7-8: Agua vertida / Producción total – datos en toneladas .....	144
Figura 7-9: Agua vertida / Número de establecimientos.....	145
Figura 7-10: Agua reutilizada total / Producción total .....	146
Figura 7-11: Agua reutilizada total / Número de establecimientos .....	147
Figura 7-12: CO <sub>2</sub> total / Producción total .....	148
Figura 7-13: CO <sub>2</sub> total / Producción total – datos en toneladas .....	148
Figura 7-14: CO <sub>2</sub> total / Número de establecimientos .....	150
Figura 7-15: Emisión de contaminantes locales / Producción total .....	152
Figura 7-16: Emisión de MP y NOx / Producción total - unidades seleccionadas .....	153

Figura 7-17: Contaminantes locales / Número de establecimientos.....	154
Figura 7-18: Residuos sólidos generados / Producción total.....	155
Figura 7-19: Residuos sólidos generados / Número de establecimientos.....	156
Figura 7-20: Residuos sólidos generados / Número de establecimientos.....	156
Figura 7-21: Residuos sólidos valorizados / Producción total .....	157
Figura 7-22: Residuos sólidos valorizados / Número de establecimientos .....	159
Figura 7-23: Residuos sólidos peligrosos / Producción total .....	160
Figura 7-24: Residuos sólidos peligrosos / Número de establecimientos .....	161
Figura 8-1: Datos de uso del agua para Chile .....	202

## 1. Introducción

Los indicadores ambientales constituyen instrumentos centrales para evaluar y hacer seguimiento de las presiones sobre el medio ambiente, su estado o calidad, los impactos en este y la calidad de vida de la población y de las respuestas o acciones de la sociedad, favoreciendo la gestión y elaboración de; política pública e investigación basada en evidencia y la información de la ciudadana en general.

El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) posee diversas obligaciones legales y compromisos internacionales (principalmente con OCDE y Naciones Unidas) en materia de indicadores. La Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente<sup>1</sup>, en su artículo 70 letra ñ), establece como función del MMA elaborar los informes sobre el Estado del Medio Ambiente, cada cuatro años a nivel nacional, regional y local y un reporte anual consolidado sobre la situación del medio ambiente a nivel nacional y regional. El Departamento de Información Ambiental (DEIA) elabora estos informes<sup>2</sup> y reportes<sup>3</sup>, los cuales han sido definidos como documentos basados en indicadores ambientales. A su vez, existen compromisos vinculantes con OCDE en materia de indicadores ambientales<sup>4</sup> que incentivan a: aumentar la disponibilidad pública de información ambiental generada por el sector público (indicadores, reportes, entre otros); intensificar los esfuerzos para mejorar la calidad, comparabilidad e importancia de los datos para la política ambiental y los sistemas de información sobre el medio ambiente y variables económicas relacionadas; y desarrollar y usar indicadores para medir el desempeño ambiental.

En junio del 2015, el Grupo Interinstitucional de Expertos sobre los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Comisión de Estadísticas de Naciones Unidas (CSNU) (IAEG-SDGs en inglés) propuso una lista de indicadores en relación a los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS). Estos indicadores abordan temas de alta prioridad, en todas las dimensiones del desarrollo sostenible, y a la vez reemplazan a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) fijados el año 2000.

---

<sup>1</sup> "Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente" (<http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=3Q667>) modificada por la "Ley 20.417 que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente" (<http://www.levchile.cl/Navegar?idNorma=1Q10459>), Artículo 70 letra ñ.

<sup>2</sup> En 2012 el MMA publicó el primer informe cuatrienal (<http://www.mma.gob.cl/portal/2011/w3-article-52Q16.html>). Este informe proporciona indicadores nacionales, regionales y locales en tres dimensiones ambientales (Riesgos para la salud humana y la calidad de vida, el patrimonio ambiental y los cambios atmosféricos), los cuales a su vez se desagregan en capítulos que suman doce en total.

<sup>3</sup> En marzo de 2014 el MMA publicó el primer reporte anual (<http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/rema2Q13.pdf>). Este contiene 71 indicadores ambientales y de contexto a nivel nacional y regional, organizados en 12 capítulos temáticos: contexto del país, calidad del aire, ruido, residuos, áreas verdes, biodiversidad, agua, suelos, cielo, cambio climático, capa de ozono, e instrumentos de gestión ambiental.

<sup>4</sup> Recomendaciones OCDE del Consejo sobre: Información Ambiental (C(98)67/Final), Indicadores e Información Ambiental (C(90)165/Final), Informes sobre el estado del medio ambiente (C (79) 114).

En el contexto del trabajo con la OCDE, el país participa en el Grupo de Trabajo de Información Ambiental (OECD Working Party on Environmental Information, WPEI)<sup>5</sup>, que es la instancia de coordinación y difusión del trabajo en materias de indicadores y estadísticas ambientales de la organización, entre los que se encuentran los indicadores de crecimiento verde, publicados en "Green Growth Indicators 2014"<sup>6</sup>, las Evaluaciones de Desempeño Ambiental, entre otros.

Respecto a la colaboración recíproca con Naciones Unidas, el MMA participó en la elaboración de los Informes de Chile de los Objetivos de Desarrollo del Milenio<sup>7</sup> de Naciones Unidas, en su capítulo del Objetivo 7 "garantizar la sustentabilidad del medio ambiente", que incluye diversos indicadores ambientales con metas asociadas. También fue parte del proyecto sobre indicadores de Economía Verde titulado "Development Account project: Helping developing countries measure progress towards achieving a Green Economy"<sup>8</sup>.

En el ámbito de las Naciones Unidas, la agenda Internacional sobre Consumo y Producción Sustentable (CPS) tiene sus inicios a partir del año 1992 con el principio 8 de la Declaración de Río ("*Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas r los Estados deberán reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles...*").

El MMA conformó el año 2014 un Comité de Consumo y Producción Sustentables el cual elaboró en 2014-2015 un Programa de Consumo y Producción Sustentables de acuerdo a los criterios establecidos en el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles de las Naciones Unidas (10YFP) y otras iniciativas internacionales que tengan como foco el cambio de los patrones de consumo y producción, facilitar su implementación y coordinar la acción conjunta del sector público en esta materia.

El Programa de Consumo y Producción Sustentables deberá contener indicadores para medir las metas propuestas en este programa.

---

<sup>5</sup> Esta participación ha sido muy importante para adquirir experiencia y conocimientos aplicados a la elaboración de los productos que el DEIA genera en el MMA. Además, el DEIA se encarga de responder periódicamente a los Cuestionarios estadísticos OCDE/Eurostat sobre el estado del medio ambiente y participar en las reuniones anuales del WPEI. Esto ha contribuido a obtener los indicadores y estadísticas ambientales que OCDE publica en su sitio web (<http://stats.oecd.org/>), que incluye una selección de indicadores de crecimiento verde, y que permiten elaborar diversos documentos, entre los que destaca por el ejemplo el documento "Green Growth Indicators 2014", y las Evaluaciones de Desempeño Ambiental, cuya segunda evaluación de Chile se realizará en 2015, donde el presente programa jugará un rol importante.

<sup>6</sup> <http://www.oecd.org/greengrowth/greengrowthindicators.htm>

<sup>7</sup> <http://www.onu.cl/onu/odm-en-chile/>

<sup>8</sup> Este proyecto desarrollado durante 2014-2015, busca aumentar la capacidad y las herramientas de los sistemas estadísticos nacionales, mejorar la disponibilidad para los usuarios, especialmente los hacedores de políticas públicas e investigadores, de estadísticas oportunas y fiables para cumplir con la creciente demanda de información de alta calidad en los ámbitos nacional, regional e internacional en el ámbito de la economía verde y el desarrollo sostenible.

Durante el año 2013, Chile publica la Estrategia Nacional de Crecimiento Verde, la cual fue elaborada en colaboración con otros organismos del Estado (Ministerio de Hacienda, Servicio Nacional de Capacitación y Empleo, Corporación de Fomento de la Producción, Misión de Chile ante la OCDE), y tuvo como objetivo principal articular y proponer un conjunto de acciones que permitan impulsar el crecimiento económico del país de forma sustentable, y de esta forma continuar en la senda de la erradicación de la pobreza y el desarrollo social.

El MMA está a cargo de administrar el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) , que es un sistema con una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud de la población y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación de acuerdo a las normativas existentes. Además, el RETC registra información sobre actividades productivas, materias primas, procesos productivos, tecnología, volúmenes de producción y gasto de protección ambiental privado realizado por la industria en materias de emisiones, residuos y transferencias de contaminantes que el registro contempla. Esto constituye una potencial fuente de información para la propuesta y elaboración de nuevos productos para las políticas públicas e información al público, entre los cuales se encontrarían los indicadores de desempeño ambiental y sustentabilidad de los distintos sectores productivos.

La necesidad de contar con indicadores ambientales específicos y oportunos para el seguimiento, información y toma de decisiones de temas ambientales claves es creciente. En este contexto, el DEIA busca proponer un conjunto de indicadores ambientales de coyuntura, para generar información que esté disponible con una alta periodicidad (trimestral, mensual, etc.) que permita apoyar la toma de decisiones de las autoridades y el público en general, tal como son por ejemplo los indicadores económicos de coyuntura del Banco Central para el caso de las autoridades económicas.

A nivel nacional, el DEIA estableció una instancia de coordinación, creando el Comité Interinstitucional de Información Ambiental<sup>9</sup> el año 2012, con la participación 60 servicios públicos, y el Comité Ministerial de Información Ambiental, conformado por las Divisiones y Oficinas del Ministerio del Medio Ambiente. El objetivo de estos Comités es proveer y validar información ambiental y contribuir a la elaboración de productos de información ambiental (indicadores, cuentas y reportes ambientales), para dar cumplimiento a los deberes nacionales e internacionales del país en esta materia.

El DEIA, creó el Sistema Integrador de Información Ambiental (SIIA)<sup>10</sup>, herramienta informática con funcionalidades para la captura de datos, generación de un repositorio de datos y elaboración y publicación de indicadores y cuentas ambientales, y la Infraestructura de Datos

---

<sup>9</sup> Resolución N° 179 aprobada el 15 de marzo del año 2012.

<sup>10</sup> <http://sii.mma.gob.cl/>

Espaciales (IDE)<sup>11</sup>, sistema para acceder vía web a información georreferenciada de carácter ambiental y herramientas de análisis, edición y descarga de información espacializada.

Para apoyar el trabajo requerido en materia de indicadores ambientales el MMA elaboró el año 2015 la licitación pública "Propuesta y Elaboración de Indicadores Ambientales para Apoyar Programas e Iniciativas sobre: Crecimiento Verde; Consumo y Producción Sustentables; Desempeño Ambiental o Sustentabilidad de Sectores Productivos; y de Coyuntura Ambiental" LICITACIÓN 608897- 35-LE15. Este estudio, elaborado por DICTUC S. A. constituye un insumo y avance para la presente consultoría. Las principales temáticas desarrolladas fueron:

1. Revisión bibliográfica para la generación de un listado ampliado de indicadores
2. Identificación de necesidades en función de usuarios y políticas públicas de interés
3. Revisión de fuentes, disponibilidad de información y calidad de información
4. Selección de indicadores finales
5. Cálculo de indicadores seleccionados
6. Desarrollo de Hojas Metodológicas de cada indicador

Cabe desatacar que el consultor utiliza este estudio como información base y crucial para el desarrollo de la presente consultoría.

En síntesis, el MMA debe proponer y generar permanentemente indicadores, estadísticas, y cuentas ambientales, para satisfacer las crecientes demandas de nueva información para diversos programas y productos de la institución e iniciativas internacionales relacionados con objetivos de política pública, como son: los Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, Informes y Reportes del Estado del Medio Ambiente del MMA, el Plan Nacional de Cuentas Ambientales, Indicadores y Cuestionarios estadísticos OCDE/Eurostat del Estado del Medio Ambiente, Agenda de Crecimiento Verde, Consumo y Producción Sustentable, indicadores ambientales de coyuntura para apoyar la gestión del MMA, entre otras iniciativas; contribuyendo así también con los ejes transversales del MMA (equidad ambiental, equidad de género, diversidad cultural y cambio climático) al estar estos incluidos en las temáticas de los diversos programas y productos.

---

<sup>11</sup> <http://ide.mma.gob.cl/>

## **2. Objetivos del estudio**

### **2.1 Objetivo general**

Elaborar indicadores ambientales relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y otras iniciativas tales como: (i) Crecimiento Verde, ii) Consumo y Producción Sustentables, iii) Ambientales de Coyuntura y iv) desempeño ambiental o sustentabilidad de los sectores productivos (en base a información del RETC)), v) Iniciativa de Latinoamérica y Caribe para el desarrollo sostenible (ILAC) y otros que sean pertinentes y relevantes para la realidad nacional y necesarios para monitorear los principales objetivos de política pública ambiental.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Identificar las necesidades de indicadores en función de las principales iniciativas y prioridades de políticas públicas ambientales del país relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y otras iniciativas tales como: i) Crecimiento Verde, ii) Consumo y Producción Sustentables, iii) Ambientales de Coyuntura y iv) Desempeño ambiental o sustentabilidad de los sector productivos (en base a información del RETC)), v) Iniciativa de Latinoamérica y Caribe para el desarrollo sostenible (ILAC) entre otros.
2. Seleccionar y proponer indicadores en función de las necesidades identificadas.
3. Definir las metodologías de cálculo general de los indicadores propuestos, identificando las fuentes de información factibles de alimentarlos periódicamente.
4. Recopilar la información base para la construcción de los indicadores y estructurarla en bases de datos, permitiendo cargarla en el Sistema Integrador de Información Ambiental en el formato que este lo requiere.
5. Precisar y especificar las metodologías de cálculo general de los indicadores propuestos, considerando antecedentes y detalles adicionales que pueda entregar la información recopilada.
6. Calcular los indicadores factibles con la información disponible recopilada.
7. Elaborar las hojas metodológicas de los indicadores calculados.

## 2.3 Objetivos y Contenidos del Informe de Avance 1

El presente informe, correspondiente al Informe de Avance 1, representa la primera etapa en el desarrollo de la consultoría “IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES RELACIONADOS CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) Y OTRAS INICIATIVAS” la cual corresponde al desarrollo de los Objetivos Específicos N°1 y N°2. Esto corresponde en primera instancia a identificar las necesidades de indicadores en función de las principales iniciativas y prioridades de políticas públicas ambientales del país basado en una revisión bibliográfica de las iniciativas junto con reuniones con los actores relevantes para posteriormente seleccionar y proponer indicadores en función de las necesidades identificadas. Según esto, las actividades desarrolladas para el presente informe son las siguientes:

- **Actividad 1:** Revisión bibliográfica.
- **Actividad 2:** Reuniones con contraparte para definir principales usuarios y políticas públicas relacionadas.
- **Actividad 3:** Propuesta de Indicadores en base a las necesidades identificadas.

### 3. Revisión Bibliográfica

En la presente sección se presenta la revisión bibliográfica la cual abordó las distintas temáticas asociadas a los indicadores ambientales que se espera obtener como resultado de la presente consultoría.

Se complementó el trabajo realizado por DICTUC (2015), con la finalidad de identificar nuevos indicadores en base a las necesidades nacionales como también se actualizó información que pudiese haber cambiado en el transcurso de los años 2014-2016. El método utilizado en esta etapa consistió en realizar una revisión bibliográfica que permitiese complementar y actualizar el trabajo ya realizado por DICTUC (2015) a partir de datos de organizaciones mundiales y nacionales a partir del año 2015 en adelante.

La revisión realizada anteriormente DICTUC (2015) recopila indicadores que se construyen actualmente bajo protocolos de la OCDE, las Naciones Unidas y de manera interna en el MMA con el propósito de alimentar los informes y reportes del Estado del Medio Ambiente que publica dicha institución cada año y cada cuatro años respectivamente. Esta, como ya se mencionó anteriormente, fue complementada en la presente consultoría con el objetivo de identificar cualquier actualización o nueva información entre el 2014-2016.

Por otro lado, la revisión bibliográfica se realizó utilizando los buscadores *ISI Web of Knowledge*<sup>12</sup> y *Google Scholar*<sup>13</sup>, además de la revisión de los portales web de organizaciones como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)<sup>14</sup>, la iniciativa *Green Growth*<sup>15</sup>, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)<sup>16</sup>, y el Banco Mundial<sup>17</sup>, entre otros. Se utilizaron palabras clave (*keywords*) como: indicadores ambientales (*environmental indicators*), crecimiento verde (*green growth*), consumo sustentable (*sustainable consumption*), producción sustentable (*sustainable production*), coyuntura ambiental (*environmental conjuncture*), desempeño ambiental (*environmental performance*), cuentas ambientales (*environmental accounts*), estadísticas ambientales (*environmental statistics*), entre otros.

A continuación se presenta un resumen de los documentos revisados según categoría de indicadores. Luego, se presentan tablas resumen con los indicadores recopilados en esta primera etapa.

---

<sup>12</sup>[http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do?product=UA&search\\_mode=GeneralSearch&SID=2CH94FKSpx9dUaloQI5&preferencesSaved=](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=2CH94FKSpx9dUaloQI5&preferencesSaved=)

<sup>13</sup> <http://scholar.google.cl/>

<sup>14</sup> <http://www.oecd.org>

<sup>15</sup> <http://www.greengrowth.org/>

<sup>16</sup> <http://www.unep.org/>

<sup>17</sup> <http://www.worldbank.org/>

### 3.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODSs), son un grupo de nuevas metas e indicadores mundiales que buscan solucionar problemas de contingencia mundial.

El 25 de septiembre de 2015 los líderes mundiales se reunieron en la sede de las Naciones Unidas, en Nueva York, para establecer los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODSs), con el fin de orientar la política hacia un desarrollo con objetivos específicos en los próximos 15 años. Estos 17 nuevos objetivos, u Objetivos Globales, reemplazarían los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) acordados en septiembre del 2000 los cuales reunieron al mundo para un programa común sobre la erradicación de la extrema pobreza. Los ODM crearon varias iniciativas para progresar en pobreza económica, acceso a mejores fuentes de agua, matrícula en la enseñanza primaria y mortalidad infantil. Estos ODMs lograron un enorme progreso, mostrando los valores de la agenda por objetivos y metas. A pesar de esto, muchos aspectos quedan aún sin ser resueltos y es necesario seguir mejorando en aspectos sustentables mundiales, los 17 nuevos Objetivos globales apuntan a esto (PNUD, 2015).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) tiene la tarea de apoyar el proceso de incorporación de estos nuevos objetivos. Su función principal es mejorar la calidad de vida de las naciones, entregando conocimiento y recursos para que cada país pueda apuntar a un mejor desarrollo. Actualmente se encuentra presente en 177 países, en donde se incluye Chile. El último acuerdo entre PNUD y Chile fue en el año 2015 en donde se definieron seis áreas para concentrar los esfuerzos y lograr los diferentes ODSs. Estos, según PNUD (2015), son:

- Reducción de pobreza y desigualdad
- Sustentabilidad ambiental y energética
- Gobernabilidad democrática y desarrollo local
- Consolidación política del desarrollo humano
- Cooperación Sur-Sur
- Prevención y recuperación de crisis.

Los resultados han sido bastante satisfactorios, en donde se destaca el progreso del área de Desarrollo Humano (PNUD, 2015).

El 19 de julio de 2016 el Secretario General de las Naciones Unidas publica el reporte de los ODS, para poder entender la posición del mundo actual frente a materias de desarrollo sostenible. Este reporte servirá como punto de partida para ver los desafíos futuros hacia la agenda propuesta del 2030. El reporte se basa en la medición de una serie de indicadores que fueron seleccionados por el Grupo Interinstitucional de Expertos sobre los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (IAEG-SDGs en inglés). Estos indicadores se agrupan de acuerdo a los 17 ODS que se mencionan a continuación (Naciones Unidas, 2016):

1. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo;
2. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible;
3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos para todas las edades;
4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos;
5. Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas
6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos;
7. Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos;
8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todo;
9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación;
10. Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos;
11. Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles;
12. Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles;
13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (tomando nota de los acuerdos adoptados en el foro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático);
14. Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible;
15. Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica;
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles;
17. Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Como se ve en el listado anterior, la propuesta contiene 17 objetivos los cuales se encuentran asociados a 169 metas específicas, en donde se cubren una serie de asuntos de desarrollo sustentable. Estas metas, a su vez, poseen asociados un total de 241 indicadores. Esto significa un punto de partida importante para el desarrollo de indicadores sostenibles en el mundo. En archivos anexados a la presente entrega, se incluye un archivo Excel en donde se listan los 17 objetivos junto con sus 169 metas y sus 241 indicadores respectivos.

Para dar respuesta al compromiso de Chile en materia de elaboración y construcción de indicadores asociados a esta iniciativa, se realizó una asignación de responsabilidades en cuanto a su coordinación. Los objetivos asignados al Ministerio de Medio Ambiente para su coordinación

corresponden al 6, 7, 12, 13, 14 y 15. En la Figura 3-1 se puede ver esquemáticamente (i.e. enmarcados en cuadro rojo) estos objetivos ODS asignados.

**Figura 3-1 Objetivos ODS y aquellos que han sido asignados al MMA para su coordinación**



Fuente: Elaboración propia en base a información provista por el MMA y Naciones Unidas (2016)

Los objetivos asignados al MMA corresponden a aquellos que se relacionan de manera directa o indirecta con temas ambientales. Ahora bien, el MMA debe dar respuesta a todos aquellos indicadores que se relacionan con temáticas ambientales, que se encuentran distribuidos entre todos los objetivos ODS. A su vez, el Ministerio de Medio Ambiente entregó al consultor una asignación de cuales de estos 241 indicadores son considerados de carácter ambiental. Del total, 76 indicadores (i.e. 31%) corresponden a indicadores ambientales. Cabe destacar, que algunos de estos 76 indicadores se encuentran en objetivos que no fueron asignados al MMA para su coordinación.

En la Tabla 3-1 se puede apreciar la distribución de indicadores asociados a cada objetivo indicando también cuales son considerados ambientales. Como se puede ver, los indicadores ambientales se encuentran distribuidos en la mayoría de los objetivos ODS.

Tabla 3-1 Distribución de indicadores para cada objetivo según criterio Ambiental

N°	Objetivos ODS	Ambiental	Otro	Total
1	Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo	12		12
2	Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible	12	2	14
3	Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades	24	2	26
4	Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos	11		11
5	Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas	14		14
6	Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos		11	11
7	Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos		6	6
8	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos	15	2	17
9	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación	11	1	12
10	Reducir la desigualdad en los países y entre ellos	11		11
11	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles	11	4	15
12	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles		13	13
13	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos		7	7
14	Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible		10	10
15	Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad		14	14
16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas	23		23
17	Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible	21	4	25
	Total	165	76	241

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados del MMA.

Como se verá en capítulos posteriores del presente informe, para cada una de las iniciativas estudiadas, se genera una compatibilidad y relacionamiento entre los indicadores de cada iniciativa y las metas asociadas a los ODS a manera de entender los esfuerzos conjuntos para responder tanto a los indicadores de Objetivos de Desarrollo Sostenible y los compromisos asociados a las otras iniciativas. También, para aquellos indicadores ODS incorporados al listado final de indicadores propuestos, en la Tabla 5-8 (ver Sección 5.2.1) se presenta una relación entre los ODS y cada una de las grandes iniciativas estudiadas (i.e. Crecimiento Verde, Consumo y Producción Sustentable, Desempeño Ambiental y Coyuntura).

### 3.2 Crecimiento Verde

El crecimiento verde trata sobre el fomento del crecimiento económico y el desarrollo, al mismo tiempo que se garantiza que los ecosistemas continúen proporcionando en el tiempo los servicios de los que el bienestar social depende. Para ello se debe catalizar la inversión y la innovación, que será la base de un crecimiento sostenido al dar lugar a nuevas oportunidades económicas (OECD, 2011). Se establece la necesidad de crecimiento verde debido a que el desarrollo mundial está en riesgo por la continua erosión de recursos naturales. Sin estas políticas, se aumentará la escasez hídrica, contaminación, cambio climático y pérdidas irreversibles de biodiversidad (OECD, 2015).

Varias organizaciones, entre ellas la OCDE, la Unión Europea, el PNUMA, el Grupo de Gestión Ambiental de las Naciones Unidas (UNEMG) y la Plataforma de Conocimiento de Crecimiento Verde (GGKP) han puesto en marcha iniciativas para monitorear el progreso hacia el crecimiento verde y la economía verde. Además se encuentra el *Global Green Growth Institute* (Instituto Global de Crecimiento Verde) que propone indicadores de crecimiento verde para fines de diagnóstico, para la planificación, el seguimiento y de evaluación. También se encuentra la *Green Growth Knowledge Partnership* (Alianza para el Conocimiento de Crecimiento Verde) reúne a varias organizaciones internacionales y propone un marco de indicadores basado en el enfoque de la OCDE.

El concepto de “crecimiento verde” fue adoptado por la OCDE en 2009<sup>18</sup> en el marco de la crisis económica, como una alternativa viable para enfrentar dicha crisis. Para ello crearon una *Green Growth Strategy* (Estrategia de Crecimiento Verde), abriéndose una oportunidad que podría traer beneficios para los sectores económicos, de empleabilidad y medio ambiente. El 25 de junio de 2009, en una reunión del Consejo ministerial se adoptó la *Declaration on Green Growth*, en la cual firmaron los ministros de los 34 países miembros y cuatro países candidatos hasta esa fecha, entre ellos Chile. El 7 de mayo de 2010 Chile ingresa oficialmente a la OCDE, convirtiéndose en el miembro número 31 y siendo el primero de América de Sur. Con esto Chile tomó parte de los compromisos adquiridos con la entidad, entre ellos con la *Green Growth Strategy*. Como lo señala Nathalie Girouard<sup>19</sup> (2011) el objetivo de una estrategia de crecimiento verde es proporcionar un marco claro de cómo los países pueden lograr el crecimiento económico y el desarrollo, mientras que al mismo tiempo se previene la degradación ambiental, el cambio climático y el uso ineficiente de los recursos naturales. Respecto a esto, el marco de referencia fue establecido en el informe de la OCDE (OECD, 2011) titulado *Towards Green Growth: Monitoring Progress – OECD*

---

<sup>18</sup> El concepto del crecimiento verde tiene sus orígenes en la Quinta Conferencia Ministerial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en Seúl (República de Corea) en marzo de 2005, los gobiernos y otros sectores interesados de Asia y el Pacífico decidieron ir más allá de la retórica del desarrollo sostenible y emprender la senda del “crecimiento verde”. (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2014)

<sup>19</sup> Nathalie Girouard es Jefa de la división de Desempeño e Información Ambiental (EPI), que gestiona las revisiones ambientales de rendimiento, la información ambiental e indicadores y el equipo de adhesión, desde enero de 2015. Entre 2009 y 2014, fue Coordinadora de la Estrategia de Crecimiento Verde, dirigiendo el trabajo de más de 25 comités. Ver <http://www.greengrowthknowledge.org/person/nathalie-girouard>

*Indicators* (Hacia un Crecimiento Verde: Monitoreando el progreso – Indicadores OCDE), proponiendo un primer conjunto de indicadores con el objetivo de servir de guía para la posterior elaboración de indicadores más específicos. Se establecen a su vez cuatro criterios para orientar su selección: ser capaz de capturar la interfaz entre el medio ambiente y la economía, poseer una fácil comunicación para múltiples usuarios y para el público, que se encuentre en línea con el marco de medición del crecimiento verde de la OCDE y que sean medibles y comparables entre países.

En 2014 la OCDE, en conjunto con las organizaciones internacionales<sup>20</sup> y los países asociados<sup>21</sup>, propone un segundo conjunto de indicadores de crecimiento verde en el informe *Green Growth Indicators* (OECD, 2014). Estos indicadores se dividen en cuatro grupos que se interrelacionan: productividad ambiental y uso de recursos; base de activos naturales; dimensión ambiental de la calidad de vida; oportunidades económicas y respuesta. Estos indicadores se complementan con indicadores genéricos del contexto económico y las características del crecimiento. En donde cada grupo de indicadores se desprende a su vez de un aspecto que aborda una temática en particular (Tabla 3-2). La lista completa con los indicadores se encuentra en el Anexo I.

**Tabla 3-2 Grupo de indicadores de crecimiento verde propuestos por la OCDE y aspectos que abordan**

#	Grupo	Aspecto
1	La productividad ambiental y de recursos de la economía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productividad de energía y carbono</li> <li>• Productividad de recursos materiales, nutrientes, agua.</li> <li>• Productividad multifactorial</li> </ul>
2	La base de bienes naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reservas renovables: recursos hídricos, forestales, pesqueros</li> <li>• Reservas no renovables: recursos minerales</li> <li>• Biodiversidad y ecosistemas</li> </ul>
3	La dimensión ambiental de la calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud y riesgos ambientales</li> <li>• Servicios y productos ambientales</li> </ul>
4	Oportunidades económicas y respuestas de política	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología e innovación</li> <li>• Bienes y servicios ambientales</li> <li>• Flujos financieros internacionales</li> <li>• Precios y transferencias</li> <li>• Habilidades y formación</li> <li>• Normas y enfoques de gestión</li> </ul>
	Contexto socioeconómico y características de crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento y estructura económica</li> <li>• Productividad y comercio</li> <li>• Mercados laborales, educación e ingreso</li> <li>• Patrones socio-geográficos</li> </ul>

Fuente: (OECD, 2014)

<sup>20</sup> Incluye la que participan en la Plataforma de Conocimiento de Crecimiento Verde (el Instituto Global de Crecimiento Verde, el PNUMA y el Banco Mundial) que también utilizan el marco de medición de crecimiento verde de la OCDE y los indicadores relacionados.

<sup>21</sup> Hasta la fecha hay 34 países asociados, 30 países miembros y cuatro países candidatos, entre ellos Chile (OCDE, 2014).

Hasta la fecha, 23 países han utilizado el marco de la OCDE para desarrollar indicadores que se adapten a sus circunstancias nacionales. Quince de ellos eran economías en desarrollo o emergentes. Otras organizaciones internacionales, incluidas las que participan en la Plataforma de Conocimiento de Crecimiento Verde (el Instituto Global de Crecimiento Verde, el PNUMA y el Banco Mundial) también han utilizado el marco de medición de crecimiento verde de la OCDE y los indicadores relacionados. Entre los países que han comenzado a evaluar sus economías en términos de crecimiento verde, desarrollando indicadores para ello, se encuentran: Los países bajos, República Checa, Corea, Dinamarca, Alemania, República Eslovaca, Eslovenia, Chile y México (OECD, 2014).

La OCDE (2014) destaca que hay que poner especial atención en el uso de indicadores de crecimiento verde en los países en desarrollo, ya que es necesario tener algunas consideraciones. Estos países enfrentan circunstancias adversas como la presencia de una economía informal, dependencia de activos naturales y altos niveles de pobreza e incluso instituciones débiles. Por lo tanto, más allá de asegurar una cobertura equilibrada de las dos dimensiones de crecimiento verde - "verde" y "crecimiento" - lograr un crecimiento verde en los países en desarrollo también se trata de aumentar la capacidad de recuperación económica y ambiental de la sociedad y asegurar que el crecimiento sea inclusivo.

Existe un informe elaborado por el PNUMA (Programa para las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y otro por la CESPAP (Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico) para guiar a los países en vías de desarrollo hacia un desarrollo más sostenible, ambos del año 2014. El PNUMA desde una perspectiva de la economía verde y la CESPAP desde una mirada más enfocada en proponer indicadores de crecimiento verde. El PNUMA (2014b) publicó en su informe *Green economy: Using indicators for green economy policymaking* (La economía verde: Utilización de indicadores en la formulación de políticas para una economía verde) una propuesta de cuatro grupos de indicadores para la economía verde: indicadores para la identificación de problemas, indicadores para la formulación de políticas, indicadores para la evaluación de políticas, indicadores para el seguimiento y evaluación de políticas (la lista con ejemplos de indicadores e encuentra en el Anexo I).

El informe de la CESPAP (2013) se titula *Green Growth Indicators: A practical approach for Asia and the Pacific* (Indicadores del crecimiento verde: Un enfoque práctico para Asia y el Pacífico), el cual pone especial atención en la desigualdad y al acceso a los recursos básicos como elementos fundamentales a considerar para lograr un crecimiento y economía verde. Expone las actuales iniciativas en materia de crecimiento verde que existen a nivel mundial, estas corresponden a las impulsadas por las organizaciones de la OCDE, la Unión Europea, el UNEMG y la Plataforma de Crecimiento Verde. Se señalan sus puntos fuertes y sus debilidades para la aplicación de dichos marcos a una realidad de un país en vías de desarrollo. En vista de que existen realidades diferentes para cada país, la CESPAP realiza una propuesta de indicadores de crecimiento verde que consideran apropiada de aplicar para países en desarrollo, integrando cinco factores necesarios de reconocer para cada realidad: Equidad e inclusión; Eficiencia y

productividad; Transformación estructural; Inversiones en el capital natural y los Límites del planeta (la lista con los indicadores propuestos se encuentra en el 0).

En el contexto chileno, se crea el informe de La Estrategia Nacional de Crecimiento Verde propuesta por el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Hacienda en 2013, la cual pretende ser una ayuda concreta para impulsar el crecimiento económico de Chile de manera sustentable y de esta forma continuar en la senda de erradicación de la pobreza y desarrollo social. Considera como base cinco principios: prevención, responsabilidad del causante y “El que contamina paga”, eficiencia, gradualismo y realismo. La estrategia se sustenta en tres ejes generales principales orientados en una línea de acción específica: (i) crecimiento verde, cuya línea de acción pretende fomentar el equilibrio entre el crecimiento económico y la protección ambiental, (ii) estándares de calidad y riesgo ambiental, en donde su línea de acción apunta a contar con estándares mínimos de calidad y riesgo ambiental, y (iii) compromisos internacionales, que pretende velar por el cumplimiento de estos (MMA, 2013).

De manera más concreta se pueden identificar ejes estratégicos de carácter más específicos: el primero corresponde a la internalización de externalidades ambientales a través de la implementación de instrumentos de gestión ambiental, el segundo al fomento del mercado de bienes y servicios ambientales y, finalmente el seguimiento y medición de la estrategia. El primero contempla a su vez ejes estratégicos particulares:

- i) Implementación de Instrumentos de Gestión Ambiental (Instrumentos de Comando y Control, Instrumentos Económicos y Complementarios y Estrategias de Sustentabilidad Sectoriales)
- ii) Fomento del mercado nacional de bienes y servicios ambientales (Eco Innovación y Emprendimiento y Empleo Verde y Capacitación)

La estrategia contempla además el Seguimiento y su Medición a través de indicadores de crecimiento verde, de comportamiento ambiental de la ciudadanía y de bienestar. A su vez cada uno de estos ejes contemplan líneas de acción concretas para lograr cada uno de los objetivos planteados en distintos plazos de tiempo, pudiendo ser a corto plazo (2014), mediano (2018) y largo plazo (2022) (MMA, 2013).

En vista del compromiso adquirido con la OCDE en el año 2014, Chile emite el informe *Chile's Pathway to Green Growth: Measuring Progress at Local Level*. En este se expone el estado actual en materia de crecimiento verde en el país. A pesar de que el concepto no es muy conocido en la actualidad<sup>22</sup> (o se mal entiende en algunos casos), se han dado algunos pasos significativos,

---

<sup>22</sup> Por diferentes razones, en los últimos años ha habido una preocupación importante de los sectores público y privado para la reducción del impacto negativo en el medio ambiente, hecho que se manifiesta, entre otros, en las grandes inversiones para prevenir o mitigar los daños ambientales. (OCDE, p 16, 2014)

definiéndose los tres pilares fundamentales para lograr una exitosa estrategia de crecimiento verde:

1. **Sostenibilidad de estrategias sectoriales:** minería sostenible, el turismo sostenible, la construcción sostenible, agricultura sostenible, etc.
2. **Los instrumentos económicos y otros mecanismos complementarios:** responsabilidad extendida del productor, permisos de emisión negociables, acuerdos voluntarios, la fiscalidad del combustible, contratación pública verde, eco-etiquetado, las cuotas de pesca negociables, derechos de agua negociables, etc.
3. **Innovación:** Tecnología intersectorial del medio ambiente, la eficiencia energética y las energías renovables, etc.

Los indicadores de crecimiento verde serán necesarios para poder dar seguimiento a los responsables políticos a nivel nacional en línea de las áreas de análisis de la materia. Esto tendrá gran utilidad para crear e implementar eficientemente estrategias de crecimiento verde. Dado que el progreso hacia esta estrategia no se distribuye equitativamente sobre el territorio, es importante el monitoreo del progreso a nivel local y regional (tanto nacional como internacional).

### 3.3 Consumo y Producción Sustentable

Los elementos presentados en esta sección se desprenden como producto de la revisión bibliográfica, reuniones con profesionales encargados del Comité de Consumo y Producción Sustentable del Ministerio del Medio Ambiente<sup>23</sup> llevadas a cabo por el estudio previo a la presente consultoría (DICTUC, 2015) y antecedentes compartidos por la coordinadora del Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentable vía email durante la presente consultoría.

La primera preocupación por un Consumo y Producción Sustentable (CPS) surgió en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, en donde se dio a conocer el concepto, siendo abarcado como un tema importante para vincular los desafíos ambientales y de desarrollo. El resultado de esta conferencia fue la Agenda 21, la cual establece que la principal causa del deterioro continuo del medio ambiente mundial son las modalidades insostenibles de consumo y producción. El debate continuó en 1994 en el Simposio de Oslo sobre Consumo Sostenible, que analizó el rol de las partes interesadas y realizó una definición (la más usada hasta hoy) para hablar de CPS: corresponde al uso de los servicios y productos relacionados, que responden a las necesidades básicas y ofrecen una mejor calidad de vida, a la vez que se minimiza el uso de los recursos naturales y materiales tóxicos, así como las emisiones de los residuos y los contaminantes durante el ciclo de vida del producto o servicio con el fin de evitar poner en peligro las necesidades de las generaciones futuras (ISSD, 1994). El Plan de Aplicación fue adoptado diez años más tarde, en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible en Johannesburgo en el 2002. El capítulo tres del Plan se dedicó al “Cambio de las modalidades insostenibles de consumo y

---

<sup>23</sup> <http://portal.mma.gob.cl/comite-de-consumo-y-produccion-sustentable/>

producción” y declaró que "los cambios fundamentales en la forma en que las sociedades producen y consumen son indispensables para lograr el desarrollo sostenible global. Todos los países deberían promover el consumo y producción sostenibles". También pidió el desarrollo de un Marco de 10 años de Programas para acelerar el cambio hacia el consumo y la producción sostenibles, y promover el desarrollo social y económico dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas, y desvincular dicho desarrollo de la degradación del medio ambiente. El “proceso de Marrakech”<sup>24</sup> se inició a modo de respuesta al Plan; y apoya la implementación de proyectos de consumo y producción sustentable y el desarrollo de un Marco de Programas a 10 años (llamado que se realizó en la Cumbre de Johannesburgo).

Los principios clave que definen al CPS son los siguientes:

- I. Mejorar la calidad de vida sin incrementar la degradación del medio ambiente y sin comprometer las necesidades de recursos de las generaciones futuras.
- II. Disociar el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente a través de:
  - a. La reducción de la intensidad de material / energético de las actividades económicas actuales y la reducción de emisiones y residuos procedentes de la extracción, producción, consumo y eliminación.
  - b. Promover un cambio de los patrones de consumo hacia los grupos de bienes y servicios con menor energía y la intensidad material sin comprometer la calidad de vida.
- III. La aplicación del concepto de ciclo de vida que considera los impactos de todas las etapas del ciclo de vida del proceso de producción y consumo.
- IV. Protección contra el efecto rebote, donde las ganancias en eficiencia se vean anuladas por los aumentos resultantes en el consumo (PNUMA, 2015a)

Estos principios fundamentales del CPS se pueden aplicar a las ideas de “crecimiento verde” para lograr a una "economía verde” (PNUMA, 2015a)

Posteriormente, en el 2012 tuvo lugar en Río de Janeiro la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (llamada abreviadamente Río+20). En esa ocasión los líderes mundiales fortalecieron su compromiso hacia el desarrollo del Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles (10YFP por sus siglas en inglés), quedando documentado en el texto “El futuro que queremos”. Otro resultado importante de Río+20 fue el mandato de establecer un proceso intergubernamental inclusivo y transparente con el fin de concretar objetivos de desarrollo sostenible a nivel mundial (ODS). Como finalmente ocurrió, se esperaba que estos objetivos aborden temas de alta prioridad en todas las dimensiones del desarrollo sostenible, siendo aplicable a todos los Estados miembros de las

---

<sup>24</sup> El objetivo del “Proceso de Marrakech” es acelerar el cambio hacia un patrón de consumo y producción sustentable (...) y por ende, promover el desarrollo económico y social dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas mediante la desvinculación del crecimiento económico de la degradación ambiental. Se espera que esta iniciativa de lugar a un marco global para la acción sobre CPS con el cual los países puedan comprometerse y, por lo tanto, impulsar un cambio hacia patrones de consumo y producción sustentables. (PNUMA, 2009)

Naciones Unidas, tomando el lugar de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Además, en el documento “El futuro que queremos” se dispuso la creación de un Grupo de Trabajo Abierto (OWG) intergubernamental encargado de la elaboración de una propuesta de ODS por consideración de la Asamblea General, para su adopción en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas en Nueva York, que finalmente fue desarrollada el año 2015 y que dio paso a lo que hoy en día conocemos como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ver Sección 3.1)

El PNUMA (2015b) en su reporte del año 2015; *Sustainable Consumption and Production Indicators for the future SDGs* (Indicadores de Consumo y Producción Sustentable para los futuros ODS), propone un set de indicadores, con el desarrollo de su metodología, para el sub-grupo de metas relacionadas al CPS en los ODS, con el fin de poder monitorear la interrelación entre la economía, el medio ambiente y la sociedad, y el uso de recursos y el flujo de residuos que resultan de las actividades de consumo y producción. La selección de los indicadores se basó además en la preferencia en el uso de indicadores positivos para destacar los beneficios de CPS y mostrar que tal progreso podía ser el inicio de círculos virtuosos de acción. El informe también presenta el uso de indicadores que poseen datos disponibles, buscando cuáles datos y análisis son requeridos. Además se incluyen algunos indicadores específicos que son relevantes en la medición de las metas de CPS a pesar de la falta de disponibilidad de datos, para que sean considerados en un futuro próximo. En un inicio se consideraron alrededor de 200 indicadores, sin embargo con el fin de lograr un conjunto de indicadores más manejables se clasificaron bajo seis categorías que sustentan un cambio hacia patrones de CPS. Estas son: (1) escala de uso de recursos, (2) desacoplamiento<sup>25</sup>, (3) impacto ambiental, (4) tecnología y estilos de vida, (5) financiamiento e inversión en CPS, y (6) apoyo a las políticas para CPS. Estas categorías se vinculan con indicadores relacionados a CPS. Los indicadores propuestos se presentan en la Tabla 3-3.

---

<sup>25</sup> El término desacople se refiere a romper el vínculo entre los “males ambientales” (presiones ambientales) y los “bienes económicos” (crecimiento económico).

**Tabla 3-3 Propuesta de indicadores principales y su relación con las metas de los ODS**

Categoría	Indicador	Metas relacionadas <sup>26</sup>
Escala de uso de recurso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo de Material Doméstico (CMD) – absoluto y valores per cápita.</li> <li>Huella de materiales (HM) – absoluto y valores per cápita.</li> </ul>	Meta 12.2
Desacoplamiento del uso de recursos naturales y los impactos ambientales de la actividad económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia de materia nacional- productividad material (PIB por unidad de uso de material).</li> </ul> <p>Sobre producción: uso de material medido a través de Consumo de Material Doméstico (CMD).</p> <p>Sobre consumo: uso de material medido a través de la Huella de Material (HM).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia de Energía Nacional – Productividad energética (PIB por unidad de uso de energía)</li> </ul>	Meta 8.4, 12.2  Metas 7.3, 8.4, 12.2
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminantes en aire, agua y tierra desde fuentes industriales, agricultura, transporte y aguas residuales y plantas de tratamiento de residuos</li> <li>Número de personas muertas o lesionadas por un desastre natural y tecnológico y pérdidas económicas en USD.</li> <li>Salud del Océano – Índice de Salud del Océano</li> </ul>	Metas 2.4, 3.9, 6.3, 12.4 Metas 1.5, 3.9, 11.5, 12.4 Metas 14.7, 12.b
Tecnología y estilos de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material sectorial y eficiencia energética</li> <li>Cuota de mercado de los bienes y servicios certificados por esquemas independientes verificados de etiquetado de sostenibilidad.</li> </ul>	Metas 7.3, 8.4, 12.2 Metas 4.7, 12.6, 12.8
Financiamiento e inversión para transformar la economía hacia CPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de gasto en I + D sobre tecnologías ecológicamente racionales.</li> <li>Importe de los subsidios a los combustibles fósiles por unidad de PIB (producción y consumo), y como proporción del gasto nacional total en combustibles fósiles</li> </ul>	Metas 12.a (impactos sobre 12.1, 12.2, 8.4)  Metas 12.a (impactos sobre 12.1, 12.2, 8.4)
Apoyo en políticas para CPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de países con planes de acción nacional de CPS o CPS introducido de forma transversal como una prioridad en las políticas nacionales, estrategias de reducción de la pobreza y estrategias de desarrollo sostenible.</li> <li>Número de países con coordinación interministerial y mecanismos para las múltiples partes interesadas para su apoyo al cambio hacia patrones de CPS.</li> </ul>	Objetivos, 12.1, 12.7, 11.b, 17.16 (impacto sobre 2.4, 4.7, 8.4, 8.9, 9.a, 12.2, 12.3, 12.8, 12.a, 12.b) Objetivo 12.1, 12.4, 12.6

Fuente: (PNUMA, 2015a)

<sup>26</sup> La lista con el resumen de los indicadores propuestos para los objetivos relevantes para la CPS, con las metas del objetivo 12 y otros relacionados, se encuentran en la sección Anexo VIII de anexos.

La incorporación de los objetivos de CPS en los ODS apoyará un cambio hacia modelos sostenibles de producción y consumo. Estos patrones serán a su vez consecuencia de una reducción en los impactos ambientales debido al consumo de recursos más eficientes y a la reducción de los residuos, permitiendo a los países alcanzar sus metas en la erradicación de la pobreza sin socavar la base del desarrollo humano (PNUMA, 2015a). Además los indicadores propuestos serán de ayuda a los tomadores de decisión y servirán de punto de partida para que cada país los adopte según su realidad, con la finalidad que sean de utilidad para lograr una transición, que luego pase a una transformación de los patrones de producción y consumo ineficientes e insostenibles que predominan en la actualidad.

En su último informe, PNUMA elaboró un nuevo reporte en donde ajusta la lista de indicadores propuestos en el año 2015. En este se revisan los 24 indicadores relacionados con CPS ya establecidos y se propone la incorporación de nuevos indicadores. Esto se basa en una investigación más profunda de los datos estadísticos proporcionados por la aplicación de los primeros indicadores (PNUMA, 2016).

En el contexto nacional, Chile toma parte del Marco Decenal de CPS, a través del Ministerio de Medio Ambiente (MMA). Se realiza el esfuerzo por lograr la coordinación del sector público con el desarrollo de una economía competitiva que combine, por una parte, la protección del medio ambiente y el uso eficiente de los recursos, y por otra, la calidad de vida, la equidad social y ambiental.

Para enfrentar el desafío nacional e internacional, el Ministerio del Medio Ambiente creó, en marzo de 2014, el Comité Interministerial de Consumo y Producción Sustentables (CCPS), el cual se encuentra compuesto por 16 ministerios e instituciones públicas<sup>27</sup>, cuyo objetivo principal es coordinar e implementar las diversas iniciativas en materia de consumo y producción sustentables que el Estado de Chile está impulsando, diseñando para tal efecto el **Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (PNCS)**, el cual fue aprobado el 4 de Julio del 2016 (MMA, 2016b).

El Programa tiene como objetivo ser un instrumento, que mediante sus distintas líneas de acción, impulsará un crecimiento económico para contribuir a la protección del medio ambiente y equidad social, modificando los actuales patrones de consumo y producción, desacoplando el crecimiento y desarrollo del país de la degradación del medio ambiente. Contribuyendo de esta manera, a la disminución de impactos que impone el cambio climático en el país (MMA, 2016b).

El Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (PNCS) ha definido doce líneas de acción y criterios de priorización, los cuales fueron resultado de trabajo y consulta con el Comité

---

<sup>27</sup> Consejo Nacional de Producción Limpia, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Bienes Nacionales, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Educación, Ministerio de Energía, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio del Deporte, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Servicio Nacional de la Mujer

Interministerial de Consumo y Producción Sustentables y el Comité Consultivo<sup>28</sup> nutrido por una revisión internacional e incorporación de los principales resultados del diagnóstico nacional. El diagnóstico contempló un levantamiento de información secundaria que identificó la existencia de 158 iniciativas en el sector público asociadas principalmente a la producción (sector energía, industria, agrícola y construcción) junto con la realización de entrevistas que arrojaron un total de 77 iniciativas relevantes, asociadas en su mayoría al consumo y producción en los sectores de energía, educación, construcción y agrícola. Las líneas de acción, principales y transversales, definidas por el PNCS se detallan en la siguiente figura.

**Figura 3-2 Líneas de acción, principales y transversales, del PNCS**



Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

Como se detalla en el PNCS, para su implementación, será necesario el desarrollo de un Plan de Acción en dos etapas 2016-2020 y 2020-2025 que reportará los avances de las iniciativas propias de los sectores y detallará las iniciativas nuevas y acciones concretas que deban llevarse a cabo, definiendo plazos y actores responsables de cada una de ellas. Cada línea de acción contará con indicadores, lo que permitirá hacerles seguimiento y verificar su estado de avance. Estos indicadores serán evaluados e incluidos en el Informe del Estado del Medio Ambiente que elabora el Ministerio del Medio Ambiente. Según lo informado por la coordinadora del PNCS se espera que a Diciembre de este año (2016) se apruebe el Plan de Acción 2016-2020.

<sup>28</sup> El Comité Consultivo de Consumo y Producción Sustentables está conformado por representantes de: SOFOFA, CODELCO, Cámara Chilena de la Construcción, Supermercados de Chile A.G, Federación de Empresas de Turismo de Chile, Centro de Envases y Embalajes de Chile, Fundación Chile, Asociación Ouishare, WWF, Asociación Chilena por el Comercio Justo, Universidad de Tarapacá, Pontificia Universidad Católica de Chile, CUT y el Ministerio del Medio Ambiente a través de su División de Información y Economía Ambiental.

A continuación se describirá cada línea de acción de acuerdo a lo establecido por el PNCPS en cuanto al objetivo general que persigue, sus objetivos específicos, las metas establecidas y su relación con las metas ODS. Será importante incorporar, en caso de que ya exista un trabajo desarrollado para el Plan de Acción 2016-2020, los indicadores específicos que se han identificado para hacer seguimiento a cada una de las metas. En caso de que aún no se encuentre un borrador asociado a esto, y mientras estos no se incluyen, se mantienen los indicadores identificados por DICTUC (2015) los cuales son congruentes a las metas de cada una de las líneas de acción principales y transversales.

### **3.3.1 Líneas de Acción Principales**

#### **3.3.1.1 Construcción Sustentable**

Su objetivo general es incorporar la sustentabilidad en el ciclo de vida de las edificaciones e infraestructuras, generando bienestar para los usuarios sin comprometer la salud del medio ambiente.

**Tabla 3-4 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Construcción Sustentable**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar e implementar indicadores de construcción sustentable.</li> <li>▪ Fomentar y asegurar la disponibilidad de edificaciones, infraestructura y materiales de construcción con criterios de sustentabilidad.</li> <li>▪ Minimizar el nivel de emisiones generadas y el consumo energético de las edificaciones e infraestructura.</li> <li>▪ Aportar a que un 10% de la energía generada sea por fuentes renovables no convencionales</li> <li>▪ Fortalecer y difundir el concepto de construcción sustentable en el país.</li> <li>▪ Mejorar las competencias técnico-profesionales en materias de construcción sustentable.</li> <li>▪ Potenciar un organismo coordinador de estándares de sustentabilidad para edificaciones e infraestructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incrementar el porcentaje de construcciones que incorporan criterios de sustentabilidad.</li> <li>▪ Disminuir la generación de residuos sólidos asociados a la construcción.</li> <li>▪ Reducción de GEI del sector, específicamente en nuevas edificaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso equitativo y asequible para todos (Meta ODS 9.1).</li> <li>▪ Para 2030, mejorar la infraestructura y reajustar las industrias para que sean sostenibles, usando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países adopten medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas (Meta ODS 9.4).</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.1.2 Turismo Sustentable

El objetivo general de esta línea de acción es fomentar un desarrollo sustentable de la actividad turística, tanto en los destinos como en las empresas, mediante la difusión de prácticas de consumo y producción sustentables, que permitan posicionar a Chile como un destino turístico cuya oferta turística se desarrolle bajo criterios de sustentabilidad.

**Tabla 3-5 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Turismo Sustentable**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar e implementar indicadores de turismo sustentable.</li> <li>▪ Posicionar a Chile como destino turístico sustentable.</li> <li>▪ Desarrollar una masa crítica de empresas turísticas que ofrezcan servicios sustentables.</li> <li>▪ Fortalecer la integración de los pueblos originarios en los proyectos turísticos sustentables.</li> <li>▪ Incrementar la demanda de turistas nacionales que exijan productos y servicios sustentables.</li> <li>▪ Fomentar la protección de la biodiversidad, la preservación de los recursos naturales y el patrimonio cultural, a través de la diversificación de experiencias.</li> <li>▪ Promover el cumplimiento de disposiciones y recomendaciones internacionales, así como lograr el reconocimiento de estándares procedentes de organismos internacionales vinculados al Turismo Sustentable y a la protección del patrimonio natural y cultural</li> <li>▪ Promover instancias de comercialización internacional para empresas de turismo con estándares de sustentabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejorar la sustentabilidad en los prestadores de servicios turísticos, ampliando los estándares de sustentabilidad a otros rubros con el reconocimiento del Global Sustainable Tourism Council.</li> <li>▪ Para 2018, lograr aumentar el número de empresas con sellos de sustentabilidad en todas las regiones de Chile.</li> <li>▪ Elaborar e implementar un plan de marketing para las empresas que cuentan con estándares de sustentabilidad, con el objeto de incrementar la preferencia en el turista por productos y servicios turísticos más sustentables.</li> <li>▪ Creación de nuevas Áreas Protegidas del Estado con puesta en valor para los visitantes: senderos, ciclovías, centros de visitantes, campings, mejoramiento de servicios en parques, reservas o santuarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para 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 (Meta ODS 8.9)</li> <li>▪ Elaborar y aplicar instrumentos que permitan seguir de cerca los efectos en el desarrollo sostenible con miras a lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales (Meta ODS 12.10)</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.1.3 Sistemas Alimentarios Sustentables

El objetivo general es impulsar sistemas alimentarios sustentables a nivel local, regional y nacional, incluyendo la producción agropecuaria, la pesca y la acuicultura.

**Tabla 3-6 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Sistemas Alimentarios Sustentables**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar e implementar indicadores de sustentabilidad para sistemas alimentarios.</li> <li>▪ Promover la incorporación de prácticas más sustentables en procesos, productos y servicios de la cadena de valor alimentaria.</li> <li>▪ Reducir la huella ambiental y los impactos sociales negativos de los productos alimentarios.</li> <li>▪ Mejorar la disponibilidad de información sobre sustentabilidad de los procesos, productos y servicios de la cadena de valor alimentaria.</li> <li>▪ Mejorar la sustentabilidad de las principales pesquerías y operaciones acuícolas.</li> <li>▪ Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos a lo largo de la cadena de valor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incrementar el porcentaje de productos alimentarios con prácticas sustentables incorporadas<sup>29</sup>.</li> <li>▪ Contribuir a reducir la pérdida de alimentos a lo largo de la cadena de valor. En particular a nivel de retail y consumidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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 (Meta ODS 2.4).</li> <li>▪ Para 2030, reducir a la mitad el desperdicio mundial de alimentos per cápita en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y distribución, incluidas las pérdidas posteriores a las cosechas (Meta ODS 12.3).</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.1.4 Industria Responsable

El objetivo de esta línea de acción es aportar al desarrollo sustentable desde la industria, haciéndose cargo de sus impactos y promoviendo una economía verde e inclusiva.

<sup>29</sup> Estas podrán ser verificadas a través de instrumentos reconocidos, como los Acuerdos de Producción Limpia, el Protocolo de Agricultura Sustentable o el Código de Sustentabilidad de Vinos de Chile, entre otros. Esta meta debiera incorporar la producción nacional y la importada.

**Tabla 3-7 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Industria Sustentable**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar e implementar indicadores de desarrollo sustentable de la industria.</li> <li>▪ Mejorar la eco-eficiencia de las industrias: reducción de consumos de agua dulce, energía</li> <li>▪ Emisiones de gases de efecto invernadero y uso de materias primas vírgenes.</li> <li>▪ Mejorar el manejo de residuos en la industria.</li> <li>▪ Disminuir la conflictividad de los proyectos y mejorar las relaciones con las comunidades.</li> <li>▪ Contribuir en la transición hacia una economía verde, utilizando a las grandes industrias del país, como motor de innovación.</li> <li>▪ Aportar en el desarrollo de recursos estratégicos para convertir a Chile en país líder en energías renovables no convencionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir la huella ambiental de los productos generados por las principales industrias del país.</li> <li>▪ Aumentar el gasto de la industria en I+D+i con foco en sustentabilidad.</li> <li>▪ Lograr mejoras en indicadores de economía verde asociados al desarrollo industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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 (Meta ODS 12.6).</li> <li>▪ Apoyar a los países en desarrollo en el fortalecimiento de su capacidad científica y tecnológica a fin de avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles (Meta ODS 12.9).</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.1.5 Información al Consumidor

El objetivo general de esta línea de acción es generar y mejorar la disponibilidad de información fidedigna, comparable y comprobable sobre sustentabilidad de los productos y servicios para promover patrones de consumo y producción más sustentables.

**Tabla 3-8 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Información al Consumidor**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar e implementar indicadores de información al consumidor.</li> <li>▪ Desarrollar al 2020 una Política Nacional de Información al Consumidor que contenga acciones e iniciativas para mejorar la disponibilidad, accesibilidad y calidad de información al consumidor.</li> <li>▪ Promover un cambio hacia patrones de consumo más sustentables.</li> <li>▪ Desarrollar bases de datos de libre disposición sobre sustentabilidad de los productos.</li> <li>▪ Promover un cambio en los patrones tradicionales de producción, a través de la difusión y el apoyo en la implementación de estándares y certificados internacionales.</li> <li>▪ Fomentar la cooperación internacional en aspectos vinculados al mejoramiento de la información sobre sustentabilidad, para consumidores, intermediarios y productores.</li> <li>▪ Promover y fomentar en los productores la adopción y cumplimiento de los principios del Comercio Justo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incrementar la disponibilidad de información sobre la sustentabilidad de los productos de los sectores prioritarios.</li> <li>▪ Incrementar la cantidad de consumidores que utilizan información sobre sustentabilidad de los productos para tomar decisiones de compra y uso.</li> <li>▪ Lograr que empresas de los sectores prioritarios utilice una herramienta de gestión ambiental estandarizada y con enfoque de ciclo de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sustentabilidad en su ciclo de presentación de informes (Meta ODS 12.6)</li> <li>▪ Para 2030, velar por que las personas de todo el mundo tengan información y conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza (Meta ODS 12.8)</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.1.6 Estilos de Vida Sustentables y Educación

El objetivo general de esta línea de acción es impulsar estilos de vida sustentables en la población a través de la educación, la sensibilización y la colaboración.

**Tabla 3-9 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de Estilos de Vida Sustentables y Educación**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir indicadores de estilos de vida sustentables.</li> <li>▪ Promover estilos de vida más sustentables.</li> <li>▪ Instalar conocimientos y habilidades para la adopción de prácticas sustentables en la población.</li> <li>▪ Fomentar la adopción de prácticas asociadas a estilos de vida sustentables mediante el desarrollo de programas sociales, concursos públicos y acuerdos.</li> <li>▪ Crear glosa presupuestaria en Ley de Presupuesto para incorporar contenidos educativos de estilos de vida sustentables a los distintos proyectos sociales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumentar la adopción de prácticas más sustentables en la población.</li> <li>▪ Mejoras en indicadores de estilos de vida sustentables, incluyendo indicadores ambientales, sociales y económicos.</li> <li>▪ Relevar los contenidos referidos a CPS en los instrumentos curriculares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para 2030, garantizar que todos los ciudadanos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sustentable y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios (Meta ODS 4.7)</li> <li>▪ Para 2030, velar por que las personas de todo el mundo tengan información y conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza (Meta ODS 12.8).</li> <li>▪ Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana (Meta ODS 13.3)</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.1.7 Ciudades Sustentables

El objetivo de esta línea de acción es contribuir al desarrollo sustentable mediante la promoción del cambio de patrones de producción y consumo, buscando mejorar la calidad de vida de las personas en equilibrio con el medio natural, cultural y económico.

**Tabla 3-10 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Ciudades Sustentables**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir la contaminación en las ciudades.</li> <li>▪ Reducir huellas ambientales e intensidad de uso de recursos en las ciudades.</li> <li>▪ Mejorar la satisfacción de los ciudadanos con los sistemas de transporte.</li> <li>▪ Fomentar viajes en medios de transporte bajos en emisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir la huella ambiental per cápita de las ciudades, con especial enfoque en calidad del aire y gestión de residuos.</li> <li>▪ Aumentar el porcentaje de viajes en medios de transporte más sustentables como bicicleta, caminata, transporte público.</li> <li>▪ Contribuir al cumplimiento de los objetivos específicos de la Política Nacional de Desarrollo Urbano.</li> <li>▪ Establecer y monitorear indicadores<sup>28</sup> de desarrollo sustentable y calidad de vida en ciudades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad (Meta ODS 11.2).</li> <li>▪ Para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países (Meta ODS 11.3).</li> <li>▪ Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo (Meta ODS 11.4).</li> <li>▪ Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los residuos municipales y de otro tipo (Meta ODS 11.6).</li> <li>▪ Para 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 (Meta ODS 11.7).</li> <li>▪ Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional (Meta ODS 11.8).</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.1.8 Sustentabilidad en el Sector Público

El objetivo general de esta línea de acción es incorporar la sustentabilidad a nivel estratégico en el quehacer público, mediante el diseño e implementación de políticas y prácticas de consumo y producción sustentables.

**Tabla 3-11 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción Sustentabilidad en el Sector Público**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir indicadores de sustentabilidad para medir el desempeño del sector público.</li> <li>▪ Incorporar la sustentabilidad en los programas y operación de los distintos organismos públicos.</li> <li>▪ Reducir la huella ambiental de los organismos públicos.</li> <li>▪ Incorporar atributos de sustentabilidad en la infraestructura pública.</li> <li>▪ Potenciar la plataforma de compras públicas con criterios de sustentabilidad.</li> <li>▪ Posicionar al sector público como referente en temas de sustentabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Todos los organismos públicos implementen criterios de sustentabilidad a nivel estratégico.</li> <li>▪ Reducción de emisiones de GEI del sector público.</li> <li>▪ Incorporar criterios ambientales y sociales en las compras públicas de productos y servicios prioritarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover prácticas de contratación pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales (Meta ODS 12.7)</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.2 Líneas de Acción Transversales

#### 3.3.2.1 Empresas de Menor Tamaño (EMT) Sustentables

El objetivo general de esta línea de acción es promover la sustentabilidad en las empresas de menor tamaño, contribuyendo a su competitividad a través de la mejora de su desempeño ambiental, social y económico.

**Tabla 3-12 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción transversal; EMT Sustentables**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir indicadores de sustentabilidad para medir el desempeño de las empresas de menor tamaño.</li> <li>▪ Desarrollar programas y certificaciones asociadas a prácticas, productos o servicios sustentables en las EMT.</li> <li>▪ Fomentar la incorporación de atributos y prácticas de sustentabilidad que permitan aumentar la productividad de las EMT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumentar el porcentaje de EMT con programas de sustentabilidad, incluyendo capacitación y gestión.</li> <li>▪ Aumentar la cantidad de productos y servicios de EMT con atributos de sustentabilidad incorporados.</li> <li>▪ Aumentar la competitividad de las EMT sustentables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación (Objetivo 9).</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.2.2 Gestión de Residuos

El objetivo general de esta línea de acción es desarrollar, implementar y fortalecer mecanismos que permitan prevenir la generación de residuos y valorizar los residuos generados por todos los sectores de la economía, mediante la aplicación de herramientas financieras y educacionales que consideran conceptos como eco-diseño y economía circular.

**Tabla 3-13 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción transversal; Gestión de Residuos**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseñar indicadores que permitan medir la disminución de residuos y la valorización de estos.</li> <li>▪ Disminuir la generación de los residuos generados por todos los sectores de la economía.</li> <li>▪ Fomentar el diseño de productos y servicios con materiales valorizables.</li> <li>▪ Desarrollar sistemas de gestión de residuos eficientes que prioricen la valorización por sobre</li> <li>▪ la eliminación, de acuerdo a la jerarquía en el manejo de residuos.</li> <li>▪ Apoyo en la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP).</li> <li>▪ Desarrollar un mercado donde exista una valorización adecuada y transparente de los residuos.</li> <li>▪ Capacitar y fomentar cambios conductuales en la sociedad para la disminución y correcta gestión de sus residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contribuir al cumplimiento de las metas que serán impuestas por la Ley REP para productos prioritarios.</li> <li>▪ Lograr un 70% de valorización de residuos municipales.</li> <li>▪ Tratamiento adecuado de los residuos peligrosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para 2030, reducir a la mitad el desperdicio mundial de alimentos per cápita en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y distribución, incluidas las pérdidas posteriores a las cosechas (Metas ODS 12.3)</li> <li>▪ Para 2020, lograr la gestión ambientalmente racional de los productos químicos y de todos los residuos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir de manera significativa su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de reducir al mínimo sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente (Metas 12.4).</li> <li>▪ Para 2030, disminuir de manera sustancial la generación de residuos mediante políticas de prevención, reutilización y reciclaje (Metas 12.5).</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.2.3 Energías Limpias y Eficiencia Energética

El objetivo general de esta línea de acción es impulsar la generación y el uso sustentable de energía eléctrica y térmica, promoviendo el máximo aprovechamiento de los recursos energéticos propios y aplicando altos estándares de sustentabilidad durante todo el ciclo de vida de la energía.

**Tabla 3-14 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción transversal; Energías Limpias y Eficiencia Energética**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar e implementar indicadores de energías limpias y eficiencia energética.</li> <li>▪ Fomentar cambios conductuales en la sociedad sobre la producción y consumo sustentables de energía.</li> <li>▪ Fomentar la utilización de energías renovables en los sectores estratégicos para el país.</li> <li>▪ Promover las acciones relacionadas con Eficiencia Energética (EE) que lidere el Ministerio de Energía para los sectores productivo y residencial.</li> <li>▪ Impulsar el uso de la Ley para la Generación Distribuida en los sectores productivos y el sector residencial.</li> <li>▪ Incorporación de EE y Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en vivienda social.</li> <li>▪ Incorporación de estándares y normativas ambientales para lograr un sector energético más sustentable.</li> <li>▪ Promover un sistema inteligente de producción y gestión descentralizada de la energía para los sectores residencial, público y comercial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contribuir a lograr las metas establecidas para la adopción de ERNC y EE al 2025.</li> <li>▪ Contribuir al cumplimiento de las metas de la Política Energética 2050 en los ámbitos de las ERNC, la EE, la generación distribuida y la sustentabilidad ambiental.</li> <li>▪ Contribuir a que el sector energético aporte al cumplimiento de las metas nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para 2030, aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía (Meta ODS 7.2).</li> <li>▪ Para 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética (Meta ODS 7.3)</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.3.2.4 Gestión del Agua

El objetivo general de esta línea de acción es garantizar la disponibilidad y el acceso al agua con estándares de calidad y cantidad adecuados, promoviendo una gestión sustentable de los recursos hídricos en los procesos de consumo y de producción del país.

**Tabla 3-15 Objetivos específicos, metas y asociación con metas de los ODS de la línea de acción transversal; Gestión del Agua**

Objetivos Específicos	Metas	Metas asociadas a los compromisos de los ODS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño de indicadores para verificar una gestión sustentable de los recursos hídricos.</li> <li>▪ Alcanzar patrones de consumo responsables para el consumo domiciliario de agua potable.</li> <li>▪ Optimizar y aumentar la eficiencia en el consumo industrial y agrícola del agua.</li> <li>▪ Minimizar la contaminación del agua generada por emisiones industriales.</li> <li>▪ Incentivar reutilización de aguas residuales.</li> <li>▪ Asegurar un balance entre la disponibilidad y demanda de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contribuir al cumplimiento de la normativa vigente para empresas de industria.</li> <li>▪ Lograr que un porcentaje de empresas de cada sector productivo mida su huella hídrica y que, de esas empresas, un porcentaje cuente con un plan/programa de reducción.</li> <li>▪ Incrementar la cobertura de saneamiento en zonas rurales y urbanas.</li> <li>▪ Aumentar la reutilización de aguas residuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para 2030, mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial (Meta ODS 6.3).</li> <li>▪ Para 2030, aumentar sustancialmente la utilización 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 sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua (Meta ODS 6.4).</li> <li>▪ Para 2030, poner en práctica la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda (Meta ODS 6.5).</li> <li>▪ Para 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos (Meta ODS 6.6).</li> <li>▪ Para 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, incluidos el acopio y almacenamiento de agua, la desalinización, el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos, el tratamiento de aguas residuales y las tecnologías de reciclaje y reutilización (Meta ODS 6.7).</li> <li>▪ Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento (Meta ODS 6.8).</li> </ul>

Fuente: Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (MMA, 2016b)

### 3.4 Indicadores de Desempeño Ambiental o Sustentabilidad de los Sectores Productivos

No resulta algo nuevo el uso de indicadores en la gestión de las empresas con la finalidad de resumir los datos excesivamente abundantes y apoyar con ello a los directivos en su toma de decisiones, sin embargo el uso de indicadores para la gestión medioambiental en las empresas resulta algo relativamente reciente. En este contexto Ilobe (2000) plantea que al describir el comportamiento medioambiental de la empresa de una manera cuantificable y comprensible, los indicadores medioambientales no sólo representan un instrumento esencial para el control

medioambiental, sino que también pueden resultar valiosos para la realización de los informes medioambientales, aportando a llevar un registro y seguimiento de su desempeño ambiental.

En este sentido la evaluación de desempeño ambiental es una herramienta de apoyo a la gestión ambiental y ha sido incorporada en la familia de normas ISO 14000, a través del modelo genérico presentado en la Norma ISO 14031. Según González y Pérez (2003) los indicadores deben reflejar directamente las prioridades establecidas en la política ambiental de la Empresa y la naturaleza de los aspectos ambientales significativos. Además, deben representar fielmente el desempeño ambiental de la empresa y servir de apoyo a la toma de decisiones en mejoramiento ambiental. La Norma 14031 propone una serie de indicadores para ser utilizados en la evaluación de desempeño ambiental. Esta norma propone 3 categorías de indicadores, en base a su relación con los ámbitos operacionales, de gestión y calidad ambiental:

- Indicadores de Desempeño Operacionales (IDO): son indicadores que entregan información acerca del desempeño ambiental de las operaciones de la empresa.
- Indicadores de Desempeño de Gestión (IDG): son indicadores que entregan información acerca de los esfuerzos realizados en materia de gestión ambiental, que influyen en el desempeño ambiental de la empresa.
- Indicadores de Calidad Ambiental (ICA): proporcionan información acerca de la calidad del ambiente. Ésta información puede ayudar a una empresa a comprender mejor el impacto actual potencial de sus aspectos ambientales.

En Chile, todas las empresas que han implementado un sistema de gestión ambiental basado en ISO 14001 han seleccionado un conjunto mínimo de indicadores de desempeño, que reflejan las metas ambientales planteadas. A pesar de ello, la mayoría de estas empresas no han incorporado un sistema de evaluación de desempeño capaz de aportar información cuantitativa, veraz y relevante, para apoyar el proceso de toma de decisiones en el contexto del control ambiental y el mejoramiento continuo.

Es aquí que el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) toma relevancia, siendo el resultado de un proceso que se inicia el año 2002, con la finalidad de generar una herramienta que permita consolidar emisiones y transferencia de contaminantes de aire, agua y suelo. La información integrada y generada por dicha herramienta cumple varias finalidades, entre las que destacan: apoyar la gestión ambiental a nivel gubernamental, ya sea directamente o en la generación de otros instrumentos de gestión ambiental (ej. Planes de Prevención o Descontaminación) y difusión de las responsabilidades al usuario (ya sea público general o especializado). Además de esto, el RETC representa el sistema de información más importante para el SINIA para la elaboración de cuentas ambientales.

Como parte del proceso en que ha estado involucrado el RETC se ha generado la estandarización de metodologías para la estimación de emisiones (CONAMA, 2009) se ha utilizado la información obtenida como insumo para la publicación de Informes del Estado del Medio Ambiente y

Reportes del Estado del Medio Ambiente, y se han publicado diversos reportes de emisiones y transferencias de parte del RETC (MMA, 2012b).

El “Reporte 2005 – 2011” del RETC publicado por el MMA el año 2012 presenta la estimación de algunos indicadores, considerando la información que el sistema recolectaba hasta el momento, se presenta una serie de datos estadísticos, entre los que se incluyen, entre otros:

- 1) Emisiones al aire desagregadas por diferentes variables (ej. Contaminante, año, región)
- 2) Participación en emisiones al aire según sector o actividad productiva
- 3) Emisiones de residuos líquidos desagregadas por diferentes variables (ej. Contaminante y año)
- 4) Participación de emisiones de residuos líquidos por sector o actividad productiva
- 5) Transferencias de residuos peligrosos por región y según tipología
- 6) Estadísticas de cumplimiento de diversas normativas

En ese mismo documento, se presentan además algunos indicadores ambientales estimados en base a los datos estadísticos disponibles en ese momento en el RETC. Sin embargo, solamente se presentan como indicadores ambientales montos agregados de emisiones y transferencias, diferenciados por alguna categoría: ej. Tipo de combustible, tipo de contaminante, año, etc. Este tipo de indicadores, no incorpora otros aspectos como por ejemplo el efecto de cambios en el parque emisor (ej. número de fuentes), o la cantidad o tipo de producto generado. Estos últimos aspectos se pueden abordar de manera sencilla al incorporar en el denominador alguna de estas variables adicionales (ej. número de fuente, cantidad de producto, entre otros).

Si bien, RETC es una plataforma que ha generado un gran aporte al apoyo en la generación de políticas públicas, destacan algunos hitos importantes del último tiempo. El año 2013 se publica el Decreto 1 del Ministerio del Medio Ambiente que “Aprueba Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes”. La letra f) del artículo 8 de dicho decreto dice que el RETC deberá “incluir información de producción de establecimientos que permita generar **indicadores de desempeño ambiental**”, mientras que la letra g) menciona que el sistema deberá además “incluir información de inversión, costos de operación y mantención, eficiencia de captura y fijación de sistema de control”, entre otros. La operacionalización de dichos elementos se llevará a cabo con la incorporación de dos nuevos formularios en la ventanilla única del sistema<sup>30</sup>: 1) Formulario de Gasto en Protección Ambiental y 2) Formulario de Producción. Estas nuevas adiciones, permitirán recabar información relevante y útil que podrá ser utilizada para proponer y construir indicadores de desempeño ambiental. Según se establece en el portal del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) estos dos nuevos elementos se encuentran ya con obligación de reportar.

---

<sup>30</sup> <http://vu.mma.gob.cl/index.php?c=home>

Con las nuevas adiciones a la base del RETC, existe una gran cantidad de información disponible para la construcción de indicadores. Algunos de los datos de información relevantes que se desprenden del diccionario de la base de datos final se presentan en la tabla a continuación:

**Tabla 3-16 Información Relevante para la Construcción de Indicadores de Desempeño Ambiental**

Nombre
Gasto en Protección Ambiental por Chimenea
Eficiencia de Reducción de Contaminantes
Tipo de Equipo de Control Instalado
Tipo de Sistema de Monitoreo
Nivel de Emisiones
Tipo de Parámetro/Contaminante
Tipo de Certificación ISO del Establecimiento
Código CIU del Establecimiento
Combustible Utilizado
Comuna de Ubicación
Consumo Anual de Agua (potable, salada, residuales, residuales municipales, no tratadas)
Consumo Anual de Energía Eléctrica
Cantidad de Disposición Ambientalmente Segura
Número de Capacitaciones Ambientales al Año
Cantidad Anual de Producción
Cantidad de Combustible Utilizado
Cantidad de Horas de Funcionamiento

La información presentada en la tabla anterior estará disponible a un nivel muy detallado, según establecimiento. Por ende, estará disponible al mayor nivel de detalle posible. Los datos se podrán de esta manera agregar para generar indicadores por rubro, actividad económica, división político – administrativa, entre otras.

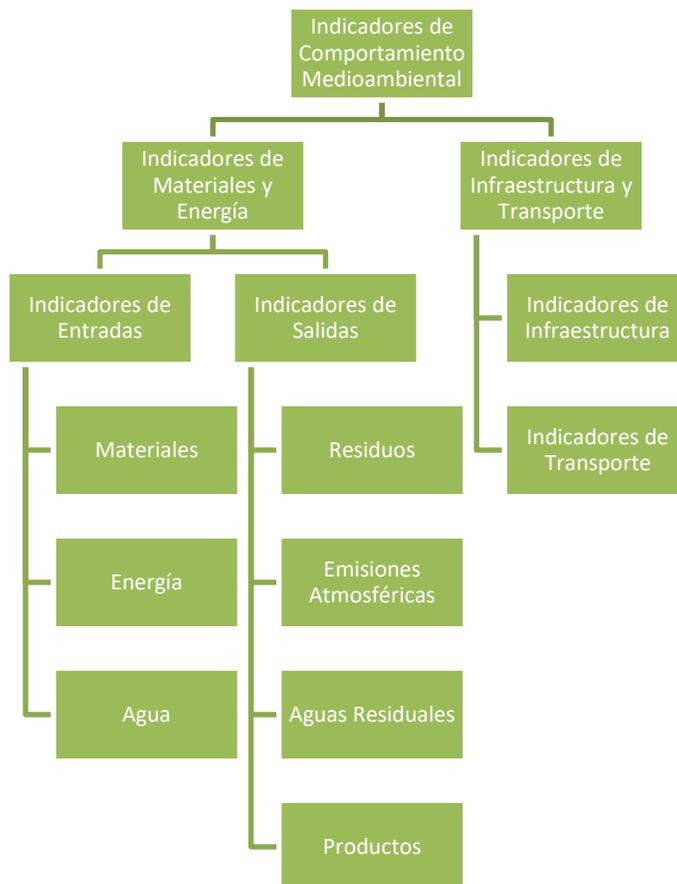
Los indicadores de desempeño ambiental son una categoría básica de indicadores contenidos dentro de la herramienta “Evaluación del Desempeño Ambiental” o ISO 14031<sup>31</sup>, la que tiene como objetivo “evaluar el desempeño ambiental de una organización”.

Los indicadores de desempeño ambiental proveen información que permite una mejor evaluación y toma de decisiones dentro de las organizaciones que se comprometen con esfuerzos ambientales. Estos se pueden construir como valores absolutos o relativos, dependiendo del objetivo del mismo.

Algunos ejemplos de indicadores de desempeño/comportamiento ambiental que se pueden proponer se presentan en la siguiente figura:

<sup>31</sup> [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=52297](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52297)

**Figura 3-3 Indicadores de Comportamiento Medioambiental en la Empresa**



Fuente: (Ihobe, 2000)

Los indicadores de desempeño ambiental son un componente esencial de los sistemas de gestión ambiental. Su utilización debe extenderse más allá que la simple cuantificación de objetivos y metas ambientales. En efecto, los indicadores ofrecen una excelente herramienta para evaluar el desempeño ambiental, y facilitar el seguimiento de las medidas de mejoramiento que se adopten (Gonzalez & Perez, 2003). En este sentido la información contenida en el RETC, y más aún considerando las nuevas incorporaciones (gasto en control de contaminación y producción), permitirá tener disponible datos a nivel nacional para construir indicadores de desempeño ambiental para todos los agentes que declaran sus actividades en el sistema de ventanilla única y con distintos niveles de agregación/desagregación.

### 3.5 Indicadores Ambientales de Coyuntura

Se define como coyuntura, aquella “combinación de factores y circunstancias que, para la decisión de un asunto importante, se presenta en una nación” (Real Academia Española, 2014). En ese contexto, indicadores ambientales de coyuntura serán los que en este momento determinado, y considerando el contexto e intereses actuales del país y los tomadores de decisión, permitan entregar información sobre los temas más relevantes para la política pública ambiental. Es así que se entienden como indicadores difundidos con periodicidad alta (trimestral, mensual, semanal), dada la disponibilidad de la información, sobre temas de injerencia directa o alto interés del MMA. En ese sentido, se parte por reconocer la estructura de la actual institucionalidad ambiental que incluye al Ministerio además del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Tribunales Ambientales de Chile.

Desde 2005, ha habido cambios profundos en la organización del Estado de Chile en materia de gestión ambiental. El informe de la OCDE sobre la situación ambiental en Chile fue importante en indicar ciertas debilidades existentes, no solamente en temas particulares sino en la institucionalidad adecuada para resolver estos temas. Como consecuencia, y como respuesta a varios conflictos socio-ambientales de gran envergadura, los candidatos a las elecciones presidenciales el 2006 estuvieron de acuerdo con la necesidad de reformar la institucionalidad ambiental (Henríquez & Barton, 2013).

El proceso de perfeccionamiento de la institucionalidad ambiental, que surgió desde la elección de Presidenta Michelle Bachelet, fue largo pero culminó con la aprobación de la Ley 20.417 que creó el Ministerio del Medio Ambiente<sup>32</sup> (MMA), el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y la Superintendencia de Medio Ambiente al final del período de administración presidencial. En su versión final, como consecuencia de diversas presiones en el Congreso Nacional, se instaló también el concepto de Tribunales Ambientales. Dentro de las principales consideraciones fue la necesidad de transformar el rango político de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA); al crear un Ministerio se consideró que el tema ambiental puede y debe ser tratado de igual forma que los temas de otros ministerios, y no en forma tangencial a través del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES) y el Consejo de Ministros. Con esta responsabilidad política, también fue más fácil proponer cambios legislativos (Henríquez & Barton, 2013).

Por otro lado, según lo levantado por DICTUC (2015) en base a reuniones con la contraparte, se identificó que existen cuatro áreas principales en las cuales se busca potenciar la creación de indicadores ambientales de coyuntura:

#### 1) Calidad del Aire

---

<sup>32</sup> Las funciones específicas que debe cumplir el MMA se detallan en el artículo 70 de la Ley 20.417.

- 2) Cambio Climático
- 3) Biodiversidad
- 4) Residuos.

En esa línea, cabe destacar, que el MMA ya ha publicado en los últimos años un informe del estado del medio ambiente y un reporte del estado del medio ambiente, en donde se han publicado algunos indicadores relevantes para las áreas definidas anteriormente. Algunos ejemplos de indicadores ya estimados por el MMA se presentan en la tabla a continuación:

**Tabla 3-17 Ejemplo de Indicadores Ambientales Actuales según Área de Trabajo**

Área de Trabajo	Indicadores
Calidad del Aire	Concentración Promedio de MP2.5
	Distribución de emisiones por tipo de fuente
Cambio Climático	Caudal de ríos de Chile
	Emisión de gases de efecto invernadero por sectores energéticos
Biodiversidad	% superficie según formaciones vegetacionales
	Superficie de bosque nativo por región
Residuos	Generación de residuos
	Composición de los residuos municipales

Fuente: (MMA, 2012a, 2015)

Un resumen de las principales dimensiones ambientales, una síntesis de indicadores y las fuentes de información utilizadas en el último Informe del Estado del Medio Ambiente en Chile del año 2011, se presenta en el Anexo IV.

El primer Reporte Anual del Estado del Medio Ambiente, publicado el año 2013, se compone de 12 capítulos y 71 indicadores basados en información oficial. En el Anexo V se presenta una tabla resumen con los indicadores utilizados indicando el capítulo en donde se encuentra y el tipo de indicador al que corresponde según el modelo FPEIR (Fuerza-Presión-Estado-Impacto-Respuesta). Cada indicador es complementado con una ficha en la cual se explicitan los principales conceptos utilizados, la metodología o alguna información relevante que facilite su comprensión.

Además se añade el último Reporte Anual del Estado del Medio ambiente (segundo reporte), publicado en el año 2015 (MMA, 2015), el cual sigue la misma metodología indicada del informe anterior. En este reporte se ha logrado actualizar 64 indicadores y se han incorporado 3, esto es, considerando siempre la disponibilidad y calidad de los datos que se dispongan. En el Anexo VI se presenta una tabla resumen de estos indicadores para este año.

Por otro lado, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), es el servicio público encargado de velar por el correcto funcionamiento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), que

evalúa que las iniciativas públicas y privadas cumplan con los requisitos ambientales vigentes. Tal como se menciona en su sitio web<sup>33</sup>, este servicio cumple la función de uniformar los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental que establezcan los ministerios y demás organismos del Estado competentes, mediante el establecimiento de guías trámite.

El SEA cuenta con información diversa respecto a los procesos de solicitud de resoluciones de calificación ambiental. Con la información disponible en el SEIA, será posible construir indicadores que permitan cuantificar por ejemplo la cantidad de proyectos que ingresan al sistema, si es a través de una declaración o un estudio, la cantidad de resoluciones de calificación ambiental que son aprobadas, la inversión de dichos proyectos, los compromisos ambientales, etc.

La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) por su parte, es la encargada de ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley. Para llevar a cabo dichas funciones, la Superintendencia podrá desarrollar esta labor mediante tres modalidades de fiscalización. En primer lugar, mediante una modalidad directa, a través de sus propios funcionarios; en segundo lugar, a través de los organismos sectoriales, pudiendo encomendarles determinadas labores de fiscalización sobre la base de los programas y subprogramas que se definirán en conjunto para tal efecto; y, finalmente, mediante terceros debidamente acreditados y autorizados por la Superintendencia<sup>34</sup>.

La SMA publica a través de su Sistema Nacional de Fiscalización Ambiental (SNIFA<sup>35</sup>) información asociada a los diversos instrumentos de gestión ambiental que están bajo su jurisdicción, los procesos de fiscalización realizados a los diferentes instrumentos y unidades de fiscalización, los procedimientos sancionatorios ejecutados y en ejecución, etc. La información obtenida a través del SMA, permitirá construir algunos indicadores de cumplimiento ambiental como: porcentaje de cumplimiento, número de proyectos que no cumplen según región o sector económico, tipos de incumplimiento, entre otros.

Por último, los Tribunales Ambientales de Chile, un órgano jurisdiccional especial, ya que no forma parte de Poder Judicial, pero aun así está sujeto a la superintendencia directiva, correccional y económica de la Corte Suprema. Su principal función es resolver controversias medioambientales, de su conocimiento, que puedan surgir. El tribunal es competente para conocer: 1) Reclamaciones de determinados actos administrativos y normas dictadas por el MMA, SMA, SEA y otros; 2) Las demandas para obtener la reparación por daño ambiental y 3)

---

<sup>33</sup> <http://www.sea.gob.cl/contenido/quienes-somos>

<sup>34</sup> <http://www.sma.gob.cl/index.php/quienes-somos/que-es-la-sma>

<sup>35</sup> <http://snifa.sma.gob.cl/RegistroPublico/SnifaHome>

Solicitudes de autorización previa o revisión en Consulta, respecto de medidas temporales, suspensiones y ciertas sanciones aplicadas por la Superintendencia del Medio Ambiente<sup>36</sup>. A partir de información obtenida a través de los Tribunales Ambientales será posible construir algunos indicadores correspondiente a número de sanciones, monto de las multas, número de casos de daño ambiental que entran en proceso, entre otros.

### 3.5.1 Otros Servicios Públicos

Además, existen otros servicios del Estado que ya generan o se encuentran en proceso de generar indicadores ambientales para diferentes fines.

Un ejemplo es el Ministerio de Energía<sup>37</sup>, que como parte de sus metas autoimpuestas en la Agenda de Energía, estableció “el apoyo al Ministerio del Medio Ambiente en el mejoramiento de las condiciones mínimas para la evaluación y el desempeño ambiental de la industria energética, a través de indicadores específicos”. En una primera etapa, se presentan 5 indicadores:

- 1) **Rendimiento Termoeléctrico:** Este indicador describe la evolución de la eficiencia térmica de la termoelectricidad basada en vapor, utilizando combustibles sólidos, y está definido como el cociente entre la energía generada y la energía consumida por las centrales termoeléctricas de ciclo de vapor simple
- 2) **Emisiones de GEI:** Este indicador se estima como el cociente entre la emisión total de gases de efecto invernadero (tonCO<sub>2</sub>/año) y la cantidad de energía generada (MWh/año)
- 3) **Fiscalización Ambiental:** Este indicador describe la evolución en el cumplimiento de las Resoluciones de Calificación Ambiental del sector energía. Se estima como el porcentaje de informes conforme al momento de fiscalizar, o inconformes, sin discriminar por gravedad del incumplimiento.
- 4) **Certificación Ambiental:** Este indicador presenta el número de empresas del sector eléctrico con certificación ambiental ISO 14.001.
- 5) **Instrumentos de Gestión Ambiental Territorial:** Este indicador muestra un conteo de dos tipos de instrumentos de gestión ambiental territorial: a) Estrategia Energética Local (EEL) y b) Diagnóstico Energético Regional (DER).

Otro ejemplo, es el caso de Cochilco, que el año 2014, realiza el estudio “Diseño de un Indicador de Sustentabilidad para la Industria Minera”(COCHILCO, 2014). En este estudio se propone la estimación de 18 indicadores que caracterizan el desempeño de la industria de la minería del cobre en las tres áreas características del desarrollo sostenible: económico, ambiental y social. El desarrollo de estos indicadores, apunta a promover un debate que esté orientado a aprovechar

---

<sup>36</sup> <http://www.tribunalambiental.cl/>

<sup>37</sup> <http://www.minenergia.cl/indicadoresambientales/>

oportunidades de desarrollo sostenible que se puedan presentar al país. En la Tabla 3-18 a continuación se presenta un detalle de los 18 indicadores propuestos.

**Tabla 3-18 Indicadores de Sustentabilidad de la Industria Minera**

Área de Desempeño	Nombre	Aspecto	Indicador
Desempeño Económico	<i>le1</i>	Rentabilidad	EBITDA <sup>38</sup> /Ventas Netas
	<i>le2</i>	Investigación y Desarrollo	Inversión en I+D/Ventas Netas
	<i>le3</i>	Eficiencia operativa	Costos totales por libra producida
	<i>le4</i>	Liquidez	Prueba Ácida = (Activo Corriente – Inventario) / Pasivo Corriente
	<i>le5</i>	Actividad Exploratoria	Reservas/Producción
	<i>le6</i>	Productividad Laboral	Cobre producido en fino equivalente / Hrs hombre trabajadas
Desempeño Ambiental	<i>la1</i>	Inversión al medio ambiente	Porcentaje de la inversión al medio ambiente en relación a las ventas
	<i>la2</i>	Intensidad de consumo de agua	Consumo unitario de agua fresca por tonelada de cobre fino equivalente producida
	<i>la3</i>	Intensidad de consumo energético	Consumo unitario de energía por tonelada de cobre fino equivalente producida
	<i>la4</i>	Intensidad de emisiones de Gases de efecto invernadero	Intensidad de GEI totales por tonelada de cobre fino equivalente producida
	<i>la5</i>	Emisiones al aire	Emisiones de MP <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> y SO <sub>x</sub> por tonelada de cobre fino equivalente producida
	<i>la6</i>	Gestión de Residuos Peligrosos	Volumen de residuos sólidos peligrosos generados por tonelada de cobre fino equivalente producida
Desempeño Social	<i>ls1</i>	Aporte de la empresa a las comunidades y al Estado	Aporte a la comunidad y al Estado en relación a las ventas netas
	<i>ls2</i>	Desarrollo local	Aporte a los proveedores locales (\$) en relación a las ventas netas
	<i>ls3</i>	Inclusión femenina	Porcentaje femenino en relación a la dotación masculina
	<i>ls4</i>	Seguridad minera	Índice de frecuencia de accidentes, calculado como el número de accidentes con lesiones y accidentes fatales en relación a las horas hombre trabajadas
	<i>ls5</i>	Capacitación	Promedio de HH de capacitación por trabajador
	<i>ls6</i>	Cumplimiento normativo	Cantidad de multas por incumplimiento de participación ciudadana, derechos de pueblos indígenas, ambientales.

Fuente: (COCHILCO, 2014)

<sup>38</sup> EBITDA es un indicador financiero representado mediante un acrónimo que significa en inglés *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization* (beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones).

Otro ejemplo es el Instituto Nacional de Estadística (INE), que desde el año 1996 publica sus anuarios medioambientales. Estos documentos presentan información en distintos temas que incluyen desde variables del estado del medio ambiente hasta variables de gestión ambiental. En el Anexo VII se presenta una tabla con los últimos indicadores ambientales presentados por el INE (2015) identificando las temáticas relevantes además de la unidad métrica de cada indicador.

Otro ejemplo es el proceso participativo de política energética, Energía 2050, el cual es un proceso de planificación participativa para la política energética de largo plazo. El objetivo de este proceso es generar una visión sobre la política del sector energético para el futuro. Se compone de 4 etapas principales<sup>39</sup>:

- 1) **Etapla 1:** Lanzamiento de Energía 2050 (Agosto 2014 - Diciembre 2015)
- 2) **Etapla 2:** Agenda de energía (Enero - Agosto 2015)
- 3) **Etapla 3:** Política energética de largo plazo (Septiembre - Diciembre 2015)
- 4) **Etapla 4:** Lanzamiento y difusión de política energética de largo plazo (Enero - Abril 2016)

En una de sus publicaciones establece ciertas medidas necesarias para Chile, con el objetivo de lograr un país más sustentable "Imaginando un Chile Sustentable" (Carvallo, Hidalgo-González, & Kammen, 2014).

### **3.6 Iniciativa de Latinoamérica y Caribe para el desarrollo sostenible (ILAC) entre otros**

Por otro lado, a nivel internacional el Grupo de Trabajo en Indicadores Ambientales (GTIA) de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC) fue creado en 2003 en la XIII Reunión del Foro de Ministros del Medio Ambiente, en Panamá. Desde esa fecha que se han desarrollado indicadores para medir los avances de cada país individualmente, como en su contexto regional, teniendo como norte alcanzar a futuro un desarrollo sostenible. Para lograrlo, los países miembros documentan, a través de sus representantes, el desarrollo metodológico y sus indicadores. Cabe destacar que Chile, a pesar de participar de las reuniones del Foro de Ministros del Medio Ambiente, aún no ha documentado sus indicadores asociados a esta iniciativa.

El conjunto de indicadores de la ILAC se ha conformado alrededor de seis áreas prioritarias para el desarrollo sostenible de la región: 1) Diversidad Biológica, 2) Gestión de Recursos Hídricos, 3) Vulnerabilidad, Asentamientos Humanos y Ciudades Sostenibles, 4) Temas Sociales (incluyendo salud, inequidad y pobreza), 5) Aspectos Económicos (incluidos el comercio y los patrones de producción y consumo) y 6) Aspectos Institucionales (ver Tabla 3-19).

---

<sup>39</sup> [http:// www.energia2050.cl/programa](http://www.energia2050.cl/programa)

El PNUMA (2014a) ha registrado que de los 25 países miembros, solo 10 de ellos han publicado Informes Nacionales ILAC<sup>40</sup>, con un promedio de 29 indicadores. Los países son Costa Rica (ILAC, 2005), México (ILAC, 2005b, 2012) , Argentina (ILAC, 2006), Colombia (ILAC, 2007b, 2013), Brasil (ILAC, 2007a), Perú (ILAC, 2008), Cuba (ILAC, 2009), Panamá (ILAC, 2010), Nicaragua (ILAC, 2011) y Uruguay (2011). Barbados ha logrado un significativo avance en la preparación de su informe nacional. Por otro también hay que considerar que varios países realizan reportes periódicos de indicadores ILAC en sus sistemas de información ambiental, los cuales pueden ser actualizados más frecuentemente que sus ediciones impresas. Actualmente Chile ha participado en las últimas reuniones del foro de ministros de medio ambiente de Latinoamérica y el Caribe, pero no ha elaborado una publicación de seguimiento de los indicadores acordados por ILAC.

En la XVII reunión, llevada a cabo en el año 2010 se enfatizó la importancia de tener buena disponibilidad de datos, junto con la necesidad de fortalecer al GTIA. En la siguiente reunión (año 2012) se reconocieron los esfuerzos de los distintos países para sintetizar información ambiental y generar los reportes de avance de los indicadores. Se enfatizó la importancia del apoyo horizontal entre los países y se actualizó la lista definitiva de indicadores. A partir de los 38 indicadores originales, para el año 2012 se actualizó la lista a un total de 50 indicadores, de los cuales 36 eran consensuados, 10 emergentes y 4 en desarrollo (ILAC, 2013).

El GTIA ha trabajado en el desarrollo de metodologías para el desarrollo de los indicadores, fomenta la elaboración de Informes Nacionales ILAC, impulsa el uso de los indicadores ILAC a nivel regional, busca fortalecer el equipo de trabajo en indicadores ambientales, promueve actividades concretas con otros grupos e iniciativas similares a nivel regional, promueve la participación activa de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) del Caribe, promueve la sistematización e institucionalización del monitoreo de los indicadores ILAC en el ámbito nacional y regional. Algunas de las recomendaciones más significativas aplicables a nuestro país que el GTIA hace respecto al fortalecimiento de la Iniciativa ILAC, en el marco de la reunión “Fortalecimiento de las redes regionales y las capacidades nacionales en información ambiental”, llevada a cabo del 13 al 15 de noviembre de 2013 son:

- Necesidad de considerar con mayor detalle las relaciones entre el medio ambiente y la economía del desarrollo, así como las necesidades de comunicación y entendimiento entre profesionales e instituciones de ambos sectores para la formulación de políticas.
- En cuanto a datos y estadísticas, la relación medio ambiente – economía debería apoyarse en clasificaciones y metadatos comunes (como el Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas, las cuentas patrimoniales y los indicadores de desacoplamiento).
- El GTIA propone continuar su trabajo en indicadores de forma que este esté alineado y apoye las metas económicas, sociales y ambientales que se desarrollarán en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda post-2015, así como a una posible revisión de los objetivos de la ILAC por el Foro de Ministros de Medio Ambiente.

---

<sup>40</sup> <http://www.pnuma.org/deat1/publicaciones>

- Necesidad de desarrollar y fortalecer los Sistemas Nacionales de Información Ambiental (SINIA) e identificar las áreas que requieren apoyo técnico, institucional y financiero, así como promover la actualización de informes nacionales.

**Tabla 3-19 Indicadores de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC)**

AREA TEMÁTICA	OBJETIVO	OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	Objetivo ODS Asociado	Meta ODS Asociada
1. DIVERSIDAD BIOLÓGICA	1.1 Aumentar la superficie boscosa.	1.1.1 Asegurar el manejo sostenible de los recursos forestales de la región, reduciendo significativamente las tasas actuales de deforestación.	1.1.1.1 Proporción de la superficie cubierta por bosques	15	15.1
	1.2 Aumentar el territorio bajo áreas protegidas.	1.2.1 Incrementar significativamente la superficie del territorio regional bajo áreas de protección, considerando en su definición zonas de transición y corredores biológicos.	1.2.1.1 Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas	15	15.2
			1.2.1.2 Proporción de especies conocidas en peligro de extinción	15	15.5
	1.3 Garantizar la distribución equitativa de los recursos genéticos.	1.3.1 Adoptar marcos de regulación para el acceso a los recursos genéticos así como para la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización, compatibles con el Convenio sobre la Diversidad Biológica.	1.3.1.1 Porcentaje de proyectos autorizados para la utilización de recursos genéticos que generan beneficios a nivel nacional.	15	15.6
	1.4 Conservar la diversidad marina.	1.4.1 Asegurar la conservación y uso adecuado de los recursos marinos, en particular en los ecosistemas marino-costeros.	1.4.1.1 Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas	15	15.2
2. GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	2.1 Mejorar el suministro de agua.	2.1.1 Incrementar la eficiencia en el uso del agua en la industria, la agricultura y el consumo doméstico	2.1.1.1 Proporción de recursos hídricos utilizados	6	6.4
			2.1.1.2 Consumo de agua potable para uso doméstico	6	6.4
			2.1.1.3 Consumo de agua en el sector industrial	6	6.4
			2.1.1.4 Consumo de agua para riego en el sector agrícola	6	6.4
	2.1.2 Introducir tecnologías modernas para la desalinización del agua marina.	2.1.2.1 Agua desalinizada	6	-	
		2.1.3 Integrar el manejo de acuíferos costeros para evitar la intrusión salina.	2.1.3.1 Existencia de marcos regulatorios para el manejo de los mantos acuíferos	6	6.6
	2.2 Gestionar adecuadamente las cuencas y los acuíferos.	2.2.1 Mejorar y fortalecer la institucionalidad para el manejo integrado de cuencas y acuíferos, entre otros a través del establecimiento de comités de cuencas hidrográficas, con la	2.2.1.1 Proporción de cuencas que tienen comités de manejo	6	6.5

AREA TEMÁTICA	OBJETIVO	OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	Objetivo ODS Asociado	Meta ODS Asociada
		participación de todos los niveles sub-nacionales de gobierno, la sociedad civil, el sector privado y de todos los actores involucrados.			
	2.3 Gestionar adecuadamente el ambiente marino costero y sus recursos.	2.3.1 Implementar planes de acción para el manejo integrado de los recursos costeros y ecosistemas costeros, con particular atención a los pequeños estados insulares en desarrollo.	2.3.1.1 Extracción pesquera	14	14.4
		2.3.2 Adoptar un enfoque comprensivo e integrado para el manejo del Mar Caribe a través de desarrollo de una estrategia comprensiva para su protección y manejo.	2.3.2.1 Proyectos o cantidad de dinero dirigidos a mejorar el manejo del mar Caribe o de las costas	14	14.a
	2.4 Mejorar la calidad de las aguas terrestres.	2.4.1 Mejorar la calidad de los efluentes y disminuir la descarga de contaminantes a cuerpos de agua superficiales y subterráneos así como a la zona costera.	2.4.1.1 Porcentaje de aguas residuales generadas que recibe tratamiento	6	6.3
		2.4.1 Mejorar la calidad de los efluentes y disminuir la descarga de contaminantes a cuerpos de agua superficiales y subterráneos así como a la zona costera.	2.4.1.2 Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	6	6.1
3. VULNERABILIDAD, ASENTAMIENTOS HUMANOS Y CIUDADES SOSTENIBLES	3.1 Promover el Ordenamiento Territorial.	3.1.1 Implementar planes y políticas de ordenamiento territorial, a partir de un enfoque de desarrollo sostenible.	3.1.1.1 Proporción del territorio nacional que cuenta con planes de ordenamiento territorial	11	11.3
		3.1.2 Incorporar instrumentos para la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento	3.1.2.1 Cambio anual en el uso de la tierra	11	11.3
	3.2 Disminuir las áreas afectadas por procesos de degradación.	3.2.1 Reducir la superficie del territorio regional sometida a erosión, salinización y otros procesos de degradación	3.2.1.1 Áreas afectadas por procesos de degradación	12	-
	3.3 Disminuir la contaminación del aire.	3.3.1 Reducir la concentración de emisiones contaminantes en el aire	3.3.1.2 Emisiones de dióxido de carbono totales, per cápita y en relación al PIB	12	-
	3.4 Disminuir la contaminación del agua.	3.4.1 Ampliar la cobertura de los servicios de agua potable y de tratamiento de aguas residuales.	3.4.1.1 Proporción de la población con acceso sostenible a fuentes mejoradas abastecimiento de agua potable	6	6.1
			3.4.1.2 Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	6	6.2
	3.5 Gestionar integralmente los desechos sólidos.	3.5.1 Reducir la generación de desechos sólidos (domiciliarios e	3.5.1.1 Generación de residuos sólidos urbanos per cápita	11	-

AREA TEMÁTICA	OBJETIVO	OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	Objetivo ODS Asociado	Meta ODS Asociada
		industriales) y promover, entre otros, el reciclaje y la reutilización.	<b>3.5.1.2</b> Proporción de la población con acceso a la recolección de residuos	11	-
			<b>3.5.1.3</b> Proporción de residuos sólidos urbanos que son reciclados en el sector formal	11	-
		<b>3.5.2</b> Implementar el manejo integrado de los desechos sólidos, incluyendo el tratamiento y la disposición final adecuada.	<b>3.5.2.1</b> Residuos sólidos urbanos depuestos adecuadamente	11	11.6
	<b>3.6</b> Reducir la vulnerabilidad ante desastres antropogénicos y causados por los fenómenos naturales.	<b>3.6.1</b> Implementar y fortalecer mecanismos de cooperación regional para la gestión de riesgos y la mitigación de desastres antropogénicos y aquellos causados por fenómenos naturales, incluyendo la formulación de un sistema regional de alerta temprana y la formación de grupos de respuesta inmediata.	<b>3.6.1.1</b> Gasto público en gestión de riesgos de desastres provocados por fenómenos naturales extremos y por actividades antropogénicas	11	11.5
				<b>3.6.2.1</b> Proporción de la población que habita en zonas de alto riesgo	11
		<b>3.6.2</b> Evaluar la vulnerabilidad de la población.	<b>3.6.2.2</b> Ocurrencia de desastres naturales por tipo de evento	11	-
4. TEMAS SOCIALES, INCLUYENDO SALUD INEQUIDAD Y POBREZA	<b>4.1</b> Reducir la prevalencia de VIH / SIDA y la morbilidad de enfermedades relacionadas con el ambiente.	<b>4.1.1</b> Implementar medidas integrales para controlar y revertir la diseminación del virus del SIDA, incluyendo el desarrollo de enfoques coordinados para investigación, educación, tratamiento y acceso de fármacos retrovirales.	<b>4.1.1.1</b> Prevalencia del VIH /SIDA entre la población de 15 a 49 años	3	3.3
		<b>4.1.2</b> Implementar políticas y planes para reducir riesgos ambientales causantes de daños a la salud, en especial los de transmisión hídrica, los vectores, la contaminación atmosférica y la exposición a sustancias químicas.	<b>4.1.2.1</b> Tasa de morbilidad atribuible a enfermedades respiratorias agudas	3	3.4
			<b>4.1.2.2</b> Tasa de morbilidad atribuible a enfermedades de origen hídrico	3	3.9
		<b>4.1.3</b> Ampliar la proporción de áreas verdes y sanas per cápita.	<b>4.1.3.1</b> Superficie de áreas verdes urbanas per cápita	11	11.7
	<b>4.2</b> Promover la generación de empleos verdes.	<b>4.2.1</b> Promover la formulación y puesta en marcha de proyectos y programas que contribuyan a la generación de empleos verdes.	<b>4.2.1.1</b> Proporción de empleos verdes	12	-
	<b>4.3</b> Reducir la pobreza e inequidad.	<b>4.3.1</b> Reducir los niveles de pobreza en los países de la región.	<b>4.3.1.1.</b> Proporción de hogares urbanos que viven en asentamientos precarios	11	11.1

AREA TEMÁTICA	OBJETIVO	OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	Objetivo ODS Asociado	Meta ODS Asociada	
			4.3.1.2 Población con ingresos inferiores a un dólar por día PPA	1	1.1	
			4.3.1.3 Tasa de crecimiento del número de pequeñas empresas	9	9.3	
			4.3.1.4 Proporción que representa el gasto público social en el PIB	1	1.a	
		4.3.2 Formular y ejecutar estrategias para las mujeres, la juventud, los pueblos indígenas, las comunidades afro-descendientes, los migrantes, los discapacitados y otros grupos minoritarios de la región, de acuerdo con los derechos humanos y las libertades fundamentales.	Por determinar	-	-	
5. ASPECTOS ECONÓMICOS INCLUIDOS, EL COMERCIO Y LOS PATRONES DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO	5.1 Incrementar el uso de energías renovables.	5.1.1 Implementar el uso en la región, de al menos un diez por ciento de energía renovable del porcentaje total energético de la región para el año 2010.	5.1.1.1 Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos	7	7.1	
			5.1.1.2 Proporción de energías renovables	7	7.2	
			5.1.1.3 Uso de energía por \$1000 dólares de PIB (PPA)	7	7.3	
	5.2 Incrementar la producción más limpia.	5.2.1 Instalar Centros de producción más limpia en todos los países de la región.	5.2.1.1 Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono	12	-	
		5.2.2 Incorporar el concepto de producción más limpia en una fracción significativa de las principales industrias, con énfasis en la pequeña y mediana industria.	5.2.2.2 Compañías con certificación ISO 14001	12	-	
	5.3 Incrementar el gasto ambiental y fomentar el uso de instrumentos económicos.	5.3.1 Formular y ejecutar estrategias para la transformación productiva que conserve los recursos naturales y energéticos.	5.3.1.1 Existencia de Instrumentos Económicos que se aplican en el país	8	-	
			5.3.2 Incrementar los recursos económicos destinados por los gobiernos a la conservación, protección y recuperación del medio ambiente y los recursos naturales.	5.3.2.1. Gasto ambiental como porcentaje del gasto público total	8	-
	6. ASPECTOS INSTITUCIONALES	6.1 Fortalecer la educación ambiental.	6.1.1 Mejorar y fortalecer la incorporación de la dimensión ambiental en la educación formal y no formal.	6.1.1.1 Existencia de Programas Integrales Oficiales de Educación Ambiental en escuelas	4	-
		6.2 Promover y fortalecer la formación y	6.2.1 Erradicar el analfabetismo y universalizar la matrícula de enseñanza básica y secundaria.	6.2.1.1 Tasa neta de matrícula en la enseñanza primaria	4	-

AREA TEMÁTICA	OBJETIVO	OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	Objetivo ODS Asociado	Meta ODS Asociada
	capacitación de recursos humanos.	6.2.2 Desarrollar capacidades para enfrentar la vulnerabilidad en la región	6.2.2.1 Inversión en gestión de riesgos de desastres provocados por fenómenos naturales extremos y por actividades antropogénicas	11	-
		6.2.3 Establecer programas para la creación de capacidades en la gestión del desarrollo sostenible, para el sector público, el sector privado y el nivel comunitario.	6.2.3.1 Horas de enseñanza de la ciencia ambiental en la educación primaria	4	-
	6.3 Establecer sistemas nacionales de información ambiental	6.3.1 Desarrollar e implementar sistemas de información e indicadores de sostenibilidad, a nivel nacional y regional, que respondan a las particularidades sociales, económicas y políticas de la región.	6.3.1.1 Informes de estado del ambiente	17	-
			6.3.1.2 Sistema estadístico ambiental	17	-
	6.4 Promover la participación de la sociedad.	6.4.1 Crear y fortalecer mecanismos de participación en temas de desarrollo sostenible, con representación gubernamental, no gubernamental y de los grupos principales en todos los países de la región.	6.4.1.1 Existencia de consejos nacionales de desarrollo sostenible.	17	-

Fuente: Elaboración propia en base a PNUMA (2014a) e información entregada por la contraparte

### 3.7 Otras Iniciativas Internacionales

#### 3.7.1 Eurostat

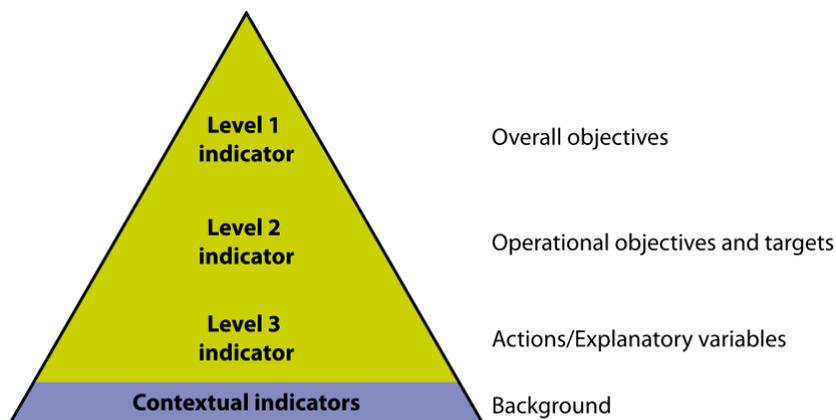
Existe también un reporte elaborado por Eurostat cada dos años en donde selecciona su propio grupo de indicadores de desarrollo sustentable. En este reporte se miden los distintos indicadores de desarrollo sostenible (SDI) acordados por la Unión Europea (EU). El último reporte registrado por esta organización fue en el año 2015, que corresponde a la sexta edición publicada. Esta iniciativa comenzó alrededor del año 1992 con el objetivo de apoyar a la Comisión de Naciones Unidas en Desarrollo Sostenible (UNCSD) a elaborar indicadores globales, publicando en los años 1997 (Eurostat, 1997) y 2001 (Eurostat, 2001) una lista de indicadores propuestos. Esta lista es constantemente revisada y puesta a prueba por los líderes de esta iniciativa, realizando modificaciones y mejoras en los distintos indicadores propuestos. Esto debido a los cambios de fuentes de información y aparición de nuevas tendencias o temas contingentes dentro de la Unión Europea. El conjunto de indicadores se separan bajo los siguientes temas: Desarrollo socioeconómico, producción y consumo sustentable, inclusión social, cambios demográficos, salud pública, cambio climático y energía, transporte sostenible, recursos naturales, asociación global, y buen gobierno (Eurostat, 2015). Estos indicadores cubren principalmente países Europeos, junto con Estados Unidos y Japón. Con más de 130 indicadores,

Eurostat puede entregar una imagen del progreso de la unión europea hacia una estrategia de desarrollo sustentable.

Eurostat separa los indicadores en tres diferentes niveles, junto con indicadores contextuales, como se ilustra en la Figura 3-4. Esto con el fin de separar los objetivos y acciones de cada uno de estos. El **primer nivel** corresponde a los indicadores principales, los que monitorean los objetivos generales que se relacionan con las metas establecidas por la estrategia de la Unión Europea en desarrollo sostenible (EUSDS). Estos son los de más fácil acceso y los más utilizados por líderes de decisión, ya que presentan una imagen del estado global del indicador en torno a su objetivo. En el **segundo nivel** se encuentran los indicadores que se relacionan con los objetivos operacionales de la estrategia, los cuales son los principales de cada subtema de la lista general. En el **tercer nivel** se clasifican los indicadores que apuntan hacia las diferentes acciones establecidas en la estrategia. También se encuentran en este nivel los indicadores que son un sub conjunto de indicadores de niveles superiores. Finalmente se encuentran los **indicadores contextuales**, que son difíciles de interpretar de una manera normativa pero entregan información valiosa sobre políticas de desarrollo sostenible y ayudan a entender los diferentes sub temas propuestos en la estrategia.

Una lista completa de los indicadores elaborados por Eurostat se puede encontrar en su página web<sup>41</sup>, en donde se pueden buscar los indicadores bajo cada tema. En el reporte elaborado por Eurostat en el año 2015 solo se analizaron algunos de los indicadores, esto debido a que son los que entregan información de contingencia y son más relevantes para el desarrollo sostenible de la Unión Europea en estos últimos años. En la **Error! Reference source not found.** se puede ver la lista de indicadores asociados a los niveles uno y dos de la pirámide, los que corresponden a los objetivos principales y operacionales.

Figura 3-4 La pirámide de indicadores adoptado por EUSDS



Fuente: (Eurostat, 2015)

<sup>41</sup> <http://ec.europa.eu/eurostat/sustainabledevelopment>

Tabla 3-20 Indicadores entregados por la iniciativa de Eurostat, separados por niveles y temas

TEMA	INDICADOR NIVEL 1	SUB TEMA	INDICADOR NIVEL 2	OBJETIVO ODS ASOCIADO	META ODS ASOCIADA
Desarrollo socioeconómico	PIB real per cápita, tasa de crecimiento y totales	Desarrollo económico	Inversión por el sector institucional	8	8.1
			Renta bruta real ajustada de los hogares per cápita	8	8.5
		La innovación, la competitividad y la eficiencia ecológica	El crecimiento real de la productividad del trabajo por hora trabajada	8	8.2
		Empleo	Tasa total de empleo	8	8.5
			Jóvenes desempleados o sin educación (NEET)	8	8.6
Producción y consumo sustentable	Productividad de los recursos	Uso de recursos y desechos	Generación de desechos, excluyendo desechos provenientes de minerales	11	11.6
		Patrones de consumo	Consumo de energía de los hogares	7	7.3
		Patrones de producción	Las organizaciones y los sitios con el registro de gestión y auditoría medioambientales (EMAS )	12	-
Inclusión social	Personas en riesgo de pobreza o de exclusión social	Pobreza monetaria y condiciones de vida	Personas en riesgo de pobreza después de transferencias sociales	1	1.1
			Personas gravemente escasas materialmente	1	1.2
		Acceso al mercado laboral	Personas viviendo en hogares con intensidad laboral muy baja	10	10.2
		Educación	Abandonos tempranos de establecimientos educacionales	4	4.1
			Nivel de educación terciaria, por sexo, grupo de edad 30-34	4	4.3
Cambios demográficos	Tasa de empleo de trabajadores mayores	Demografía	Años de vida saludable y la esperanza de vida a los 65 años , por sexo	3	-
			Tasa bruta del cambio total de la población	11	11.3
		Prestaciones de vejez de ingresos de suficiencia	Tasa de reemplazo agregada	-	-
		La sostenibilidad de las finanzas públicas	Deuda pública bruta	-	-
Salud pública	Años de vida saludable y la esperanza de vida al nacer, por sexo	Salud y desigualdades de salud	Tasa de muerte debido a enfermedades crónicas, por sexo	3	3.4
		Determinantes de la salud	Índice de producción de productos químicos tóxicos, por clase de toxicidad	12	12.4
Cambio climático y energía	Emisiones de gases de efecto invernadero	Cambio climático	Emisiones de gases de efecto invernadero por sector (incluyendo sumideros)	13	13.2
			Dependencia energética	7	7.3
	Consumo de energía primaria	Energía	Proporción de energías renovables en el consumo final bruto de energía	7	7.2
Transporte sostenible	El consumo de energía del transporte en relación al PIB	Transporte y movilidad	Separación modal del transporte de pasajeros	9	9.1
		Impactos de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero por el sector de transporte	13	13.2
			Personas muertas por accidentes de tráfico	3	3.6
Recursos naturales	Índice de aves comunes	Biodiversidad	Suficiencia de los sitios designados en virtud de la Directiva de Hábitats de la UE	15	15.1
		Recursos de agua dulce	Índice de explotación del agua	6	6.4
		Ecosistemas marinos	Potencia total de los motores de la flota pesquera existente	14	-
			Cobertura de suelo artificial	11	11.7
		Uso del suelo	Incremento forestal y las talas	15	15.1

**Tabla 3-20 Indicadores entregados por la iniciativa de Eurostat, separados por niveles y temas**

TEMA	INDICADOR NIVEL 1	SUB TEMA	INDICADOR NIVEL 2	OBJETIVO ODS ASOCIADO	META ODS ASOCIADA
<b>Asociación global</b>	La asistencia oficial para el desarrollo como proporción del ingreso nacional bruto	La globalización del comercio	Las importaciones procedentes de los países en desarrollo de la UE, por grupo de ingresos	17	-
		Financiación para el desarrollo sostenible	La financiación total de la UE para los países en desarrollo, según el tipo	17	-
		La gestión global de los recursos	Emisiones de CO2 por habitante en la UE y en países en desarrollo	9	9.4
<b>Buen gobierno</b>	<i>No posee un indicador principal</i>	Coherencia y eficacia de las políticas	Nuevos casos de infracción	16	-
		Gobierno abierto y participativo	La participación electoral en las elecciones legislativas nacionales y de la UE	16	-
		Instrumentos económicos	Las acciones de medio ambiente y de los impuestos al trabajo en la recaudación total de impuestos y cotizaciones sociales	16	-

Fuente: (Eurostat, 2015)

### 3.7.2 Red de Soluciones de Desarrollo Sustentable

Dentro de otros organismos, existe la Red de Soluciones de Desarrollo Sustentable (SDSN), una organización creada en el año 2012 por el secretario General Ban-Ki Moon de las Naciones Unidas. Esta iniciativa fue lanzada con el objetivo de expandir el conocimiento científico y tecnológico para generar soluciones prácticas al desarrollo sostenible, incluyendo el diseño e implementación de las metas del desarrollo sostenible (SDGs) (SDSN, 2013). La SDSN trabaja de cerca con agencias de las Naciones Unidas, el sector privado y con la sociedad civil, para ayudar a abordar temáticas relacionadas con el sector económico, social y ambiental que afectan al planeta.

Actualmente la SDSN apoya a sus instituciones miembros de alrededor del mundo (universidades, organizaciones sociales y otros centros de conocimiento) a mejora en temas de desarrollo sustentable, apoyando principalmente a: 1) Centros de investigación, 2) Como socios clave en la resolución de problemas juntos con el gobierno, los negocios y la sociedad civil, 3) Como educadores y 4) Como emprendedores sociales en las iniciativas de solución.<sup>42</sup>

En Julio de 2015 se lanzó esta iniciativa en Latinoamérica, llamada Andes SDSN, la cual incluye a los países Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. El principal objetivo de esta organización es construir una red regional de universidades, centros de investigación, gobiernos, negocios y sociedad civil para implementar soluciones innovadoras en temas de desarrollo sostenible. Actualmente Ecuador es la sede de esta iniciativa, específicamente presente en la Universidad de Investigación Tecnológica Experimental (Yachay Tech), la cual es la encargada de organizar la red regional. Los principales objetivos de Andes SDSN son<sup>43</sup>:

<sup>42</sup> <http://unsdsn.org/about-us/sdsn-assembly/>

<sup>43</sup> <http://unsdsn.org/what-we-do/national-and-regional-networks/regional-sdsn/regional-sdsn-for-the-andes/>

1. Contribuir al entendimiento de desarrollo sustentable en la región y contribuir a la agenda de los ODSs de las Naciones Unidas
2. Promover "iniciativas de solución" que apuntan hacia resolver desafíos claves de desarrollo sostenible en la región. Esto considerando las diferencias económicas, políticas, sociales y ambientales dentro del área de los Andes.
3. Promover un diálogo abierto en programas académicos para abordar los desafíos del desarrollo sostenible
4. Promover el desarrollo sostenible en programas académicos de educación superior para ayudar a futuros líderes de decisión

Esta iniciativa se encuentra presente en Chile, en el Centro Latinoamericano de Políticas Públicas y Sociales de la Pontificia Universidad Católica de Chile (CLAPES UC). En este se investigan y presentan ideas relacionadas con temáticas de crecimiento económico, inversión, creación de empleo y muchas otras. CLAPES UC se encuentra actualmente asociado a SDSN, buscando cumplir en el país con las recomendaciones dadas por la organización internacional<sup>44</sup>.

En su reporte del 20 de Marzo del 2015, SDSN propuso indicadores complementarios a los 17 objetivos planteados por IAEG-SDG. Esto con el fin de proporcionar a los países distintos niveles de profundización e investigación para expandir sus niveles de monitoreo nacional (SDSN, 2015).

### 3.7.3 MAGRAMA, España

Otro buen ejemplo en el plano internacional es lo que está realizando el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) de España en materia de indicadores ambientales. Ha desarrollado un proyecto de elaboración y difusión de información ambiental, accesible por internet, llamado Banco Público de Indicadores Ambientales (BPIA). A la fecha posee información actualizada al año 2014 de 16 áreas temáticas que en total engloban a 68 indicadores ambientales. Las áreas son las siguientes: agricultura, agua, aire, costas y medio marino, desastres naturales y tecnológicos economía verde, energía, hogares, industria, medio urbano, naturaleza y biodiversidad, pesca, residuos, suelo, transporte y turismo (cada uno presentado en su ficha metodológica). El MAGRAMA<sup>45</sup> en su sitio web señala que la selección de los indicadores ha sido realizada en el contexto de la Red EIONET (Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente), cuyo Punto Focal Nacional reside en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Por otro lado destaca que el objetivo principal de proyecto es presentar un conjunto de indicadores (ver Tabla 3-21) que contribuyan al conocimiento de los aspectos ambientales más destacables en la totalidad o en parte del territorio español, elaborados de un modo sintético y con el mayor rigor posible.

Además los indicadores seleccionados deben cumplir con cuatro criterios: que estos sean **relevantes** para el conocimiento del país y que a su vez **incrementen la conciencia ambiental**,

---

<sup>44</sup> <http://www.clapesuc.cl/quienes-somos/>

<sup>45</sup> <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia-/>

que los **datos se encuentren disponibles** en fuentes confiables, que puedan ser **actualizados regularmente** y que sean **fácilmente interpretables**.

**Tabla 3-21 Indicadores Ambientales del Banco Público de Indicadores Ambientales de España**

**Tabla 3-22 Indicadores Ambientales del Banco Público de Indicadores Ambientales de España**

TEMA	DENOMINACIÓN	INDICADOR	OBJETIVO ODS ASOCIADO	META ODS ASOCIADA
Agricultura	Agricultura ecológica	Superficie de agricultura ecológica	2	2.4
		Superficie de agricultura ecológica por cc.aa (comunidad autónoma)	2	2.4
	Consumo de fertilizantes	Consumo de fertilizantes	2	2.4
		Consumo de fertilizantes cc.aa (comunidad autónoma)	2	2.4
	Consumo de productos fotosanitarios	Consumo de productos fotosanitarios	2	-
	Ganadería ecológica	Número de explotaciones ganadería ecológica	2	-
Agua	Calidad de las aguas de baño continentales	Calidad de las aguas de baño continentales. Porcentaje de puntos de muestreo según su categoría	6	6.2
	Consumo de agua	Distribución del agua registrada distribuida por red pública de abastecimiento según sectores	6	6.4
	Contaminación orgánica de los ríos	Porcentaje de estaciones según su valor medio de amonio	6	6.3
		Porcentaje de estaciones según su valor medio de dbo5	6	6.3
	Reservas de agua embalsada (hm <sup>3</sup> ).	Reserva hidráulica peninsular, volumen de agua embalsamada por años hidrológicos (del 1 de octubre al 30 de septiembre)	6	6.5
Aire	Calidad de aire en medio urbano: ozono urbano	Ozono urbano: media ponderada con la población del número de días al año en que se supera la concentración de 120 µg/m <sup>3</sup> de máximo diario de medias móviles octohorarias en los municipios españoles	12	-
	Calidad del aire de fondo regional para la protección de la salud y la vegetación	Fondo de la contaminación en España. Concentración media de las medias anuales	-	-
		Fondo de la contaminación en España: ozono	12	-
	Calidad del aire en medio urbano: NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub> : Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles	11	11.6
	Calidad del aire en medio urbano: Material Particulado Fino (MP <sub>2,5</sub> )	Partículas (MP <sub>2,5</sub> ): Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles	11	11.6
	Calidad del aire en medio urbano: Material Particulado (MP <sub>10</sub> )	Partículas (MP <sub>10</sub> ): Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles	11	11.6
	Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes y de gases precursores del ozono troposférico	Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes y de gases precursores del ozono troposférico	11	11.6
	Emisiones de gases de efecto invernadero	Emisión total de gases de efecto invernadero	13	13.2
	Emisiones de partículas	Emisiones de partículas: MP <sub>2,5</sub> y MP <sub>10</sub>	11	11.6
Costa y medio marino	Aguas de baño marinas	Calidad de las aguas de baño marinas. Porcentaje de puntos de muestreo según categoría	14	14.1
	Caracterización geomorfológica del litoral	Caracterización geomorfológica del litoral (% de longitud de costa)	-	-
	Costa deslindada	Costa deslindada	-	-
Desastres naturales y tecnológicos	Accidentes por carretera y ferrocarril con posibles daños ambientales	Accidentes por carretera y ferrocarril con posibles daños ambientales	-	-
	Incendios forestales	Superficie forestal incendiada y número de incendios	15	15.2
	Periodos de sequía	Precipitaciones anuales medias caídas en España (mm)	6	6.4
	Víctimas mortales debidas a desastres naturales	Víctimas mortales debidas a desastres naturales	11	11.5

**Tabla 3-22 Indicadores Ambientales del Banco Público de Indicadores Ambientales de España**

TEMA	DENOMINACIÓN	INDICADOR	OBJETIVO ODS ASOCIADO	META ODS ASOCIADA
<b>Economía verde</b>	Impuestos ambientales	Impuestos ambientales en España, total y como % del PIB	15	15.b
	Intensidad del consumo nacional de materiales (CNM)	Intensidad del consumo nacional de materiales (CNM)	12	12.2
	Intensidad energética de la economía	Intensidad energética de la economía	7	7.3
	Organizaciones con Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS)	Organizaciones con Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS)	-	-
	Patentes en energías renovables	Número de patentes europeas de origen español del sector de las energías renovables	-	-
<b>Energía</b>	Eficiencia ambiental del sector energético	Eficiencia ambiental del sector energético	7	-
	Energías renovables	Consumo de energía primaria y distribución por tipo de fuentes	7	7.2
	Intensidad de energía primaria	Intensidad de energía primaria	7	7.3
	Intensidad en las emisiones de gases de efecto invernadero de origen energético	Intensidad en las emisiones de gases de efecto invernadero de origen energético	13	-
<b>Hogares</b>	Consumo de agua por hogar	Volumen de agua distribuida a los hogares	6	6.4
	Consumo de energía por hogar: intensidad energética	Intensidad energética de los hogares	7	7.3
	Número de turismos y motocicletas por hogar	Número de turismos (vehículos) y motocicletas por hogar	-	-
	Producción de residuos por hogar	Producción de residuos por hogar	11	-
	Renta disponible bruta en los hogares	Renta disponible bruta de los hogares	8	8.5
<b>Industria</b>	Consumo de energía por el sector industrial (excluidos los consumos finales no energéticos)	Consumo de energía final del sector industrial	7	7.3
	Eficiencia ambiental en la industria	Eficiencia ambiental en la industria	-	-
	Emisiones a la atmósfera procedentes del sector industrial	Emisiones a la atmósfera del sector industrial	9	9.4
	Generación de residuos por el sector industrial	Generación de residuos por el sector industrial	11	-
<b>Medio urbano</b>	Calidad del aire en medio urbano: NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub> : media ponderada con la población del número de horas al año que se supera la concentración media horaria de 200 µg/m <sup>3</sup> en los municipios españoles	11	11.6
	Calidad del aire en medio urbano: ozono urbano	Ozono urbano: media ponderada con la población del número de días al año que se supera la concentración de 120 µg/m <sup>3</sup> de máximo diario de medias móviles octohorarias	12	-
	Calidad del aire en medio urbano: MP10	Partículas (MP10): Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles	11	11.6
		Partículas (MP10): Media ponderada con la población del número de días al año en que se supera la concentración media diaria de 50 µg/m <sup>3</sup> en los municipios	11	11.6
	Calidad del aire en medio urbano: MP <sub>2,5</sub>	Partículas (MP <sub>2,5</sub> ): Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles	11	11.6
	Desarrollo local sostenible	Número de municipios españoles adheridos a la red de Redes de Desarrollo Local Sostenible	12	12.8
	Patrimonio monumental de las ciudades	Patrimonio monumental de las ciudades. Bienes muebles e inmuebles inscritos como bienes de interés cultural	11	11.4

Tabla 3-22 Indicadores Ambientales del Banco Público de Indicadores Ambientales de España

TEMA	DENOMINACIÓN	INDICADOR	OBJETIVO ODS ASOCIADO	META ODS ASOCIADA
	Presión urbana del territorio	Presión urbana en el conjunto de ciudades de más de 10.000 habitantes.	-	-
	Ruido ambiental	Población expuesta por tipo de fuente (Lden <sup>46</sup> )	-	-
	Transporte urbano	Transporte urbano de viajeros	9	9.1
<b>Naturaleza y biodiversidad</b>	Defoliación de las masas forestales	Evolución de la defoliación en coníferas	15	15.1
		Evolución de la defoliación en frondosas	15	15.1
	Espacios naturales protegidos	Superficie de espacios protegidos sobre el total de superficie de España	15	15.1
		Superficie de red natura 2000 sobre superficie total	15	-
		Superficie protegida terrestre y marina	15	15.1
	Material forestal de reproducción	Distribución de las unidades de admisión por tipo y categoría	15	-
		Número de unidades de admisión del catálogo nacional de materiales de base	15	-
	Superficie de bosques y otras formaciones forestales	Evolución de la superficie forestal en los últimos 15 años	15	15.1
	Tendencias de las poblaciones de las aves comunes	Tendencias de las poblaciones de las aves comunes	15	-
	Vigilancia ambiental	Número de actuaciones realizadas por la guardia civil en materia de medioambiente	15	-
<b>Pesca</b>	Capturas de la flota pesquera	Capturas de la flota pesquera española en los últimos 15 años. Totales y en aguas adyacentes	14	14.6
		Capturas totales en la Unión Europea y España (Pesca)	14	14.6
	Eficiencia ambiental en el sector pesquero y en la acuicultura	Eficiencia ambiental en el sector pesquero y en la acuicultura	14	-
	Número de buques de capacidad de la flota pesquera	Número de buques de capacidad de la flota pesquera	14	-
	Producción de acuicultura	Producción de acuicultura	14	-
<b>Residuos</b>	Generación de residuos urbanos	Generación de residuos municipales	11	-
		Generación de residuos municipales por habitante	11	-
	Generación de residuos urbanos: vertido e incineración	Tratamiento de residuos municipales	11	11.6
		Reciclaje de papel-cartón	Tasa global de reciclado y valorización de residuos en envases	11
<b>Suelo</b>	Cambios en la ocupación del suelo: superficies artificiales	Tasas de reciclado y valorización de residuos de envases	11	-
		% de superficies artificiales con respecto a la superficie total CLC	11	11.7
<b>Transporte</b>	Eficiencia ambiental del transporte	Superficie de suelo afectada por erosión respecto a la superficie total	15	15.3
		Índice Compuesto de Transporte	-	-
<b>Transporte</b>	Emisión de contaminantes a la atmósfera procedentes del transporte	Emisiones de GEI, sustancias acidificantes y precursores del ozono troposférico procedentes del transporte	13	-
		Transporte aéreo	Tráfico aéreo total en los aeropuertos españoles	-
	Volumen total del transporte interurbano: distribución modal	Tráfico interior de mercancías	-	-
		Tráfico interior de viajeros	9	9.1

Fuente: Elaboración propia en base a MAGRAMA

<sup>46</sup> Ruido diurno.

### 3.8 Compatibilidad con SCAE

El MMA tiene diversas obligaciones legales y compromisos internacionales en cuanto a la elaboración de indicadores y cuentas ambientales<sup>47</sup>. Dentro de los compromisos internacionales, se espera contribuir a los ODS entregando mediciones ambientales para el programa estadístico de las Naciones Unidas. Uno de los requisitos base para la construcción de indicadores ambientales por parte de la institucionalidad ambiental chilena, es que la información y estructura utilizada sea compatible con el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) que será implementado por el MMA. El SCAE (Naciones Unidas, et al., 2012) es “un marco estadístico constituido por un exhaustivo conjunto de cuadros y cuentas que guían la compilación de estadísticas e indicadores comparables y consistentes para la formulación de políticas, el análisis y la investigación”.

Es razonable la implementación de un sistema que sea compatible con diversos objetivos y específicamente en este caso por, entre otras, las siguientes razones (Naciones Unidas, et al., 2012):

- Una de las características más sólidas del SCAE es la forma en que se presenta la información, mediante una combinación de datos físicos y monetarios. Esto, facilita la entrega de información para un amplio rango de temas, permite realizar comparaciones, y además propicia la estimación de diversos indicadores ambientales construidos en base a información física y monetaria.
- El SCAE organiza la información en cuadros de oferta y utilización de recursos en unidades monetarias y físicas. De esta manera, permite registrar de manera adecuada las interacciones existentes entre la economía y el medio ambiente.
- La estructura del SCAE permite la comparación directa entre costos ambientales y beneficios económicos (o viceversa), con un detalle nacional o a diferentes niveles de desagregación (regiones, industria, tipos de recursos, etc.).
- La forma en que se presenta la información (física y monetaria) permite visualizar los sectores de la economía que son más relevantes en términos de aspectos ambientales. Se puede estudiar políticas ambientales y su consecuente impacto en temas económicos. O de manera equivalente, políticas económicas y su consecuente impacto en temas ambientales.
- Si bien, la temporalidad principal es a nivel anual, la estructura permite que la información base de entrada al sistema pueda tener el nivel de desagregación temporal que sea necesario para el tomador de decisiones.
- El marco central del SCAE sirve para estimar diversos e importantes agregados e indicadores, y que sean presentados de forma similar a las cuentas nacionales. Esto a partir de los cuadros y cuentas que lo componen.

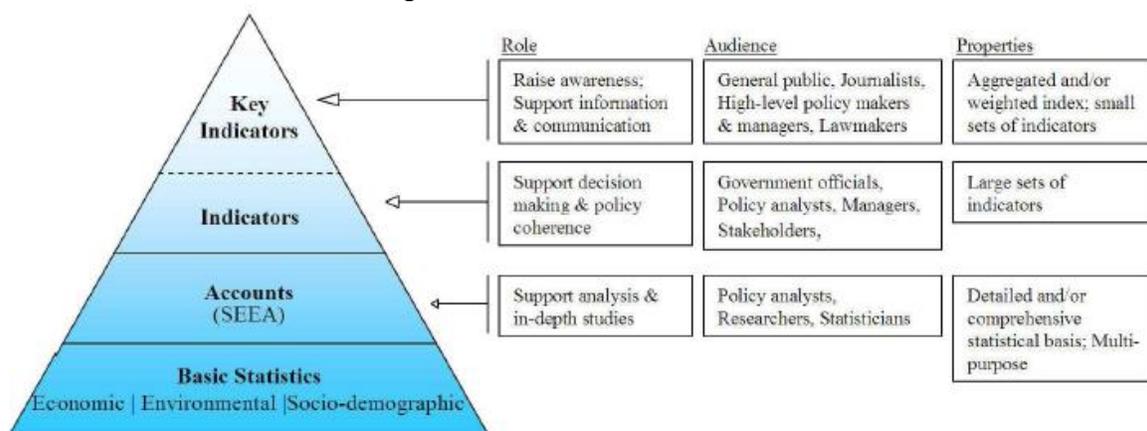
---

<sup>47</sup> Ley 19.300/20.417: Informes y reportes del estado del medio ambiente; Programa de Gobierno (Plan nacional de cuentas ambientales); Compromiso con organismos internacionales, como OCDE y Naciones Unidas.

- El marco central del SCAE representa una base importante de información de la cual se pueden escoger indicadores para usarlos en diferentes iniciativas internacionales (ej. Crecimiento verde, economía verde, más allá del PIB, etc.), gracias a la solidez de la estructura contable en que se basa, sobre todo en la definición de las relaciones entre indicadores y en la robusta base de compilación y validación de datos.

Desde un sistema de cuentas ambientales es posible realizar estimaciones con distintos niveles de complejidad y desagregación, desde simples estadísticas descriptivas (totales y agregados) hasta indicadores o ratios ambientales, donde se realiza un cruce entre información física y monetaria con una intención de comunicar un tema específico. En términos de estadísticas básicas, es posible obtener flujos físicos de recursos naturales desde las cuentas de activos, o agregados económicos como valor agregado desde las cuentas económicas. También es posible por ejemplo calcular el total de gasto nacional en protección ambiental desde las cuentas por función (ej. Cuenta de Gasto en Protección Ambiental) o el valor agregado y cantidad de empleo del Sector de Bienes y Servicios Ambientales.

**Figura 3-5 Pirámide de Información**



Fuente: (Naciones Unidas, et al., 2012)

Según Dubé y Schmithüsen (2005) existen dos características que diferencian al SCAE de otras bases de datos sobre el medio ambiente: la integración de datos ambientales con las cuentas económicas y el tratamiento exhaustivo de todos los recursos naturales importantes, que se vinculan con los sectores económicos que dependen de ellos, directa o indirectamente, y con los sectores que los afectan. A diferencia de otras bases de datos ambientales, el objetivo de este sistema es vincular directamente los datos ambientales con las cuentas económicas, compartiendo la estructura, las definiciones y las clasificaciones con el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Su ventaja es que este tipo de base de datos proporciona una herramienta para superar la propensión a dividir los problemas por disciplinas, en la que el análisis de las cuestiones económicas y ambientales se lleva a cabo separadamente.

En lo que respecta a la segunda característica, este sistema abarca a todos los recursos naturales importantes, y los vincula con los sectores económicos que dependen de ellos, directa o indirectamente, y con los sectores que los afectan. Esta característica lo convierte en un instrumento ideal para abordar cuestiones transversales, como la ordenación forestal. El SCAE comprende cuentas de bosques así como de todas las demás existencias y flujos ambientales fundamentales relacionados con el sector forestal, como cuentas de tierras y de ecosistemas, cuentas de energía, cuentas de flujos de contaminación y de materiales, etc.

El MMA publicó en junio de 2016 un “Plan Nacional de Cuentas Ambientales 2015-2018, donde se identificaron las cuentas y cuadros analíticos del SCAE (Marco Central). En ella aparecen cuentas y cuadros contruidos con la misma información utilizada para construir indicadores (ver Tabla 3-23).

**Tabla 3-23 Cuentas y cuadros analíticos del SCAE. Marco central**

Id	Tabla SCAE	Cuenta o cuadro	Medida	Operación
<b>Cuenta</b>				
1.1.	3.5	Energía. Oferta y Utilización	UUFF	OU
1.2.	3.6	Agua. Oferta y Utilización	UUFF	OU
1.3.	3.7	Emisiones al aire	UUFF	OU
1.4.	3.8	Emisiones al agua	UUFF	OU
1.5.	3.9	Residuos sólidos	UUFF	OU
1.6.	4.2	Producción de servicios específicos de protección ambiental	UUMM	PR
1.7.	4.3	Oferta y utilización de servicios específicos de protección ambiental	UUMM	OU
1.8.	5.8	Recursos minerales y energéticos. Activos físicos	UUFF	ST
1.9.	5.9	Recursos minerales y energéticos	UUMM	ST
1.10.	5.10	Asignación del ingreso y del agotamiento de los recursos minerales y energéticos	UUMM	OU
1.11.	5.13	Cobertura del suelo en unidades físicas	UUFF	ST
1.12.	5.15	Bosques y otros suelos boscosos	UUFF	ST
1.13.	5.16	Activos del suelo	UUMM	ST
1.14.	5.19	Activos de los recursos madereros	UUFF	ST
1.15.	5.20	Activos de los recursos madereros	UUMM	ST
1.16.	5.22	Activos de los recursos acuáticos	UUFF	ST
1.17.	5.23	Activos de los recursos acuáticos	UUMM	ST
1.18.	5.25	Activos de los recursos de agua	UUFF	ST
<b>Cuadro analítico</b>				
2.1	4.4	Gasto nacional en protección ambiental	UUMM	
2.2	4.5	Financiamiento del gasto nacional en protección ambiental	UUMM	
2.3	4.6	Sector de bienes y servicios ambientales	UUMM	
2.4	4.9	Impuestos ambientales, por tipo	UUMM	
2.5	4.10	Cuenta de permisos de emisión negociables	UUFF	
2.6	5.7	Stock de recursos minerales y energéticos	UUFF	
2.7	5.14	Matriz de cambios de la cobertura del suelo	UUFF	
2.8	6.3	Marco central del SCAE: secuencia de las cuentas económicas	UUMM	
2.9	6.5	Presentación combinada de datos sobre energía	UUFF&UUMM	
2.10	6.6	Presentación combinada de datos sobre agua	UUFF&UUMM	
2.11	6.7	Presentación combinada de datos sobre productos forestales	UUFF&UUMM	
2.12	6.8	Presentación combinada de datos sobre emisiones al aire	UUFF&UUMM	

Siglas      UUMM: Unidades monetarias      OU: Oferta y uso  
                  UUFF: Unidades físicas            PR: Producción  
                  UUFF&UUMM: U.monetarias y físicas      ST: Activo (Balance)

Fuente: (Naciones Unidas, et al., 2012)

El marco central del SCAE permite identificar tres grandes grupos de indicadores que conversan de forma adecuada con el esquema contable en que se trabaja:

- 1) *Indicadores de Activos Ambientales*: Se pueden estimar indicadores que presentan información sobre la disponibilidad y variación de activos ambientales. Se pueden combinar agregados de activos con agregados económicos o estadísticas demográficas o de hogares para construir indicadores específicos desde la riqueza de activos naturales, hasta indicadores del uso de recursos en términos de hogares o per cápita.
- 2) *Indicadores sobre financiamiento y recuperación de costos de las actividades económicas relacionadas con el medio ambiente*: mediante las cuentas económicas se puede estimar y calcular indicadores que muestren la forma en que se financian las actividades económicas relacionadas con el ambiente y también sobre el costo total del acceso a los recursos, como por ejemplo el agua y la energía.
- 3) *Indicadores y ratios ambientales*: el marco central del SCAE propone tres tipos principales de estos indicadores:
  - a. **Indicadores de Productividad e Intensidad**: estos representan la relación entre un agregado económico (ej. PIB) y un flujo físico (ej. Emisiones de GEI). En este caso, el agregado económico debe ser medido en términos de volumen, para poder medir de manera adecuada las variaciones en el tiempo y mostrar el crecimiento “real” de la economía. En general los indicadores de intensidad se estiman de forma inversa a los de productividad y si bien entregan la misma información, la forma de interpretación es distinta.
  - b. **Indicadores de Desacoplamiento**: permiten estimar la forma en que se comporta el crecimiento del ingreso y del consumo en términos de la utilización de recursos. Un ejemplo es el consumo de hogares dividido por emisiones atmosféricas. En esencia, son indicadores de productividad, sin embargo estos están enfocados en la forma en que divergen los agregados ambientales y económicos. De igual forma es importante presentar los agregados económicos en términos de volumen. Además, es relevante presentar los indicadores en forma paralela con el agregado económico y ambiental, para poder interpretar de manera adecuada lo que está sucediendo.
  - c. **Indicadores de “quien contamina paga”**: estos indicadores permiten relacionar información física sobre emisiones con pagos (protección ambiental e impuestos ambientales). De esta forma, se intenta comunicar o evaluar la forma en que se están internalizando los costos de protección ambiental, y si es que los impuestos u otros están influyendo sobre el impacto ambiental.

Por otro lado existe un documento complementario “*System of Environmental-Economic Accounting 2012: Applications and Extensions (white cover)*” que presenta ejemplos y recomendaciones sobre como estimar indicadores clave a partir de la información contenida no solamente en los distintos cuadros y cuentas del marco central del SCAE, sino que además de otro tipo de información económica, ambiental y social (FAO et al., 2014)

Los indicadores, agregados y totales (conocidos colectivamente como indicadores) sirven diversos propósitos dependiendo de la escala a la que son aplicados, el tipo de usuario y la calidad de la información básica.

Los indicadores que sacan mayor provecho del hecho que pueden ser obtenidos a partir de información del marco central del SCAE serían aquellos que se relacionan con:

- **Uso de recursos e intensidad ambiental de la economía:** incluyen indicadores de usos de recursos como energía, agua y materiales, y también indicadores de intensidad, productividad y desacople para distintos flujos de entrada (energía, agua, materiales, nutrientes) y de salida (emisiones de GEI, residuos, etc.).
- **Producción, empleo y gastos relacionados con actividades ambientales:** se incluyen aquellos indicadores asociados a la protección ambiental y a las actividades de gestión de recursos. En general los indicadores toman la forma de una relación entre las actividades ambientales y medidas amplias de actividad económica (PIB, empleo, exportaciones).
- **Impuestos ambientales, subsidios ambientales y transferencias similares:** se incluyen medidas como porcentaje de impuestos ambientales, tasas de impuestos implícitos, indicadores de permisos de emisiones, subsidios ambientales, etc.
- **Activos ambientales y su rol en la economía:** Se incluyen en esta categoría aquellos indicadores de medidas físicas de niveles y cambios de stock de distintos activos ambientales (minerales, energía, recursos forestales, etc.), patrones en cambios del uso de suelo, intensidad del uso de recursos, entre otros.

Se aprecia que los indicadores de intensidad ambiental y de uso de recursos pueden ser expresados en forma de intensidad (ej.  $\text{tonCO}_2\text{e} / \text{PIB}$ ) o productividad ( $\text{PIB}/\text{ktoe}$ ), y además pueden ser presentados como razones de desacople o factores de desacople. Lo anterior depende de lo que el constructor de indicadores quiera comunicar. Los indicadores de intensidad ambiental caracterizan la forma en que se generan contaminantes y residuos en relación a la actividad económica, mientras que los indicadores de intensidad del uso de recursos caracterizan la manera en que la economía utiliza distintos recursos como agua, energía y otros materiales en los procesos de producción y consumo. Si bien estos indicadores pueden dar un buen resumen de los cambios generales, en sí mismo no dan ninguna indicación directa sobre si las presiones ambientales están disminuyendo en términos absolutos. También es posible presentar indicadores mezclando distintas cuentas, como por ejemplo la cuenta de aire y energía. Un indicador interesante es la cantidad de emisiones generada desde el uso de energía y en particular desde la actividad de transporte. La estructura de las cuentas de aire y energía permiten vincular los flujos de emisiones con el uso de energía de industrias particulares y de hogares.

Los indicadores de producción, empleo y gastos relacionados con la actividad ambiental, provienen principalmente de dos tipos de medidas: 1) estadísticas del Sector de Bienes y Servicios Ambientales (SBSA) y 2) estadísticas de las cuentas de Gasto en Protección Ambiental (GPA). El SBSA consiste en un conjunto heterogéneo de empresas o industrias que producen bienes y

servicios ambientales. La cuenta de GPA incluye a todos los tipos de industrias y agentes que desembolsan recursos monetarios para proteger el medio ambiente de distintas formas. En este ámbito es posible realizar análisis de indicadores a distintos niveles de información como por ejemplo por tipo de actividad ambiental, tipo de *output* ambiental, por sector y tipo de actividad económica, a nivel regional, entre otros.

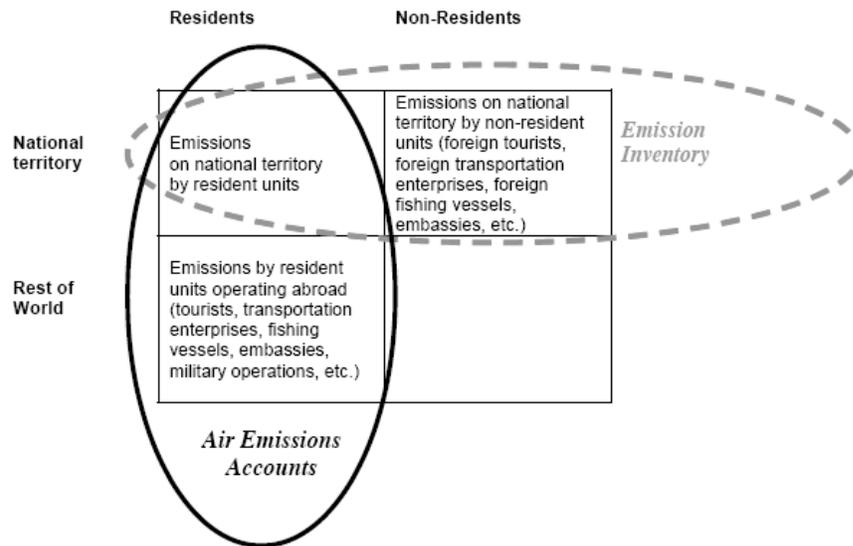
Considerando lo anterior, es posible pensar que casi todos los indicadores ambientales recopilados pueden ser expresados o categorizados según propone el marco central del SCAE. Más aún, la mayoría de los indicadores se expresan como una relación o dinámica entre un agregado ambiental o flujo físico (consumo de agua, generación de residuos, emisión de GEI, etc.) y un agregado económico (PIB, producción, empleo, etc.). Se pueden dar casos donde existen expresiones solo económicas, solo físicas o combinaciones de intensidad o productividad (inversa de intensidad).

El Plan Nacional de Cuentas ambientales ha definido un grupo de cuentas prioritarias correspondientes a Emisiones al Aire, Uso de Suelo, Forestal, Áreas protegidas, Cuenta piloto en ecosistemas RM y Gasto de protección Ambiental. Al momento de la realización de la presente consultoría se publicaron las cuentas pilotos asociados a los grupos de cuentas mencionados anteriormente. Estas cuentas se encuentran en fase de borrador utilizando la información actualmente existente, pudiendo detectar los posibles vacíos de información para tener en consideración en el futuro.

A continuación en la Tabla 3-25 se presenta un listado de ejemplos de indicadores propuestos por FAO et al. (2014) categorizados según los tipos de indicadores presentados anteriormente. Se aprecia que la gran mayoría de indicadores coinciden con indicadores presentados anteriormente, específicamente para las categorías de Crecimiento Verde (Sección 3.2), Consumo y Producción Sustentable (Sección 3.3) y en algunos casos con Desempeño Ambiental de Sectores Productivos (Sección 3.4).

Sin embargo, vale la pena destacar que a diferencia de algunos sistemas de estadísticas ambientales (ej. Inventarios de emisiones) que consideran fronteras físicas o geográficas, el sistema de cuentas ambientales tiene como pieza fundamental el principio de residencia de forma similar al Sistema de Cuentas Nacionales de donde provienen la mayoría de los agregados económicos utilizados para la construcción de indicadores económico-ambientales. Siguiendo el principio de residencia y según se aprecia en la Figura 3-6 a modo de ejemplo para las cuentas ambientales al aire, se deberían considerar solamente aquellas emisiones realizadas por residentes del país ya sea que las emisiones hayan sido realizadas en el país o el extranjero. En ese sentido, aquellas emisiones de personas extranjeras deben ser restadas del sistema de cuentas. Esto es diferente a los inventarios típicos, donde se agregan todas las emisiones u otra variable (ej. # de especies) contenidas dentro de una frontera geográfica.

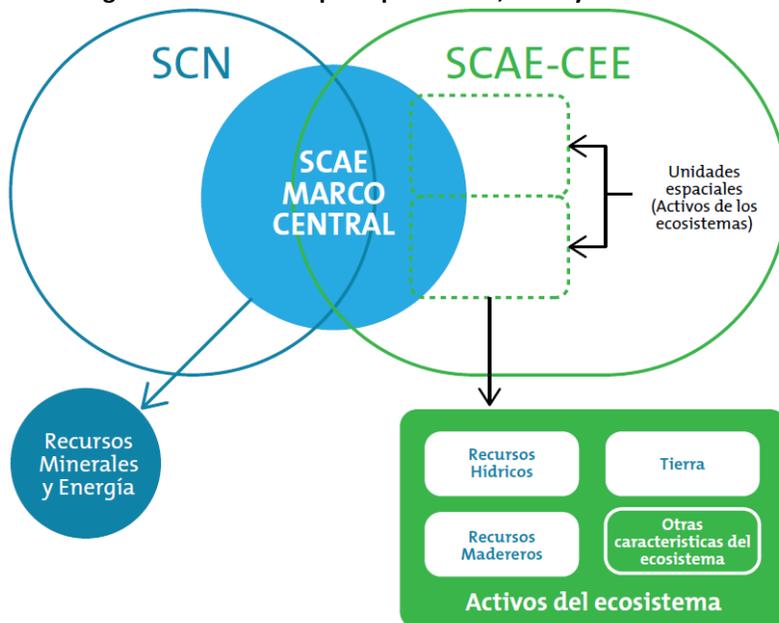
**Figura 3-6 Diferencias entre definiciones económicas y geográficas en un país**



Fuente: (EUROSTAT, 2009)

El SCAE es un sistema de contabilidad de segunda generación que incorpora la variable ambiental. Si bien el SCAE es una ampliación del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) de primera generación, las Naciones Unidas considera necesario construir un sistema de tercera generación que incorpore los ecosistemas. Las Cuentas Experimentales Ecosistémicas (CEE) pretenden agregar la variable ecosistémica al sistema de contabilidad nacional. Es por esto que en Junio de 2016 el MMA publica el Plan Nacional de Cuentas Ambientales con el fin de abordar una serie de obligaciones legales y compromisos internacionales. Dentro del plan, se espera diseñar e implementar el denominado Sistema Integrado de Cuentas Ambientales, Ecosistémicas y Económicas (SICAEE). Este es la propuesta entregada por Chile para incorporar ambos sub sistemas recomendados por Naciones Unidas, SCAE y CEE. En la Figura 3-7 se puede observar la estructura general que tienen estos tres sistemas de cuentas y como se relacionan entre ellos.

**Figura 3-7 Estructura principal de SCN, SCAE y SCAE-CEE**



Fuente: (MMA, 2016a)

El objetivo principal de la creación del SICAEE es “...la integración de las decenas de componentes institucionales, información, modelos y tecnologías, que están presentes en el *background* de las cuentas e indicadores ambientales” (MMA, 2016, p. 23). Este sistema se encuentra compuesto por cinco dimensiones: Marco conceptual, Marco institucional, Modelo de datos, Modelo de procesos e infraestructura de datos. El MMA espera poder completar todas estas dimensiones entre los años 2016 y 2018.

El **Marco Conceptual** del SICAEE explica cómo interactúan los activos económicos, ambientales y ecosistémicos y como se producen los flujos de productos entre la economía, medio ambiente y ecosistemas. El SCAE-CEE extiende el marco central del SCAE conformando el marco de SICAEE. La estructura de cuentas ecosistémicas aún se encuentra en etapa de desarrollo y experimental, por lo que la estructura de las cuentas no es definitiva. El listado preliminar de dichas cuentas se expone en la Tabla 3-24 (MMA, 2016a).

**Tabla 3-24 Cuentas y cuadros analíticos del SCAE-CEE. Marco central**

Id	Tabla SCAE-CEE	Cuenta o cuadro	Medida	Operación
<b>Cuenta</b>				
1.1.	3.3	Flujos físicos de servicios de ecosistemas para una UCE	UUFF	PR
1.2.	3.4	Generación y uso de servicios de ecosistemas por una UCE	UUFF	OU
1.3.	4.1	Cuenta física de cobertura de suelo	UUFF	ST
1.4.	4.2	Cuenta de activos de recursos acuíferos en unidades físicas	UUFF	ST
1.5.	4.4	Cambios en la condición de un ecosistema para una UCE	UUFF	ST
1.6.	4.5	Flujo de servicios ecosistémicos esperados al final del periodo contable	UUFF	PR
1.7.	4.6	Cuenta de balance de carbono	UUFF	ST
1.8.	6.1	Registro estilizado de activos ecosistémicos	UUMM	ST
1.9.	A6.1	Secuencia simplificada de cuentas para ecosistemas	UUMM	CI
<b>Cuadro analítico</b>				
2.1.	4.7	Cuenta de biodiversidad de especies para una UCE	UUFF	ST
2.2.	A4.2.1	Cuenta para especies en peligro	UUFF	ST

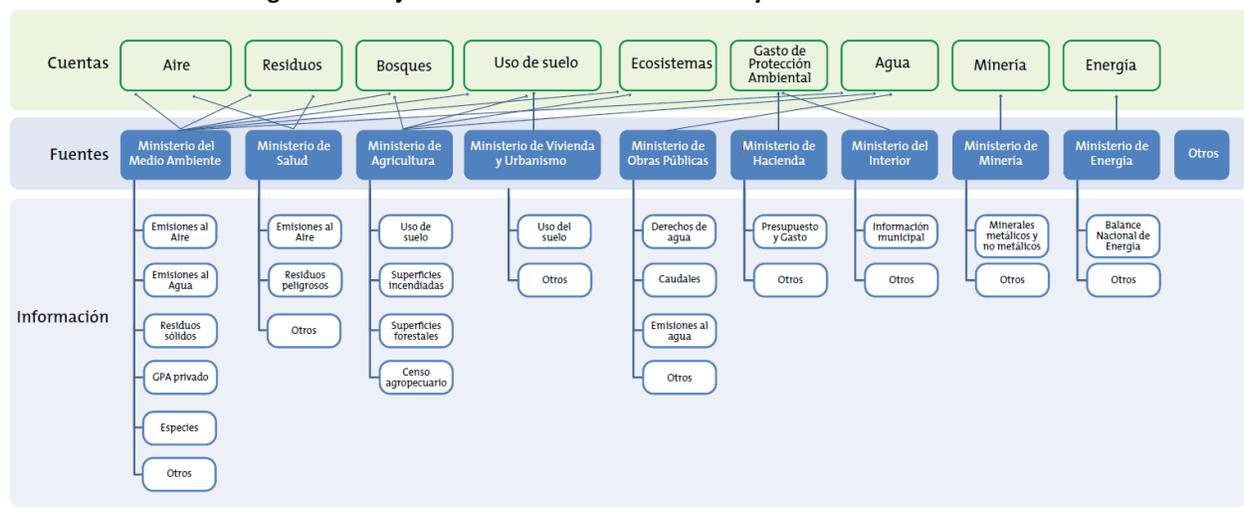
Siglas      UUMM: Unidades monetarias      UCE: Unidad de cuenta de ecosistemas      PR: Producción  
 UUFF: Unidades físicas      OU: Oferta y uso  
 CI: Cuentas integradas      ST: Activo (Balance)

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2016a).

El **Marco Institucional** propuesto se encuentra coordinado por la institucionalidad ambiental existente que se separan en tres organismos en orden jerárquico (MMA, 2016a):

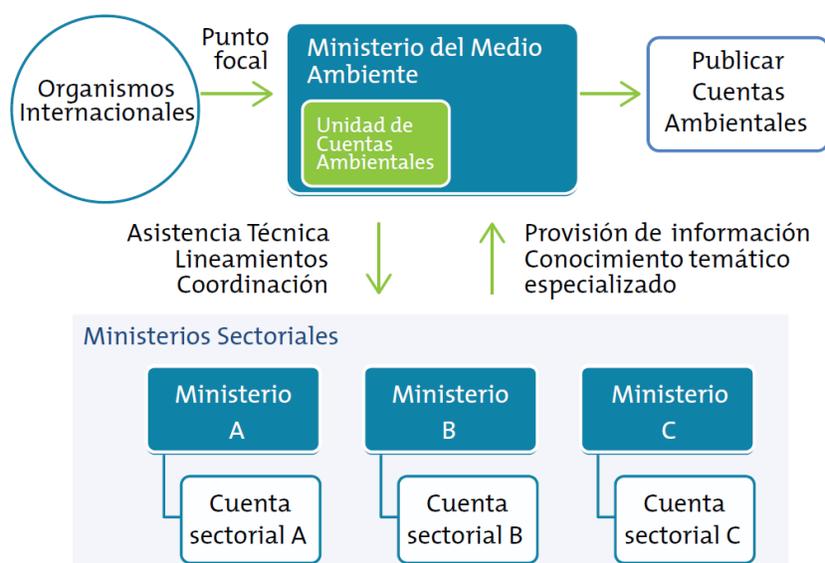
- 1) Consejo de Ministros para la Sustentabilidad: EL MMA es el que posee la responsabilidad legal de la implementación del sistema de cuentas ambientales, informando a los miembros del Consejo de Ministros Para la Sustentabilidad.
- 2) Comité Interinstitucional de información y Cuentas Ambientales (CIICA): El CIICA ampliará el actual CIIA, agregando la responsabilidad de elaboración de cuentas e indicadores ambientales (6 responsabilidades en total). Su función principal se especializa en los flujos de información entre fuentes de cuentas ambientales, en la Figura 3-8 se presenta un esquema de este flujo.
- 3) Unidad de Cuentas Ambientales (UCA) del MMA: Esta unidad tendrá la labor de crear un sistema de datos para ser entregado a los distintos servicios públicos. Además entregará conocimiento experto sobre temas y estadísticas ambientales. En la Figura 3-8 se muestra la posición en la estructura institucional de la UCA.

**Figura 3-8 Flujo de información entre fuentes y cuentas ambientales**



Fuente: (MMA, 2016a)

**Figura 3-9 Estructura institucional del MMA y la Unidad de Cuentas Ambientales**

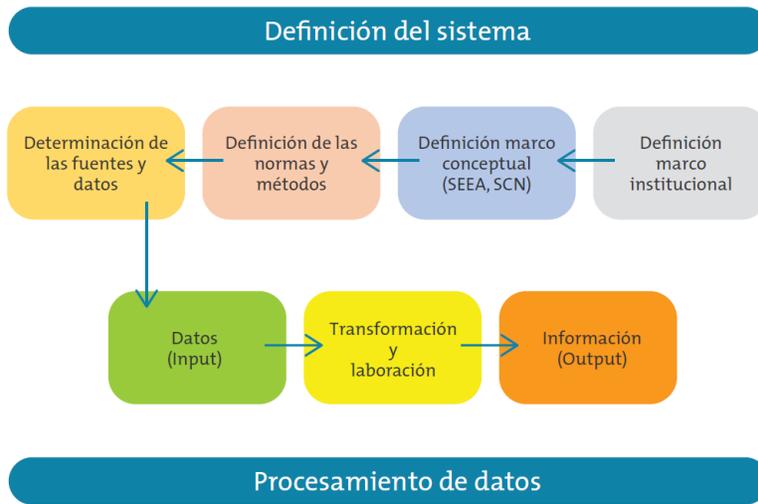


Fuente: (MMA, 2016a).

El **Modelo de Datos** que utiliza el SICAEE se basa en la organización de bases de datos bajo un enfoque de arquitectura estructural, debido a que en este sistema interactúan diversos “planes de cuentas”. La arquitectura estructural se refiere al ordenamiento de información de distintas bases de datos que poseen datos comunes (MMA, 2016a).

El **Modelo de Procesos** que utiliza el SICAEE queda explicado en la Figura 3-10, en donde se pueden ver los pasos como un proceso de manufactura. Cada una de estas fases se componen a su vez de varios sub procesos que permiten transformar los datos *inputs* (materias primas) en información de salida, como por ejemplo, indicadores ambientales.

**Figura 3-10 Modelo de procesos de SICAAE**



Fuente: (MMA, 2016a)

La **infraestructura de datos** de SICAAE pretende consolidar las bases de datos del Sistema Integrador de Información Ambiental (SIIA) con la Infraestructura de Datos Ambientales (IDE). Con esto se unirá toda la información en una única base de datos que permite la manipulación de información de manera más rápida y fácil. La consolidación de SIIA e IDE corresponderá a la infraestructura de datos del SICAAE y quedará disponible para usuarios específicos.

Actualmente el SCAE puede entregar información pertinente a 35 de los 70 indicadores ambientales propuestos por los ODS en su último reporte.

**Tabla 3-25 Indicadores Propuestos SCAE**

Tópico	Sub-tópico	Indicador		
Uso de recursos e intensidad ambiental	Intensidad Ambiental	Productividad de GEI (\$/tonCO <sub>2</sub> e)		
		Intensidades de Emisiones al Aire (ton de contaminantes/PIB)		
		Intensidades de Contaminación de Agua (ej. m <sup>3</sup> de aguas residuales/PIB)		
		Intensidad de exceso de nutrientes (nitrógeno, fósforo) (ej. kg N / ha)		
		Intensidad de Generación de Residuos		
	Intensidad de Recursos	Productividad o Intensidad Material (PIB/ kg de material o viceversa)		
		Productividad o Intensidad Energética (PIB/ktoe o viceversa)		
		% de energías renovables		
		Ratio de dependencia energética (energía producida vs. energía importada)		
		Intensidad de Emisiones por Consumo Energético (ej. kWh/tonCO <sub>2</sub> e)		
		Intensidad de Extracción de Agua		
		Intensidad de Consumo de Agua		
		Intensidad de Uso de Tierra		
	Producción, empleo y gasto asociado a actividades ambientales	Bienes y Servicios Ambientales	Valor agregado por el sector de bienes y servicios ambientales como porcentaje del PIB	
Empleo en el sector de bienes y servicios ambientales como porcentaje del total de empleos				
Exportaciones de bienes y servicios ambientales como porcentaje de la producción total de bienes y servicios ambientales				
Comercio (exportaciones e importaciones) en bienes y servicios ambientales como porcentaje del comercio total				
Proporción de empresas que producen bienes y servicios ambientales en la economía				
Nivel de inversión en el sector de bienes y servicios ambientales y su desarrollo en el tiempo				
Gasto en Protección Ambiental		Nivel de gasto nacional en protección ambiental		
		Importancia relativa del gasto ambiental en inversión con relación al gasto ambiental de operación		
		Participación del gasto en protección ambiental con respecto al PIB, y su importancia relativa con respecto a otros gastos relevantes (ej. Salud o educación)		
		Financiamiento total en gasto ambiental desagregado por sector institucional (gobierno, corporaciones, hogares)		
		Impuestos y Subsidios Ambientales y Transferencias Similares	Impuestos y Subsidios Ambientales y Transferencias Similares	Total de impuestos ambientales como porcentaje del PIB
				Razón de impuestos ambientales con respecto al total de impuestos
				Participación de subsidios ambientales y transferencias similares con respecto al total de desembolsos por parte del gobierno
		Participación de superficie construida (artificiales) con respecto a la superficie total		

<b>Tópico</b>	<b>Sub-tópico</b>	<b>Indicador</b>
Activos ambientales, riqueza neta, ingreso y agotamiento de recursos	Activos ambientales en términos físicos	Conversión de áreas con cubierta natural a cultivos, pastizales o superficies artificiales
		Conversión de áreas de agricultura (o forestales) a superficies artificiales y similares
		Participación de superficie forestal (natural y cultivada) en relación a la superficie total
	Activos ambientales en términos de riqueza e ingresos	Flujos de excedente operacional de la extracción y uso de activos ambientales
		Flujos de renta desde recursos naturales y tierra

Fuente: (FAO et al., 2014)

#### **4. Identificación de Necesidades de Uso de Indicadores**

Como parte de los requerimientos de la presente consultoría y según las recomendaciones de Quiroga (2009), la selección de indicadores depende de varios factores, entre los que destacan las necesidades de los usuarios.

La construcción de los indicadores se basa en un proceso en el que se identifican los usuarios de los indicadores, los tipos de decisiones y/o intervenciones para los cuales se requiere el uso de los indicadores, y la factibilidad de construir los indicadores a partir de la información disponible.

Durante la reunión de inicio de la presente consultoría realizada con la contraparte técnica y como resultado también de lo desarrollado en DICTUC (2015), se identificó que los principales usuarios corresponden más bien a tomadores de decisiones y/o profesionales del Ministerio del Medio Ambiente que apoyan este proceso de toma de decisiones.

Esto también se justifica debido a la naturaleza de las iniciativas estudiadas y las responsabilidades que el Ministerio de Medio Ambiente tiene sobre estas, tal como se lista a continuación:

- Existencia de compromisos vinculantes con OCDE en materia de indicadores ambientales
- Ministerio de Medio Ambiente posee como función elaborar los informes sobre el Estado del Medio Ambiente (cada 4 años) y un reporte anual consolidado sobre la situación del medio ambiente a nivel nacional y regional.
- Ministerio de Medio Ambiente posee la responsabilidad directa de coordinar y dar respuesta respecto a 6 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible
- El país participa en el Grupo de Trabajo de Información Ambiental (OECD Working Party on Environmental Information, WPEI), que es la instancia de coordinación y difusión del trabajo en materias de indicadores y estadísticas ambientales de la organización, entre los que se encuentran los indicadores de crecimiento verde, publicados en "Green Growth Indicators 2014". Ministerio de Medio Ambiente, en conjunto con el Ministerio de Hacienda, publican el año 2013 la Estrategia Nacional de Crecimiento Verde.
- El Ministerio de Medio Ambiente está a cargo de administrar el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), sistema clave para la elaboración de indicadores de Desempeño Ambiental.
- Ministerio de Medio Ambiente coordina el Programa de Consumo y Producción Sustentables que fue recientemente publicado. Se deben elaborar Planes de Acción para el cumplimiento del Programa y estos deberán tener indicadores para medir las metas propuestas.

Se identifican que las siguientes áreas del MMA presentan usuarios de interés para los productos de la presente consultoría:

- I. Subsecretaría del Medio Ambiente
  - a. División de Información y Economía Ambiental
    - i. Departamento de Estadísticas e Información Ambiental
    - ii. Departamento de Economía Ambiental
    - iii. RETC
    - iv. Comité de Consumo y Producción Sustentable
- II. Servicio de Evaluación Ambiental
- III. Superintendencia del Medio Ambiente

De acuerdo a la naturaleza de la presente consultoría, los cuatro grandes grupos de indicadores (crecimiento verde, consumo y producción sustentable, de coyuntura ambiental y de desempeño ambiental o sustentabilidad de sectores productivos) junto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (indicadores que se han relacionado con cada una de los grandes grupos de indicadores) se relacionan directamente con los usuarios identificados.

En ese sentido, el elemento más relevante al momento de identificar o priorizar aquellos indicadores a ser evaluados en mayor profundidad será la disponibilidad de información.

De común acuerdo con la contraparte, y en respuesta de que esta se encuentra en un proceso interno de identificación de personas relevantes en el uso de indicadores ambientales dentro y fuera del Ministerio de Medio Ambiente, no se desarrollaron entrevistas personales para el desarrollo de la presente entrega. Se pretende entonces, utilizar la instancia de entrevistas a modo de validación de los indicadores propuestos y con el objetivo también de identificar la existencia de información base para la construcción de estos.

## 5. Selección de Indicadores

En la presente sección se presenta una selección preliminar de indicadores a ser incorporados en la presente consultoría.

En primera instancia se presenta una sección (ver Sección 5.1) en donde se aborda metodológicamente los criterios que se deben tener en cuenta al momento de seleccionar indicadores respecto a diferentes recomendaciones de organizaciones internacionales y revisión bibliográfica culminando en la recomendación de que la selección de indicadores debe ser en base a criterios de Relevancia, Disponibilidad de Datos, Frecuencia de Actualización y Nivel de Interpretación.

En base a estos criterios es que se realiza un proceso de priorización de indicadores a incluir en el análisis de la presente consultoría, la cual parte de un listado inicial de 1.573 indicadores producto del trabajo realizado en la etapa de revisión bibliográfica (ver Sección 3) y culmina con la priorización de un total de 263 indicadores. La metodología de priorización se describe en la Sección 5.2. Cabe destacar que estos 263 indicadores, por un lado, aun no son validados por los usuarios de estos, ni tampoco se les ha aplicado el criterio de “Disponibilidad de Datos”. Actividades que se pretenden realizar para la siguiente entrega.

### 5.1 Criterios de Selección de Indicadores

Dado que los indicadores se utilizan para diversos fines, es necesario definir criterios generales para la selección de indicadores y validar su elección. Tres criterios básicos se utilizan en el trabajo de la OCDE (1993): Relevancia política y utilidad para los usuarios, solidez analítica y mensurabilidad.

La tabla a continuación resume los elementos considerados para cada criterio:

**Tabla 5-1 Criterios generales para la selección de indicadores ambientales**

<b>Criterio</b>	<b>Un indicador ambiental debería:</b>
Relevancia política y utilidad para los usuarios:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar una imagen representativa de las condiciones ambientales, las presiones sobre el medio ambiente o las respuestas de la sociedad;</li> <li>• Ser simple, fácil de interpretar y capaz de mostrar las tendencias en el tiempo; ser sensible a los cambios en el medio ambiente y las actividades humanas relacionadas; proporcionar una base para las comparaciones internacionales;</li> <li>• Ser de alcance nacional o aplicables a las cuestiones ambientales regionales de importancia nacional;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un umbral o valor de referencia para comparar, de manera que los usuarios pueden evaluar la importancia de los valores asociados a ella.</li> </ul>
Solidez analítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar teóricamente fundado en términos técnicos y científicos;</li> <li>• Estar basado en las normas internacionales y el consenso internacional acerca de su validez;</li> <li>• Prestarse a ser vinculado a modelos económicos, posibles pronósticos y sistemas de información.</li> </ul>
Mensurabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácilmente disponible o disponible en una relación costo / beneficio razonable;</li> <li>• Debidamente documentada y de calidad reconocida;</li> <li>• Actualizado a intervalos regulares de acuerdo con procedimientos confiables.</li> </ul>

Fuente: (OECD, 1993)

En general estos cuatro componentes se repiten en varias de las referencias revisadas. Otro ejemplo es el caso del Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España utiliza los siguientes criterios<sup>48</sup>:

- Que sean **RELEVANTES** para el conocimiento del medio ambiente en España y que contribuyan al incremento de la conciencia ambiental de la sociedad española.
- Que los **DATOS** para elaborarlos estén **DISPONIBLES**, ya sea en fuentes oficiales o, en su defecto, en otros organismos, instituciones, asociaciones, etc., cuyo prestigio en el ámbito de que se trate esté reconocido públicamente
- Que puedan ser **ACTUALIZADOS REGULARMENTE** conforme a sus características de periodicidad y siempre que la carga de trabajo que ello represente sea razonable.
- Que sean **FÁCILMENTE INTERPRETABLES**, susceptibles de ser comprendidos por la gran mayoría de la población.

Por otro lado, algunos autores (Donnelly et al., 2007; Niemeijer & de Groot, 2008) recomiendan un listado más amplio de criterios para lograr una selección final de indicadores ambientales. Donnelly et al. (2007) proponen nueve criterios para la selección de indicadores para las evaluaciones ambientales estratégicas (Tabla 5-2). Niemeijer y de Groot (2008) resumen los criterios comúnmente utilizados para priorizar indicadores, presentando un total de 33 posibles criterios, categorizados en 5 dimensiones (Tabla 5-3).

<sup>48</sup> <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia-/#para2>

**Tabla 5-2 Criterios para seleccionar indicadores para uso en la evaluación ambiental estratégica**

<b>Criterio</b>	<b>Breve descripción</b>
Políticamente relevante	Consistente con la legislación existente
Cubre una amplia gama de receptores ambientales	Los datos recopilados deben proporcionar información que va más allá de lo que se está midiendo
Relevantes para el plan	Los impactos ambientales específicos del plan deben ser detectables
Mostrar tendencias	Sensible a los cambios, medible, capaz de ser actualizado periódicamente, demostrando progreso hacia un objetivo
Comprensible	Capacidad de comunicar información a un nivel adecuado para la toma de decisiones políticas y para el público general.
Bien fundada en términos técnicos y científicos	Los datos deben ser apoyados por metodologías claramente definidas, fácilmente reproducidas y costo efectivas.
Dar prioridad a las cuestiones clave y proporcionar una alerta temprana	Proporcionar una alerta temprana de problemas potenciales antes de que sea demasiado tarde
Adaptable	El énfasis puede cambiar en diferentes etapas del plan
Identificar conflictos	Con los objetivos del plan, a fin de que las alternativas pueden ser exploradas

Fuente: (Donnelly et al., 2007)

Tabla 5-3 Criterios de Selección de Indicadores Comúnmente Utilizados

Criterio	Cantidad	Descripción/ explicación
<b>Dimensión científica</b>		
Solidez analítica	4	Fuerte base científica y conceptual
Integrativa	1	El grupo completo de indicadores debe cubrir los principales aspectos/componentes/gradientes
Importancia general	1	
<b>Dimensión histórica</b>		
Record histórico	2	Existencia de un registro histórico de datos comparativos
Confiabilidad	2	Trayectoria probada
<b>Dimensión sistémica</b>		
Anticipatoria	1	Significar un cambio inminente en las características fundamentales del sistema
Predecible	1	Responda de una manera predecible a los cambios y tensiones
Robustez	1	Ser relativamente insensible a la fuente esperada de interferencia
Sensible a las tensiones	1	Sensibles a las tensiones en el sistema
Limitado al espacio	1	Sensible a los cambios en el espacio
Limitados en el tiempo	4	Sensible a los cambios en los plazos de políticas
Alta incertidumbre sobre el nivel	1	Alta incertidumbre sobre el nivel del indicador significa que realmente podemos ganar algo de su estudio
<b>Dimensión intrínseca</b>		
Mensurabilidad	4	Medible en términos cuantitativos y cualitativos
Portabilidad	1	Es repetible y reproducible en diferentes contextos
Especificidad	1	Se define con claridad y sin ambigüedades
Propiedades estadísticas	3	Tienen excelentes propiedades estadísticas que permitan una interpretación inequívoca
Universalidad	1	Aplicable a muchas áreas, situaciones y escalas
<b>Dimensión financiera y práctica</b>		
Los costos, beneficios y rentabilidad	1	Beneficios de la información proporcionada por el indicador deben ser mayores que los costos de uso
Datos requeridos y la disponibilidad	3	Existencia datos requeridos manejables (recaudación) o bien la disponibilidad de los datos existentes
Habilidades necesarias	1	No se requiere esfuerzos excesivos para la recolección de datos
Simplicidad operacional	1	Simple para medir, gestionar y analizar
Demanda de recursos	5	Alcanzables en términos de los recursos disponibles
Demanda de tiempo	1	Alcanzables en el tiempo disponible
<b>Política y gestión de las dimensiones</b>		
Comprensible	2	Simple y fácil de entender por público objetivo

<b>Criterio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción/ explicación</b>
Comparabilidad internacional	2	Sea compatible con los indicadores desarrollados y utilizados en otras regiones
Se puede conectar a la dimensión social	1	Se enlazan el desarrollo socio-económico y los indicadores sociales
Vínculos con gestión	3	Enlaces bien establecidos con la práctica o las intervenciones de gestión específico
Progresos hacia las metas	1	Enlaces a objetivos cuantitativos y cualitativos establecidos en los documentos de política
Cuantificado	1	La información debe ser cuantificada de manera que la significación es evidente
Relevancia	4	Relevancia del tema
Escalas espaciales y temporales de la aplicabilidad	2	Proporcionar información a las escalas espaciales y temporales adecuadas
Umbrales	1	Umbrales que pueden ser utilizados para determinar cuándo tomar acción
Guiado por el usuario	1	Guiado por el usuario para ser relevante para un público objetivo

Fuente: (Niemeijer & de Groot, 2008)

Por otro lado, la FAO et al. (2014) indican que la cantidad de indicadores potencialmente útiles es comúnmente grande, y por lo tanto es necesario tener un entendimiento sobre los propósitos de la utilización de los indicadores. De esta manera, es necesario aplicar criterios acordados para poder guiar y validar la selección de indicadores. En este sentido, algunas de las preguntas que guían los criterios de decisión son:

- ¿Cuál es el contexto ambiental y económico sobre el cual el indicador informará?
- ¿Cómo y por quién serán utilizados?
- ¿Qué tan sólida es la información base sobre la cual dependen los indicadores?

Por otro lado, muchos indicadores serán utilizados en contextos internacionales, y por lo tanto su validez debe ser acordada por la comunidad internacional. En este sentido, la mayoría de los indicadores propuestos provienen de propuestas de indicadores internacionales.

Algunos de los factores a considerar de acuerdo a FAO et al. (2014) son: confiabilidad, facilidad de interpretación, simplicidad, validez científica, disponibilidad de datos, comparabilidad en el tiempo y espacio. Estos factores se integrarían en los siguientes criterios: 1) relevancia para las políticas públicas (toma de decisiones), 2) utilidad para los usuarios, 3) solidez analítica y 4) mensurabilidad.

Considerando los documentos y recomendaciones (Donnelly et al., 2007; FAO et al., 2014; Niemeijer & de Groot, 2008), se optó por considerar los criterios más comúnmente utilizados y que corresponden a:

- **Relevancia:** Se caracteriza cada indicador identificando si es relevante o no para la realidad nacional, para el medio ambiente en Chile y apoyando la generación de conciencia y de mejores políticas públicas. Además, aun cuando se consolidó una base de datos completa, se tomó en cuenta la relevancia que tenía el indicador para los objetivos y temáticas del presente estudio.
- **Disponibilidad de Datos:** Se verificará que los datos estadísticos básicos para la estimación de los indicadores estén disponibles.
- **Frecuencia de actualización:** Se identificó aquellos indicadores para los cuales la disponibilidad de información permite realizar una actualización regular de los indicadores. En específico, para los indicadores de coyuntura se buscó seleccionar indicadores que no solo fuesen relevantes sino que también pudiesen ser actualizados en un período de tiempo corto (semanal, mensual, trimestral).
- **Nivel de Interpretación:** Siguiendo la lógica de que los indicadores propuestos tienen la finalidad de poder comunicar de manera sencilla e intencionada un cierto mensaje, se buscó identificar aquellos indicadores que pudiesen ser interpretados con cierta facilidad y cuya intención fuese entendida adecuadamente.

## 5.2 Indicadores Finales Propuestos

La selección de indicadores se logra exitosamente mediante un proceso que sigue los siguientes pasos:

- 1) Recopilación de potenciales indicadores
- 2) Consolidación de base de datos en Excel con indicadores
- 3) Caracterización y clasificación de indicadores
- 4) Selección de indicadores finales

El paso 1) se llevó de manera paralela a la revisión bibliográfica, en la cual se llevó a cabo un barrido del estado del arte de indicadores ambientales y de sustentabilidad, haciendo un barrido de productos generados por distintas organizaciones e instituciones tanto nacionales como internacionales.

En esta etapa, además, se llevó a cabo el paso 2), donde se generó una base de datos que permitió consolidar todos los indicadores recopilados. Se incorpora a la entrega un Excel llamado "IndAmbII\_BDIndicadores" en donde se encuentra la recopilación de todos los indicadores. Este Excel toma como información original los indicadores recopilados por el estudio base "Propuesta y Elaboración de Indicadores Ambientales para Apoyar Programas e Iniciativas sobre: Crecimiento Verde; Consumo y Producción Sustentables; Desempeño Ambiental o Sustentabilidad de Sectores Productivos; y de Coyuntura Ambiental" (DICTUC, 2015) incorporando y realizando modificaciones según la revisión bibliográfica actualizada realizada con el objetivo de la presente consultoría. La hoja del Excel "Tabla\_IndicadoresConsolidado" incluye este resultado considerando los campos que se muestran en la Tabla 5-4.

Tabla 5-4 Campos Base de Datos Indicadores Recopilados

Campo	Descripción
Nombre del Indicador - Original	Nombre original del indicador de acuerdo a la referencia bibliográfica
Objetivo Indicador	Objetivo del indicador si es que la fuente bibliográfica lo explicita, como es el caso de los indicadores de metas de desarrollo sostenibles ( <i>Sustainable Development Goals</i> ).
Clase_original	Clase del indicador de acuerdo a las cuatro grandes temáticas/iniciativas: Crecimiento Verde, Consumo y Producción Sustentable, Desempeño Ambiental y Coyuntura. Se clasificó según la fuente original revisada. Cabe destacar que para los indicadores asociados a los ODS, y toda otra iniciativa incorporada, se realizó el trabajo de clasificarlos en alguna de las cuatro grandes temáticas
Subclase1	Corresponde a la subclase más amplia de cada grupo de indicadores. Varía según la fuente original del indicador recopilado.
Subclase2	...
Subclase3	...
Unidad	Unidad del indicador
Fuente	Referencia original del indicador recopilado
Clase_cambio	1: Se mantiene indicador original dado por DICTUC (2015) 2: Se modifica el nombre del indicador original dado por DICTUC (2015) 3: Se agrega un nuevo indicador no considerado por DICTUC (2015)

Fuente: Elaboración Propia

A modo general, las grandes modificaciones y actualizaciones en términos de indicadores, sin considerar aquellos pequeños cambios en los nombres en el periodo 2014-2016, respecto a lo desarrollado por (DICTUC, 2015) se listan a continuación:

- Incorporación de los indicadores asociados a los ODS (ver Sección 3.1).
- Actualización de los indicadores presentados en el Segundo Reporte del Estado del Medio Ambiente respecto a los del Primer Reporte incorporados en (DICTUC, 2015).
- Incorporación de los indicadores publicados por el INE, con año de publicación 2015.
- Incorporación de los indicadores de la Red de Soluciones de Desarrollo Sustentable (SDSN, 2015)

Considerando aquellos indicadores recopilados por (DICTUC, 2015) y la actualización correspondiente a la presente consultoría, se recopilaron un total de 1.573 indicadores. De este total, 459 indicadores fueron agregados en esta presente consultoría.

Siguiendo el mismo procedimiento realizado en (DICTUC, 2015), se identificaron algunos elementos que al ser abordados permitirían acotar el listado de potenciales indicadores:

1. Se identifica que se ha recopilado una gran cantidad de indicadores que no abordan de manera directa la problemática ambiental sino que más bien tratan temas de desigualdad, desarrollo, equidad de género, pobreza, entre otros. Tal como se realizó en (DICTUC, 2015) se opta por concentrar los esfuerzos en aquellos indicadores que abordaban de manera directa la problemática ambiental.
2. Se identifica que las distintas fuentes revisadas clasifican los indicadores de formas distintas. Por ejemplo, mientras la EUROSTAT (2015) presenta una categoría “Cambio Climático y Energía”, por otro lado los indicadores propuestos por la FAO (ONU, 2014) presentan dos categorías separadas “Aire y Cambio Climático” y “Energía”. Otros sets de indicadores por su lado presentaban los indicadores según categorías separadas: “Aire”, “Cambio Climático” y “Energía”.
3. Se identifica que muchos de los indicadores están repetidos en las distintas fuentes revisadas pero identificados con nombres diferentes (ej. Emisiones Atmosféricas vs. Emisiones de MP<sub>2,5</sub> por región y tipo de fuente).
4. Se identifica que muchas veces se presenta el mismo indicador dentro de una misma fuente revisada, pero que sin embargo diferencia los indicadores según el denominador utilizado (ej. Consumo Total de Agua vs. Intensidad de Consumo de Agua por PIB) o según el nivel de desagregación del indicador (ej. Consumo Total de Energía vs. Consumo de Energía según Región y Combustible).

Por esta razón, y para acotar el universo de indicadores sobre el cual se procedería a elegir el listado final, se realizó el siguiente proceso de **caracterización** y normalización de los indicadores, proceso similar al realizado en (DICTUC, 2015).

- 1) Se comenzó con un listado recopilado preliminar de 1.573 indicadores
- 2) Se identificó aquellos indicadores que tenían una relación directa con la problemática ambiental, obteniendo un total de 1.044 indicadores, de los cuales 232 corresponden a nuevos indicadores de la presente consultoría.
- 3) Se procedió a estandarizar las categorías de indicadores, partiendo por las categorizaciones o capítulos que utilizó el Ministerio del Medio Ambiente para su Segundo Reporte del Estado del Medio Ambiente (MMA, 2015) (ver Tabla 5-5). Esto se realizó para abordar la problemática indicada en el segundo punto anterior, uniformizando las categorías dadas por los indicadores de distintas fuentes. Cabe destacar que en un proceso anterior, se intentó categorizar los nuevos indicadores incorporados dentro de una de las cuatro grandes temáticas/iniciativas.

Tabla 5-5 Capítulos Segundo Informe del Estado de Medio Ambiente – Chile

Capítulo - IEMA_2	Consumo y producción sustentable (CPS)	Coyuntura	Crecimiento Verde	Desempeño ambiental	Otros	Varios	Total
Agua	3	13	62	2	13	36	129
Aire	1	31	13	1	4	39	89
Áreas Verdes y Espacio para la Recreación		3	1		1	11	16
Aspectos Demográficos y Desarrollo Urbano		3	3				6
Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos		38	56		9	36	139
Cambio Climático	1	13	23		6	29	72
Capa de Ozono		6			1	9	16
Cielos para la Observación						1	1
Consumo y Producción Sustentable	9	4	12	8	4	5	42
Crecimiento Verde		1	18				19
Energía (*)	4	26	44	1	5	3	83
Eventos Naturales y Desastres Ambientales	1	7	3		3	6	20
Instrumentos para la Gestión Ambiental	26	101	73	1	14	20	235
Otros (**)	8	7	25		12	6	58
Residuos	6	11	13	1	4	21	56
Ruido Ambiental		4				3	7
Suelo	1	3	34		3	15	56
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>271</b>	<b>380</b>	<b>14</b>	<b>79</b>	<b>240</b>	<b>1044</b>

Fuente: Elaboración Propia

(\*): Energía no estaba inicialmente considerado, pero podría incluirse además dentro de “Cambio Climático”.

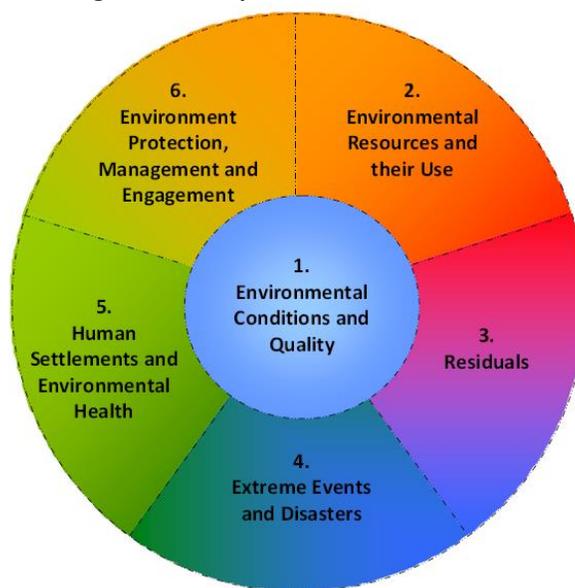
(\*\*): En “Otros” se incluyó aquellos indicadores que no se pudieron clasificar dentro de las otras categorías, y van desde indicadores de transporte, economía, hasta indicadores compuestos. Algunos podrían considerarse dentro de “Crecimiento Verde” o “Consumo y Producción Sustentables”.

- 4) A continuación, se identificó la variable principal para cada indicador. Por ejemplo, para los indicadores “Consumo Total de Agua”, “Variación del Consumo de Agua”, “Consumo de Agua per cápita” e “Intensidad de Consumo de Agua por PIB”, se repite

la misma variable principal que sería “Consumo de Agua”, mientras que varía el denominador o manera de presentar el indicador (ej. número, razón, porcentaje).

- 5) Una vez identificada la variable principal se procedió a categorizar dicha variable según el Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales del 2013 (MDEA 2013) propuesto por las Naciones Unidas (ver Anexo VII). Este marco es relevante no solo por estandarizar las categorías de tipos de estadísticas ambientales, sino que además entrega el beneficio de asegurar la compatibilidad de dichas estadísticas con el Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (SCAE).

Figura 5-1 Componentes del MDEA 2013



Fuente: (UNSD, 2015)

- 6) Dada la variable principal identificada anteriormente, se pudo asignar nombres de indicadores estándar (ej. “Consumo de Energía por Región y Año” y “Consumo de Energía Total” se pasarían a llamar “Consumo de Energía”) de manera más rápida y fácil. Esto simplemente se realizaba buscando los indicadores que tuvieran el mismo nombre de variable principal, para luego asignar el nombre de indicador final. El posible nivel de desagregación de los indicadores (temporal, geográfico, por tipo de contaminantes, combustible, etc.) se detalla en columnas adicionales en la base de datos.
- 7) De manera paralela al punto (6), se procedió a unificar los nombres de indicador final para indicadores que midieran dimensiones similares. De este proceso, se logró identificar 162 nombres de indicadores finales de las nuevas fuentes recopiladas en esta consultoría. Cabe mencionar que 9 indicadores fueron dejados en estado de revisión con la contraparte, dada la complejidad de su cálculo y la dificultad de comprensión de los posibles usuarios que utilizarán los indicadores para tomar decisiones. De los 162 indicadores finales identificados, 97 corresponden a nuevos nombres que tuvieron que ser ingresados debido a la no existencia de un indicador final similar en la consultoría pasada (DICTUC, 2015).

- 8) Luego se procedió a caracterizar estos 97 indicadores según criterios de priorización propuestos en casos y literatura internacional (ver Sección 5.1). Específicamente se siguieron los pasos de priorización:
- a. Se eliminan todos los indicadores ODSs que tratan de cumplimiento de acuerdos internacionales (ej. Existencia de marcos legislativos, Existencia de mecanismos para mejorar la coherencia de las políticas de desarrollo sostenible, etc). Se eliminan 17, quedando 80 indicadores. En la Tabla 5-6 se presenta el listado de estos 17 indicadores eliminados.
  - b. Se procede a buscar en el listado final de indicadores propuestos por DICTUC (2015) algunos que puedan medir dimensiones similares a los 80 indicadores anteriores. En este caso se eliminan 15 indicadores que se lograron asociar. La Tabla 5-7 muestra este listado. Con esto quedan 65 indicadores.
  - c. Todos aquellos indicadores que ya están calculados por algún organismo nacional (INE o MMA), entran a la lista final, al igual que los ODS. Se eliminan todos aquellos indicadores que no representen relevancia a nivel nacional. En este caso se elimina solo un indicador proveniente de Eurostat (2015) (i.e. Potencia total de los motores de la flota pesquera existente).

Con esto se llega a un total de **64 indicadores propuestos adicionales** al listado final identificado por DICTUC (2015), independiente de la factibilidad técnica de su cálculo en la presente consultoría.

**Tabla 5-6 Indicadores eliminados de cumplimiento de acuerdos internacionales**

Fuente	Indicador - Final	ID_ODS
<b>ODS, 2016</b>	Aplicación de políticas de adquisiciones públicas y planes de acción sostenibles	12.7.1
<b>ODS, 2016</b>	Cumplimiento de compromisos y obligaciones de transmitir información como lo exige los acuerdos internacionales relacionados con los desechos peligrosos y otros productos químicos	12.4.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de aplicación de un marco jurídico, reglamentario, normativo o institucional que reconozca y proteja los derechos de acceso de la pesca en pequeña escala	14.b.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de aprobación de legislación nacional pertinente y han destinado recursos suficientes para la prevención o el control de especies exóticas invasoras	15.8.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de comunicación de una mayor creación de capacidad institucional, sistémica e individual para aplicar la adaptación, la mitigación y la transferencia de tecnología, y las medidas de desarrollo	13.3.2
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de informes que den cuenta de los progresos en marcos de seguimiento de la eficacia de las actividades de desarrollo de múltiples interesados que favorecen el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible	17.16.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de instrumentos cuyo objetivo es combatir la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada	14.6.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de marcos jurídicos, normativos e institucionales, avanzan en la ratificación, la aceptación y la implementación de instrumentos relacionados con los océanos que aplican el derecho internacional reflejado en la Convención	14.c.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de marcos legislativos, administrativos y normativos para una distribución justa y equitativa de los beneficios	15.6.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de mecanismos para mejorar la coherencia de las políticas de desarrollo sostenible	15.9.1 y 17.14.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de Plan de Adaptación a Cambio Climático (comunicado)	13.2.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de planes de acción nacionales de consumo y producción sostenibles incorporados como prioridad o meta en las políticas nacionales	12.1.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de Programas en los planes de estudios de la enseñanza primaria, secundaria y terciaria relativo a la mitigación, la adaptación, la reducción del impacto y la alerta temprana	13.3.1
<b>ODS, 2016</b>	Numero de indicadores ODS producidos conforme a los principios	17.18.1
<b>ODS, 2016</b>	Avances en el logro de las metas nacionales establecidas de conformidad con la segunda Meta de Aichi para la Diversidad Biológica del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020	15.9.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local	13.1.1
<b>ODS, 2016</b>	Existencia de apoyo especializado, y cantidad de apoyo, en particular financiero, tecnológico y de creación de capacidad, para los mecanismos encaminados a aumentar la capacidad de planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático, incluidos los centrados en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas	13.b.1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-7 Indicadores ya considerados por DICTUC (2015)

Indicador - Final	Fuente de publicación*
Concentración de NO	INE, 2015
Concentración de SO <sub>2</sub>	INE, 2015
Gasto en protección ambiental	INE, 2015 y PNUMA, 2016
Impuestos Ambientales	PNUMA, 2016
Monto (\$) de Subsidios Ambientales	PNUMA, 2016
Monto de inversión proyectos aprobados por el SEIA	INE, 2015 y MMA, 2015
Monto otorgado en Fondo de Protección Ambiental	MMA, 2015
Número de empresas con certificación ambiental	Eurostat, 2015 y MMA, 2015
Número de empresas que publican informes sobre sostenibilidad	ODS, 2016
Número de establecimientos educacionales con certificación ambiental	MMA, 2015
Número de municipios con certificación ambiental	MMA, 2015
Número de proyectos aprobados	INE, 2015 y MMA, 2015
Población (%) con acceso a servicios de saneamiento (agua)	ODS, 2016
Tasa de mortalidad debido a Enfermedades por calidad del aire	ODS, 2016
Índice de la pérdida mundial de alimentos	ODS, 2016

Fuente: Elaboración propia.

\*El INE corresponde a un recopilador de información y estadísticas, no corresponde una fuente primaria de datos. La fuente de origen del INE para estos casos es el MMA.

- 9) Finalmente, luego de realizadas las modificaciones anteriores, se procedió a generar un listado final de indicadores a considerar en cada una de las temáticas de la presente consultoría. Se propone un total de 263 indicadores, en donde 199 corresponden a los recomendados por DICTUC (2015).

Clasificando estos dentro de las iniciativas mencionadas en los capítulos anteriores se tiene: 61 para Crecimiento Verde, 100 para Consumo y Producción Sustentable, 18 para Desempeño Ambiental de Sectores Productivos y 82 para Indicadores de Coyuntura.

### 5.2.1 Caracterización Final de Indicadores Propuestos

En esta sección se presentan los indicadores finales seleccionados, categorizados según las temáticas asociadas a la presente consultoría.

En general, muchos de estos indicadores no son solamente clasificables bajo una sola categoría. Se puede dar la situación, por ejemplo, que un indicador de la temática agua aborde de manera simultánea el “Crecimiento Verde” y “Consumo y Producción Sustentable” cuando se analiza desde la perspectiva nacional o regional. Ese mismo indicador cuando se analiza desde un prisma sectorial o industrial, podría pertenecer al grupo “Desempeño Ambiental”. Para resolver esto, se procedió a aplicar los siguientes criterios para algunos indicadores, en especial aquellos asociados a intensidad de emisiones, consumo de agua, producción de residuos, etc.:

- 1) **Crecimiento verde:** se proponen indicadores más bien a nivel nacional o regional. El denominador típico corresponde al PIB.
- 2) **Consumo y Producción Sustentable:** se proponen indicadores desde el punto de vista de la producción y el consumo. Para el caso de la producción, se propone desagregar los indicadores por sectores económicos o productivos (ej. Minería, industria Manufacturera, etc.) y presentar los resultados a este nivel. El denominador típico correspondería al PIB sectorial. Para el caso del consumo, se propone estimar indicadores de intensidad a nivel de población, utilizando como denominador el número de hogares o de personas.
- 3) **Desempeño Ambiental de Sectores Productivos:** En este caso se cuenta con información más específica asociada a emisiones y transferencias, gastos privados de protección ambiental y además producción y consumo de insumos. Es por esto que se propone para el caso de los indicadores de intensidad, utilizar como denominador variables como niveles de producción, consumo de insumos (materiales, energía y agua), entre otros.
- 4) **Coyuntura Ambiental:** Se dio prioridad a indicadores que estuviesen directamente asociados a los temas prioritarios del MMA (ej. Contaminación atmosférica), al SEA y al SMA. Además, se tomó en cuenta que fuesen indicadores que pudiesen ser actualizados de manera relativamente rápida. Dentro de esta categoría caen además los indicadores reportados anualmente por el INE, dada su relevancia nacional y contingencia.

Los indicadores ODS fueron clasificados siguiendo la metodología anterior. En la Tabla 5-8 se puede apreciar cómo se asocia cada uno de los objetivos ODS recopilado con algunas de las iniciativas anteriores. Se puede ver que el objetivo 6 (Agua limpia y saneamiento) y el 15 (Vida de ecosistemas terrestres) son los que presentan un mayor número de indicadores nuevos a ser agregados, ambos relacionados con la iniciativa de Crecimiento Verde.

Tabla 5-8 Indicadores ODS categorizados según iniciativa

ID	Objetivo ODS	Consumo y producción sustentable (CPS)	Coyuntura	Crecimiento Verde	Desempeño ambiental	Otros	Varios	Total
2	Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible	2						2
3	Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades		1			1		2
6	Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos	3	5	1	1		1	11
7	Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos	2		3		1		6
8	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos			2				2
9	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación		1					1
11	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles	2	1		1			4
12	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles	4	1	3	1	1		10
13	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos		1			1		2
14	Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible		5	2				7
15	Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad		8		2	1		11
17	Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible		1					1
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>59</b>

Fuente: Elaboración propia

Clasificando los 263 indicadores priorizados dentro de las iniciativas mencionadas en los capítulos anteriores se tiene: 61 para Crecimiento Verde, 100 para Consumo y Producción Sustentable, 18 para Desempeño Ambiental de Sectores Productivos y 82 para Indicadores de Coyuntura.

El listado final de indicadores propuestos, se encuentra en el Excel incorporado como parte de esta entrega, hoja “Tabla\_IndicadoresFinales”. Las siguientes tablas (Tabla 5-9, Tabla 5-10, Tabla 5-11, Tabla 5-12) listan los indicadores para cada iniciativa indicando también si el indicador corresponde a los indicadores identificados en DICTUC 2015 o corresponde a indicadores nuevos incorporados en la presente consultoría.

Cabe destacar que esta selección incluye los criterios de selección de “Relevancia”, “Frecuencia de Actualización” y “Nivel de Interpretación”. En las etapas que siguen de la consultoría, muchos de estos indicadores pueden verse limitados para poder ser calculados y en este caso se activara el criterio de “Disponibilidad de Datos”.

Tabla 5-9 Indicadores propuestos Crecimiento Verde

ID	Indicador	Categoría
CV.I.1	PIB per cápita	Original
CV.I.2	Crecimiento Económico (Crecimiento del PIB)	Original
CV.I.3	Desigualdad Social: - Coeficiente de GINI	Original
CV.I.4	Desigualdad Social: - Índice 10/10	Original
CV.I.5	Desigualdad Social: - Índice 20/20	Original
CV.I.6	Desigualdad Social: - Distribución Poblacional según Tramos de Ingreso	Original
CV.I.7	Evolución de la tasa de pobreza extrema	Original
CV.I.8	Evolución de la tasa de pobreza	Original
CV.I.9	Participación de sectores (agropecuario, manufacturero, servicios, etc.) en el PIB	Original
CV.I.10	Intensidad de Emisiones de GEI por PIB	Original
CV.I.11	Productividad Energética	Original
CV.I.12	Intensidad de Emisiones por Consumo Energético	Original
CV.I.13	Intensidad de Emisiones de Contaminantes Locales (MP <sub>10</sub> , MP <sub>2.5</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> ) por PIB	Original
CV.I.14	Intensidad de Consumo de Agua por PIB	Original
CV.I.15	Intensidad de Extracción de Agua por PIB	Original
CV.I.16	Intensidad de Generación de Residuos por PIB	Original
CV.I.17	Productividad Material	Original
CV.I.18	Intensidad del Uso de la Tierra	Original
CV.I.19	Intensidad de Exceso de Nutrientes (N, P)	Original
CV.I.20	Empleos Verdes (% Total)	Original
CV.I.21	Valor agregado bruto en el sector de bienes y servicios ambientales (% del PIB)	Original
CV.I.22	Exportaciones de bienes y servicios ambientales como porcentaje de la producción total de bienes y servicios ambientales	Original
CV.I.23	Comercio (exportaciones e importaciones) en bienes y servicios ambientales como porcentaje del comercio total	Original
CV.I.24	Proporción de empresas que producen bienes y servicios ambientales en la economía.	Original
CV.I.25	Nivel de inversión en el sector de bienes y servicios ambientales y su desarrollo en el tiempo	Original
CV.I.26	Nivel de gasto nacional en protección ambiental	Original
CV.I.27	Importancia relativa del gasto ambiental en inversión con relación al gasto ambiental de operación	Original
CV.I.28	Participación del gasto en protección ambiental con respecto al PIB, y su importancia relativa con respecto a otros gastos relevantes (ej. Salud o educación)	Original
CV.I.29	Financiamiento total en gasto ambiental desagregado por sector institucional (gobierno, corporaciones, hogares)	Original
CV.I.30	Total de Impuestos Ambientales como porcentaje del PIB	Original
CV.I.31	Razón de Impuestos Ambientales con respecto al total de Impuestos	Original
CV.I.32	Participación de subsidios ambientales y transferencias similares con respecto al total de desembolsos por parte del gobierno	Original
CV.I.33	Participación de Energías Renovables en Generación Eléctrica	Original
CV.I.34	Ratio de Dependencia Energética	Original

ID	Indicador	Categoría
CV.I.35	Participación de superficie construida (artificiales) con respecto a la superficie total	Original
CV.I.36	Conversión de áreas con cubierta natural a cultivos, pastizales o superficies artificiales	Original
CV.I.37	Conversión de áreas de agricultura (o forestales) a superficies artificiales y similares	Original
CV.I.38	Participación de superficie forestal (natural y cultivada) en relación a la superficie total	Original
CV.I.39	Flujos de excedente operacional de la extracción y uso de activos ambientales	Original
CV.I.40	Flujos de renta desde recursos naturales y tierra	Original
CV.I.41	Acidez media del mar (pH) medida en un conjunto convenido de estaciones de muestreo representativas	Agregado
CV.I.42	Diversidad biológica terrestre y de agua dulce en zonas protegidas	Agregado
CV.I.43	Eutrofización costera / Densidad desechos plásticos	Agregado
CV.I.44	Extensión de los ecosistemas relacionados con el agua	Agregado
CV.I.45	Gasto Público Ambiental (agua y saneamiento)	Agregado
CV.I.46	Gasto Publico en la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y los ecosistemas	Agregado
CV.I.47	Gasto Publico en la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y los ecosistemas - gestión forestal sostenible	Agregado
CV.I.48	Grado de aplicación de la ordenación integrada de los recursos hídricos (0-100)	Agregado
CV.I.49	Índice de cobertura verde	Agregado
CV.I.50	Índice de la Lista Roja	Agregado
CV.I.51	Inversión en eficiencia energética	Agregado
CV.I.52	Monto de Pesca Sostenible	Agregado
CV.I.53	Número de recursos genéticos vegetales y animales	Agregado
CV.I.54	Poblaciones de peces que están dentro de niveles biológicamente sostenibles	Agregado
CV.I.55	Proporción de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y el saneamiento	Agregado
CV.I.56	Superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible	Agregado
CV.I.57	Superficie zonas protegidas marinas	Agregado
CV.I.58	Tierras degradadas	Agregado
CV.I.59	Vida silvestre comercializada que ha sido objeto de caza furtiva o de tráfico ilícito	Agregado
CV.I.60	Zonas económicas exclusivas nacionales gestionadas mediante enfoques basados en los ecosistemas	Agregado
CV.I.61	Zonas protegidas montañosas importantes para la diversidad biológica	Agregado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-10 Indicadores propuestos Consumo y Producción Sustentable

ID	Indicador	Categoría
CPS.I.1	Programas de Difusión de Información sobre la Sustentabilidad de los Productos de sectores prioritarios	Original
CPS.I.2	Percepción o Conocimiento de la población sobre la disponibilidad de información sobre la sustentabilidad de los productos de sectores prioritarios	Original
CPS.I.3	Cantidad y Porcentaje de Productos con Etiquetado Sustentable	Original
CPS.I.4	Cantidad y Porcentaje de Consumidores que utilizan información sobre sustentabilidad de los productos en su toma de decisiones de compra y uso	Original
CPS.I.5	Cantidad de empresas con herramientas de gestión ambiental con enfoque de ciclo de vida con metodología estandarizada	Original
CPS.I.6	Tasas de Reciclaje por Comuna	Original
CPS.I.8	Número de Establecimientos Educativos con Certificación Ambiental	Original
CPS.I.9	Número de Establecimientos Educativos con Programas de CPS	Original
CPS.I.10	Cantidad de Construcciones que incorporan criterios de sustentabilidad	Original
CPS.I.11	Generación de Residuos Sólidos del Sector de Construcción	Original
CPS.I.12	Intensidad de Emisiones de GEI del Sector de la Construcción	Original
CPS.I.13	Cantidad y Proporción de Establecimientos Turísticos con Certificación "Sello S", por Año y Región	Original
CPS.I.14	Cantidad y Proporción de Visitas de Turistas Nacionales en Destinos Turísticos Sustentables	Original
CPS.I.15	Cantidad y Proporción de Empresas de Actividad Turística con Certificación Sustentable	Original
CPS.I.16	Cantidad de Alimentos con Certificación Sustentable	Original
CPS.I.17	Tamaño de la Producción Agrícola Orgánica	Original
CPS.I.18	Intensidad de Emisiones de GEI por tonelada producida	Original
CPS.I.19	Intensidad de Consumo de Agua por tonelada producida	Original
CPS.I.20	Intensidad de Uso de Suelo por tonelada producida	Original
CPS.I.21	Intensidad de Generación de Residuos por tonelada producida	Original
CPS.I.22	Cantidad y Proporción de Alimento perdido en la cadena de valor	Original
CPS.I.23	Cantidad y Proporción de Desperdicio de Alimentos a nivel de Retail y Consumidor	Original
CPS.I.24	Huella Ambiental (Ecológica, Carbono, Agua) de Principales Alimentos Producidos en el País	Original
CPS.I.25	Intensidad de Consumo Eléctrico (Sector Residencial) per Cápita	Original
CPS.I.26	Intensidad de Consumo de Agua (Sector Residencial) per Cápita	Original
CPS.I.27	Intensidad de Generación de Residuos (Sector Residencial) per Cápita	Original
CPS.I.28	Intensidad de Emisiones de GEI (Sector Residencial) per Cápita	Original
CPS.I.29	Intensidad de Emisiones Locales (Sector Residencial) per Cápita	Original
CPS.I.30	Intensidad de Emisiones de GEI por kilómetro recorrido	Original
CPS.I.31	Intensidad de Emisiones de Contaminantes Locales por kilómetro recorrido	Original
CPS.I.32	Participación Modal de Medios de Transporte más Sustentables (bicicleta, caminata, transporte público)	Original
CPS.I.33	Nivel de Urbanización por Región	Original
CPS.I.34	Acceso equitativo a bienes públicos: Nivel de calidad y cobertura de bienes públicos por región	Original
CPS.I.35	Segregación Social Urbana: Indicadores de evaluación del cumplimiento de los objetivos de reducción de la segregación social.	Original
CPS.I.36	Nivel de déficit habitacional por regiones del país	Original
CPS.I.37	Tiempos de viaje hogar-trabajo según zonas urbanas	Original

ID	Indicador	Categoría
CPS.I.38	Inversión en transporte y conectividad según región/zona urbana	Original
CPS.I.39	Cantidad de Instrumentos de Planificación Territorial por Región	Original
CPS.I.40	Cantidad de catastros de recursos naturales por región.	Original
CPS.I.41	Densidad poblacional de distintas zonas urbanas	Original
CPS.I.42	Participación Modal de Medios de Transporte más Sustentables (bicicleta, caminata, transporte público) por zona urbana	Original
CPS.I.44	Proporción y Cantidad de Organismos/Servicios Públicos con Políticas de Sustentabilidad	Original
CPS.I.45	Proporción y Cantidad de Municipalidades con Certificación Ambiental (SCAM)	Original
CPS.I.46	Proporción y Cantidad de Compras Públicas con Criterios de Evaluación de Sostenibilidad (Eficiencia Energética, Sistemas de Gestión Ambiental, etc.)	Original
CPS.I.47	Intensidad de Emisiones de Contaminantes Locales (MP10, MP2.5, NOx, SO2) por Tonelada Producida	Original
CPS.I.48	Intensidad Energética por Tonelada Producida	Original
CPS.I.49	Intensidad de Emisiones de GEI por tonelada producida	Original
CPS.I.50	Intensidad de Consumo de Agua por tonelada producida	Original
CPS.I.51	Intensidad de Agua Vertida por Tonelada Producida	Original
CPS.I.52	Intensidad de Reutilización de Agua por Tonelada Producida	Original
CPS.I.53	Intensidad de Generación de Residuos por tonelada producida	Original
CPS.I.54	Intensidad de Residuos Valorizados por Tonelada Producida	Original
CPS.I.55	Intensidad de Generación de Residuos Peligrosos por Tonelada Producida	Original
CPS.I.56	Nivel de Gasto en I+D+i enfocado en sustentabilidad de las principales industrias del país	Original
CPS.I.57	Evolución de la Participación del Sector Industrial en el PIB	Original
CPS.I.58	Intensidad de Emisiones de GEI por PIB Sectorial	Original
CPS.I.59	Productividad Energética del Sector Industrial	Original
CPS.I.60	Intensidad de Contaminantes Locales por PIB Sectorial	Original
CPS.I.61	Intensidad de Consumo de Agua por PIB Sectorial	Original
CPS.I.62	Intensidad de Generación de Residuos por PIB Sectorial	Original
CPS.I.63	Cantidad y Porcentaje de Empleos Verdes asociados al Sector Industrial	Original
CPS.I.64	Evolución de la varianza del consumo de agua per cápita en el tiempo	Original
CPS.I.65	Cantidad de fiscalizaciones y procesos sancionatorios sobre Instrumentos de Gestión Ambiental asociados a Recursos Hídricos en empresas de industria y minería	Original
CPS.I.66	Huella hídrica de sectores productivos desagregada por cuenca	Original
CPS.I.67	Cobertura de saneamiento en zonas rurales y urbanas de Chile	Original
CPS.I.68	Cantidad de agua residual reutilizada	Original
CPS.I.69	Evolución en el tiempo de la cantidad de residuos recolectados y valorizados, de aquellos incluidos en la Ley REP.	Original
CPS.I.70	Intensidad de Generación de Residuos per cápita	Original
CPS.I.71	Proporción de residuos peligrosos que reciben un tratamiento adecuado	Original
CPS.I.72	Cantidad de EMT que realizan capacitaciones ambientales a sus trabajadores	Original
CPS.I.73	Cantidad de EMT con Certificaciones Ambientales	Original
CPS.I.74	Cantidad de EMT con Campañas de Carácter Ambiental	Original

ID	Indicador	Categoría
CPS.I.75	Gasto en Protección Ambiental por Tipo (Aire, Aguas Residuales, Residuos, Otros) por parte de EMT	Original
CPS.I.76	Cantidad de EMT que publican Reportes de Sustentabilidad	Original
CPS.I.77	Cantidad de productos y servicios de EMT con atributos de sustentabilidad incorporados	Original
CPS.I.78	Intensidad de Emisiones de GEI por Sector Productivo	Original
CPS.I.79	Productividad Energética por Sector Productivo	Original
CPS.I.80	Participación de Energías Renovables en el Consumo de Energía por Sector	Original
CPS.I.81	Participación de las ERNC en la Generación Eléctrica Nacional	Original
CPS.I.82	Comparación de estándares de emisión de contaminantes locales vigentes y los países de la OCDE.	Original
CPS.I.83	Proporción de proyectos que entran en operación implementados con Pérdida de Biodiversidad Neta Cero.	Original
CPS.I.84	Proporción de combustibles bajos en emisiones de GEI y de contaminantes atmosféricos en la matriz de combustibles	Original
CPS.I.85	Proporción de bosques nativos que producen leña, con regulaciones de uso y explotación de acuerdo a estándares internacionales.	Original
CPS.I.86	Proporción de calefactores recambiados (con estándar mínimo) en zonas saturadas o latentes	Original
CPS.I.87	Proporción de comunas que cuentan con una regulación que declara a la biomasa forestal como combustible sólido.	Original
CPS.I.88	Evolución de la pobreza energética	Original
CPS.I.89	Cobertura de necesidades energéticas básicas en familias vulnerables	Original
CPS.I.90	Evolución del porcentaje del ingreso destinado a cubrir necesidades energéticas básicas, en familias vulnerables	Original
CPS.I.91	Proporción de viviendas existentes y nuevas de familias vulnerables que cumplen con estándares de confort térmico y lumínico definidos	Original
CPS.I.92	Proporción de Edificaciones que cumplen con estándares de sustentabilidad y confort definidos	Original
CPS.I.93	Nivel de emisiones debido al uso de combustibles en edificios	Original
CPS.I.94	Nivel de Emisiones de GEI totales sectoriales	Original
CPS.I.95	Participación modal del uso de bicicleta en ciudades	Original
CPS.I.96	Participación modal del uso de ferrocarril para carga	Original
CPS.I.97	Consumo material interior	Agregado
CPS.I.98	Huella material	Agregado
CPS.I.99	Número de estrategias o políticas de turismo sostenible y de planes de acción implantados que incluyen instrumentos de seguimiento y evaluación acordados	Agregado
CPS.I.100	Subsidios a combustibles fósiles	Agregado

**Tabla 5-11 Indicadores propuestos Desempeño Ambiental**

<b>ID</b>	<b>Indicador</b>	<b>Categoría</b>
DASP.I.1	Energía Total Consumida por Tonelada Producida	Original
DASP.I.2	Energía Total Consumida promedio por Empresa	Original
DASP.I.3	Volumen Anual de Agua Consumida por Tonelada Producida	Original
DASP.I.4	Volumen Anual de Agua Consumida promedio por Empresa	Original
DASP.I.5	Volumen Anual de Agua Vertida por Tonelada Producida	Original
DASP.I.6	Volumen Anual de Agua Vertida promedio por empresa	Original
DASP.I.7	Volumen Anual de Agua Reutilizada por Tonelada Producida	Original
DASP.I.8	Volumen Anual de Agua Reutilizada promedio por empresa	Original
DASP.I.9	Tonelada Emitida de CO2 equivalente por Tonelada Producida	Original
DASP.I.10	Tonelada Emitida de CO2 equivalente promedio por empresa	Original
DASP.I.11	Emisión de Contaminantes Locales por Tonelada Producida	Original
DASP.I.12	Emisión de Contaminantes Locales promedio por empresa	Original
DASP.I.13	Tonelada Anual de Residuos Generados por Tonelada Producida	Original
DASP.I.14	Tonelada Anual de Residuos Generados promedio por empresa	Original
DASP.I.15	Tonelada Anual de Residuos Valorizados por Tonelada Producida	Original
DASP.I.16	Tonelada Anual de Residuos Valorizados promedio por empresa	Original
DASP.I.17	Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados por Tonelada Producida	Original
DASP.I.18	Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados promedio por empresa	Original

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-12 Indicadores propuestos Coyuntura

ID	Indicador	Categoría
Coy.I.1	Concentración de contaminantes normados en el mes/semana (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales	Original
Coy.I.2	Porcentaje de Días del Año según calidad del Aire (buena, regular, alerta)	Original
Coy.I.3	Concentración Anual de Contaminantes Normados (ciudades seleccionadas)	Original
Coy.I.4	Exposición promedio de la población a MP2.5	Original
Coy.I.5	Porcentaje de la población expuesta a altos niveles de MP2.5	Original
Coy.I.6	Años de Vida Potencial Perdidos (AVPP) atribuibles a Contaminación Atmosférica.	Original
Coy.I.7	Efectos (Muertes/Casos) Atribuibles a Contaminación	Original
Coy.I.8	Número de Días del Año que se excede la norma anual de MP2.5 (ciudades seleccionadas)	Original
Coy.I.9	Número de Episodios Críticos Declarados por Año	Original
Coy.I.10	Número de días a la semana en que se excede la norma anual de MP2.5 (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales	Original
Coy.I.11	Cantidad de grados-hora del mes (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales	Original
Coy.I.12	Proyectos Ingresados/Aprobados en el SEIA por trimestre	Original
Coy.I.13	Variación porcentual de proyectos ingresados/aprobados en el SEIA con respecto al trimestre anterior	Original
Coy.I.14	Variación porcentual de proyectos ingresados/aprobados acumulados en el SEIA con respecto al mismo trimestre del año anterior	Original
Coy.I.15	Número de Proyectos (DIA, EIA) e Inversión (sector Productivo) Aprobados por año	Original
Coy.I.16	Porcentaje de Proyectos Rechazados / No Admitidos / Revocados en el SEIA	Original
Coy.I.17	Porcentaje de Proyectos Aprobados en el SEIA	Original
Coy.I.18	Proyectos Aprobados vs. Ingresados (Nº e Inversión)	Original
Coy.I.19	Inversión Acumulada de Proyectos Ingresados por Mes	Original
Coy.I.20	Proyectos Ingresados Acumulados por Mes	Original
Coy.I.21	Inversión Promedio Proyectos Aprobados (MMUSD/proyecto)	Original
Coy.I.22	Inversión y Nº Proyectos Aprobados (Participación % según Sector Productivo)	Original
Coy.I.23	Distribución Tipo de Proyectos (Sector Productivo) Aprobados por Región	Original
Coy.I.24	Tiempo de Aprobación Promedio (Días Totales) - Por Sector Productivo	Original
Coy.I.25	Tiempo de Aprobación Promedio (Días Totales) - Según DIA/EIA por Año	Original
Coy.I.26	Razón de Tiempo de Aprobación en relación a Inversión del Proyecto	Original
Coy.I.27	MW incorporados a los sistemas eléctricos según tipo de proyecto energético	Original
Coy.I.28	Inversión según tipo de proyecto energético	Original
Coy.I.29	USD/MW promedio según año (total y por tipo de proyecto energético)	Original
Coy.I.30	Número de Fiscalizaciones por Año y Región	Original
Coy.I.31	Distribución de Procesos de Fiscalización de RCAs por Región y Sector Económico	Original
Coy.I.32	Distribución de Procesos Sancionatorios por Región y Sector Económico	Original
Coy.I.33	Porcentaje de Fiscalizaciones que terminan en un Proceso Sancionatorio según Tipo de Instrumento de Gestión Ambiental	Original
Coy.I.34	Monto de Sanciones (UTA) según Sector Económico, Región, Año	Original
Coy.I.35	Número de Instrumentos de Gestión Ambiental por Tipo	Original
Coy.I.36	Número de Instrumentos por Organismo Público	Original

ID	Indicador	Categoría
Coy.I.37	Número de Instrumentos según Contaminante Primario	Original
Coy.I.38	Número de Instrumentos según Zona Geográfica	Original
Coy.I.39	Factor de Emisión de GEI según Sistema Eléctrico - Promedio Anual	Original
Coy.I.40	Factor de Emisión de GEI según Sistema Eléctrico por semana y variaciones porcentuales	Original
Coy.I.41	Participación de Energías Renovables en la generación eléctrica por semana y variaciones porcentuales	Original
Coy.I.42	Nivel de precipitación acumulado hasta la semana (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales	Original
Coy.I.43	Temperatura mínima, promedio y máxima de la semana (ciudades seleccionadas), y variaciones	Original
Coy.I.44	Nivel de Precipitación Anual (ciudades seleccionadas)	Original
Coy.I.45	Extremas de Temperatura Anual (ciudades seleccionadas)	Original
Coy.I.46	Áreas terrestres protegidas acumuladas	Agregado
Coy.I.47	Captura Pesquera	Agregado
Coy.I.48	Captura Pesquera Artesanal	Agregado
Coy.I.49	Captura Pesquera Industrial	Agregado
Coy.I.50	Concentración de CO	Agregado
Coy.I.51	Consumo de energía primaria y secundaria	Agregado
Coy.I.52	Consumo de Sustancias Agotadoras de la capa de Ozono	Agregado
Coy.I.53	Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales	Agregado
Coy.I.54	Distribución de la superficie de suelos	Agregado
Coy.I.55	Índice UV-B máximo en meses de verano observada	Agregado
Coy.I.56	Mapas de expansión por áreas	Agregado
Coy.I.57	Normativa ambiental aprobada	Agregado
Coy.I.58	Numero de Acuerdos de Producción Limpia	Agregado
Coy.I.59	Número de especies según estado de conservación	Agregado
Coy.I.60	Número de Incendios	Agregado
Coy.I.61	Número de parques urbanos	Agregado
Coy.I.62	Número de proyectos con Fondo de Protección Ambiental	Agregado
Coy.I.63	Número de proyectos ingresados a evaluación ambiental estratégica	Agregado
Coy.I.64	Número de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC)	Agregado
Coy.I.65	Número de visitantes a áreas protegidas del SNAPSE	Agregado
Coy.I.66	Población Cisne Cuello Negro en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter	Agregado
Coy.I.67	Número de muertes, personas desaparecidas y afectados por desastres por cada 100.000 personas	Agregado
Coy.I.68	Producción de Energía Primaria y Secundaria	Agregado
Coy.I.69	Representatividad potencial de ecosistemas terrestres en áreas protegidas	Agregado
Coy.I.70	Superficie agrícola	Agregado
Coy.I.71	Superficie Cultivos Orgánicos	Agregado
Coy.I.72	Superficie de áreas silvestres protegidas por el estado	Agregado
Coy.I.73	Superficie de Áreas Verdes	Agregado

<b>ID</b>	<b>Indicador</b>	<b>Categoría</b>
Coy.I.74	Superficie de monumentos naturales	Agregado
Coy.I.75	Superficie de parques nacionales	Agregado
Coy.I.76	Superficie de Parques urbanos	Agregado
Coy.I.77	Superficie de reservas nacionales	Agregado
Coy.I.78	Superficie de vegetación natural afectada por incendios	Agregado
Coy.I.79	Superficie del Agujero de Ozono Antártico (AOA)	Agregado
Coy.I.80	Superficie sembrada con transgénicos	Agregado
Coy.I.81	Tasa de mortalidad por melanoma observada	Agregado
Coy.I.82	Uso de Suelo	Agregado

Fuente: Elaboración propia.

### **5.2.2 Indicadores de Objetivo y Desarrollo Sostenible (ODS)**

En cuanto a los indicadores de Objetivo y Desarrollo Sostenible (ODS), se descartaron algunos por ser enviados a otras líneas de investigación. Finalmente se considerarán 46 indicadores, se analizará la factibilidad de calcularlos con la información disponible a nivel nacional. De no ser posible calcularlos, se determinarán las brechas de información detectadas, en otro caso, el indicador será calculado. A continuación, en la Tabla 5-13 se presentan los indicadores ODS a considerar en el estudio.

**Tabla 5-13 Indicadores ODS considerados**

ID	Nombre Indicador	ID	Nombre Indicador
<b>ODS.2.4.1</b>	Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible	<b>ODS.12.5.1</b>	Tasa nacional de reciclado, toneladas de material reciclado
<b>ODS.2.5.1</b>	Número de recursos genéticos vegetales y animales para la alimentación y la agricultura en instalaciones de conservación a medio y largo plazo	<b>ODS.12.6.1</b>	Número de empresas que publican informes sobre sostenibilidad
<b>ODS.3.9.1</b>	Tasa de mortalidad atribuida a la contaminación de los hogares y del aire ambiente	<b>ODS.12.8.1</b>	Grado en que i) la educación cívica mundial y ii) la educación para el desarrollo sostenible (incluida la educación sobre el cambio climático) se incorporan en: a) las políticas nacionales de educación; b) los planes de estudio; c) la formación del profesor, y d) la asesoría del alumnado.
<b>ODS.3.9.2</b>	Tasa de mortalidad atribuida al agua no apta para el consumo, el saneamiento en condiciones de riesgo y la falta de higiene (exposición a servicios de Agua, Saneamiento e Higiene para Todos (WASH) no seguros)	<b>ODS.12.b.1</b>	Número de estrategias o políticas de turismo sostenible y de planes de acción implantados que incluyen instrumentos de seguimiento y evaluación acordados
<b>ODS.6.1.1</b>	Proporción de la población que dispone de servicios de suministro de agua potable gestionados de manera segura	<b>ODS.12.c.1</b>	Cuantía de los subsidios a los combustibles fósiles por unidad de PIB (producción y consumo) y como proporción del total de los gastos nacionales en combustibles fósiles
<b>ODS.6.2.1</b>	Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de manera segura, incluida una instalación para lavarse las manos con agua y jabón	<b>ODS.13.1.2</b>	Número de muertes, personas desaparecidas y afectados por desastres por cada 100.000 personas
<b>ODS.6.3.1</b>	Proporción de aguas residuales tratadas de manera segura	<b>ODS.14.1.1</b>	Índice de eutrofización costera y densidad de desechos plásticos flotantes
<b>ODS.6.3.2</b>	Proporción de masas de agua de buena calidad	<b>ODS.14.2.1</b>	Proporción de zonas económicas exclusivas nacionales gestionadas mediante enfoques basados en los ecosistemas
<b>ODS.6.4.1</b>	Cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo	<b>ODS.14.3.1</b>	Acidez media del mar (pH) medida en un conjunto convenido de estaciones de muestreo representativas
<b>ODS.6.4.2</b>	Nivel de estrés por escasez de agua: extracción de agua dulce como proporción de los recursos de agua dulce disponibles	<b>ODS.14.4.1</b>	Proporción de poblaciones de peces que están dentro de niveles biológicamente sostenibles

<b>ODS.6.5.1</b>	Grado de aplicación de la ordenación integrada de los recursos hídricos (0-100)	<b>ODS.14.5.1</b>	Cobertura de las zonas protegidas en relación con las zonas marinas
<b>ODS.6.5.2</b>	Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas con un arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua	<b>ODS.14.7.1</b>	Pesca sostenible como porcentaje del PIB en los pequeños Estados insulares en desarrollo, los países menos adelantados y todos los países
<b>ODS.6.6.1</b>	Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua a lo largo del tiempo	<b>ODS.14.a.1</b>	Proporción del presupuesto total de investigación asignada a la investigación en el campo de la tecnología marina
<b>ODS.6.a.1</b>	Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinada al agua y el saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinados del gobierno	<b>ODS.15.1.1</b>	Superficie forestal como proporción de la superficie total
<b>ODS.6.b.1</b>	Proporción de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y el saneamiento	<b>ODS.15.1.2</b>	Proporción de lugares importantes para la diversidad biológica terrestre y del agua dulce que forman parte de zonas protegidas, desglosada por tipo de ecosistema
<b>ODS.7.1.1</b>	Proporción de la población con acceso a la electricidad	<b>ODS.15.2.1</b>	Progresos en la gestión forestal sostenible
<b>ODS.7.1.2</b>	Proporción de la población cuya fuente primaria de energía consiste en combustibles y tecnología limpios	<b>ODS.15.3.1</b>	Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total
<b>ODS.7.2.1</b>	Proporción de la energía renovable en el consumo final total de energía	<b>ODS.15.4.1</b>	Cobertura por zonas protegidas de lugares importantes para la diversidad biológica de las montañas
<b>ODS.7.3.1</b>	Intensidad energética medida en función de la energía primaria y el PIB	<b>ODS.15.4.2</b>	Índice de cobertura verde de las montañas
<b>ODS.11.6.1</b>	Proporción de residuos sólidos urbanos recolectados regularmente y con descarga final adecuada del total de residuos sólidos urbanos generados, desglosada por ciudad	<b>ODS.15.5.1</b>	Índice de la Lista Roja
<b>ODS.11.6.2</b>	Niveles medios anuales de partículas finas (por ejemplo, PM2.5 y PM10) en las ciudades (ponderados según la población)	<b>ODS.15.7.1</b>	Proporción de vida silvestre comercializada que ha sido objeto de caza furtiva o de tráfico ilícito
<b>ODS.12.4.2</b>	Desechos peligrosos generados per cápita y proporción de desechos peligrosos tratados, desglosados por tipo de tratamiento	<b>ODS.15.c.1</b>	Proporción de vida silvestre comercializada que ha sido objeto de caza furtiva o de tráfico ilícito

Fuente: Elaboración propia

## 6. Cálculo de indicadores de Objetivo y Desarrollo Sostenible

El cálculo de los indicadores implica la búsqueda y manejo de varias variables. Cada indicador fue evaluado individualmente de modo de definir la información necesaria para que su cálculo se alinee a lo pedido a nivel internacional. Para esto, se revisaron los documentos publicados en el Repositorio de Metadatos de la base de datos de la ONU (UNSTATS). Los archivos disponibles representan la información más actualizada que se tiene de los indicadores ODS a la fecha y forman parte de un trabajo que está en progreso, por lo que aún hay indicadores que no tienen metadatos. De no tener metadatos en el Repositorio, se revisaron las fichas por objetivo ODS, que también se encuentran en la base de datos de la ONU. Estas fichas son menos completas que las anteriores y son un trabajo preliminar a las fichas oficiales publicadas en el Repositorio de Metadatos. De no encontrarse ficha, o la información de la ficha no estar completa, se completaron los datos posibles en base a lo que se rescató del nombre y objetivo del indicador. De esta manera, se compiló la información que se necesita para calcular cada indicador.

A continuación, en la Sección 6.1 se detallan los pasos a seguir para el cálculo de los indicadores. Luego, en la Sección 6.2 se detallan las brechas de información encontradas y finalmente en la Sección 6.3 se detalla la metodología usada para mostrar los resultados y se muestra un ejemplo de indicador calculado. Los resultados completos se entregan en el Excel *Cálculo Indicadores ODS.xls*.

### 6.1 Levantamiento de información

Particularmente, los indicadores de Objetivo y Desarrollo Sostenible necesitan de muchas variables de diversos orígenes. Algunas están a disposición del público general, pero otras deben ser solicitadas a la institución encargada. Aquellas variables para las que no existe una medición, fueron categorizadas como brechas. Cada indicador es evaluado en forma individual para decidir si existe o no información suficiente para que sea calculado y, en algunos casos, cuando solo una parte de la información está disponible, se ha decidido calcular solo una parte de ellos (sub-indicadores). En la Tabla 6-1 se listan las variables necesarias para el cálculo de cada indicador y la base de datos y/o institución consultada.

**Tabla 6-1: Variables necesarias para el cálculo de indicadores**

Nombre del indicador	Nombre de variable	Estado	Fuente de la variable	Estado del indicador
<b>ODS.2.4.1: Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible</b>	Área bajo una agricultura y productividad sustentable	Brecha		No calculado por falta de información.
	Área total destinada a agricultura	Disponible	Corporación Nacional Forestal (CONAF) - Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile	
<b>ODS.2.5.1: Número de recursos genéticos vegetales y animales</b>	Número de recursos genéticos vegetales y animales para la alimentación y la agricultura en instalaciones de conservación a medio y largo plazo: Brecha	Brecha		No calculado por falta de información.
<b>ODS.3.9.1: Tasa de mortalidad debido a enfermedades por calidad del aire</b>	Número de muertes asociadas a contaminación	Disponible	Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS)	Calculado
	Población total	Disponible	Instituto Nacional de Estadísticas (INE) – Proyección de población	
	Riesgo atribuible poblacional - Fracción de muertes de distintas enfermedades que se atribuyen a la exposición a contaminación atmosférica.		Ministerio de Salud (MINSAL)	
<b>ODS.3.9.2: Tasa de Mortalidad de Enfermedades asociadas a agua</b>	Número de muertes por enfermedades asociadas al agua	Disponible	Departamento de Estadísticas e Información de la Salud (DEIS)	Valor del indicador serán los calculados por la Organización Mundial de la Salud (OMS)
	Población total	Disponible	Instituto Nacional de Estadísticas (INE) – Proyección de población	
	Riesgo atribuible poblacional - Fracción de muertes de enfermedades que son atribuibles al mal manejo del agua.		Ministerio de Salud (MINSAL)	
<b>ODS.6.1.1: Población con Acceso a Agua Potable</b>	Tipo de instalación sanitaria por hogar	Disponible	CENSO 1992 y 2002, Encuestas CASEN 1990 – 2011	Calculado
	Población total	Disponible	Instituto Nacional de Estadísticas (INE) – Proyección de población	

<b>ODS.6.2.1: Población (%) con acceso a servicios de saneamiento (agua)</b>	Tipo de instalación sanitaria por hogar	Disponible	CENSO 1992 y 2002, Encuestas CASEN 1990 – 2011	Calculado
	Población total	Disponible	Instituto Nacional de Estadísticas (INE) – Proyección de población	
<b>ODS.6.3.1: Porcentaje de Agua Residual con Tratamiento Seguro</b>	Destino de agua vertida industrial	Disponible	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)	Calculado
	Agua residual total generada por industrias	Disponible	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)	
	Agua residual generada por municipios	Disponible	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	
	Agua residual tratada por municipios	Disponible	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	
<b>ODS.6.3.2: Porcentaje de Cuerpos de Agua Receptores con Buena Calidad de Agua</b>	Calidad de aguas continentales - Parámetros: SST, OD, NID, FID, E. coli.	En espera	Dirección General de Aguas (DGA)	En espera
	Calidad de aguas marinas - Parámetros: SST, OD, NID, FID, E. coli.	Disponible	Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR) - Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL)	
<b>ODS.6.4.1: Cambio en la Eficiencia de Utilización de Agua</b>	Energía total producida	Disponible	Comisión Nacional de Energía (CNE)	Calculado
	Retorno de agua por sector: Total de agua (m3) que usa una empresa de los distintos sectores (Agricultura, Industrias, Industria eléctrica y el sector Municipal), y que retorna a algún cuerpo de agua.	Disponible	Datos empresas: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)	

			Datos municipal: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	
	Volumen de Agua Consumida: Total de agua (m3) que usa una empresa de los distintos sectores (Agricultura, Industrias, Industria eléctrica y el sector Municipal).	Disponible	Datos empresas: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)  Datos agricultura: Brecha  Datos municipal: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	
	Agua residual generada por municipios	Disponible	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	
	Valor Agregado Bruto - De distintos sectores (Agricultura, Industrias, Industria eléctrica y el sector Municipal).	Disponible	Banco Mundial	
<b>ODS.6.4.2: Extracción de Agua Dulce</b>	Uso de agua no convencional - Agua usada directamente post tratamiento, agua de drenaje agrícola y agua desalinizada) por sectores (Agricultura, Industrias, Industria eléctrica y el sector Municipal).	Disponible	Datos empresas: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)  Datos agricultura: Brecha  Datos municipal: SISS	Calculado para los sectores: Municipal, Industrial y Agrícola
	Disponibilidad de recursos hídricos	Disponible	Balance Hídrico de la Dirección General de Aguas (DGA)	
	Consumo total de agua - para sectores Agricultura, silvicultura y pesca (ISIC 4-A); Manufactura (ISIC 4-B, 4-C y 4-F); Industria energética (ISIC 4-D) y servicios	Disponible /Solicitar	Datos industria: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)  Datos agricultura: datos obtenidos de la FAO	

<b>ODS.6.5.1: Grado de aplicación de la ordenación integrada de los recursos hídricos (0-100)</b>	Indicador se mide según resultados de encuesta realizada por ONU-Agua	No disponible	Resultados de la encuesta realizada el 2011	Recopilación de esta información está en proceso a nivel internacional, para ser disponible a partir del 2018.
<b>ODS.6.5.2: Proporción de Cuencas con Comités de Manejo</b>	Área total de cuenca transfronteriza con acuerdo operacional de MIRH	Disponible	Institute for Water and Watersheds (IWW) - Oregon State University (OSU)	Calculado
	Área total cuencas transfronterizas	Disponible	Aaron T. Wolf , Jeffrey A. Natharius , Jeffrey J. Danielson , Brian S. Ward & Jan K. Pender (1999) International River Basins of the World, International Journal of Water Resources Development	
<b>ODS.6.6.1: Extensión de los ecosistemas relacionados con el agua</b>	Caudal de ríos	Disponible	Dirección General de Aguas (DGA)	Indicador calculado con la información disponible a modo de sub indicadores
	Extensión de bosque nativo	Disponible	Corporación Nacional Forestal (CONAF) - Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile	
	Extensión de tierras secas	Disponible	Corporación Nacional Forestal (CONAF) - Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile	
	Volumen de embalses	Disponible	Dirección General de Aguas (DGA)	
	Superficie espejo de agua de los humedales	Brecha	Brecha	
	Volumen de agua en lagos, presas y subsuelo	Disponible para lagos	Dirección General de Aguas (DGA)	
<b>ODS.6.b.1: Proporción de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y el saneamiento</b>	Total planes comunales de agua y saneamiento	Brecha	-	Información necesaria para el cálculo del indicador no está disponible. Se requiere de un estudio detallado que recopile la información necesaria para este indicador.
	Planes comunales con participación ciudadana para la ordenación y el saneamiento	Brecha	-	
	Población con acceso a electricidad	Disponible	CENSO 1992 y 2002, Encuestas CASEN 1990 – 2011	Calculado

<b>ODS.7.1.1: Acceso a la Electricidad: % Población</b>	Población total	Disponible	Instituto Nacional de Estadísticas (INE) – Proyección de población	
<b>ODS.7.1.2: Participación Energías Renovables</b>	Población con acceso a electricidad	Disponible	CENSO 1992 y 2002, Encuestas CASEN 1990 – 2011	Calculado
	Población conectada a tecnologías y fuentes primarias limpias	Disponible	CENSO 1992 y 2002, Encuestas CASEN 1990 – 2011	
<b>ODS.7.2.1: Participación Energías Renovables</b>	Consumo de energía de fuentes renovables	Disponible	Ministerio de Energía (MINERGI) – Balance Nacional de Energía	Calculado
	Total consumo de energía	Disponible	Ministerio de Energía (MINERGI) – Balance Nacional de Energía	
<b>ODS.7.3.1: Intensidad del Consumo de Energía Primaria por PIB</b>	Producción de energía	Disponible	Ministerio de Energía (MINERGI) – Balance Nacional de Energía	Calculado
	Importación de energía	Disponible	Ministerio de Energía (MINERGI) – Balance Nacional de Energía	
	Producto Interno Bruto (PIB)	Disponible	Banco Central	
<b>ODS.7.b.1: Inversión en eficiencia energética</b>	Producto Interno Bruto (PIB)	Disponible	Banco Central	No calculado por falta de información.
	Inversiones en eficiencia energética	Brecha	Ministerio de Energía (MINERGI)/ Resultados de búsqueda Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChee)	
	Volumen de inversión extranjera directa en transferencias financieras para infraestructura y tecnología para servicios de desarrollo sostenible	Brecha	Ministerio de Energía (MINERGI)/	
<b>ODS.11.6.1: Disposición Adecuada de Residuos Urbanos</b>	Residuos sólidos totales	Disponible	SINIA (2010). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile	Calculado
	Cantidad de residuos recolectados	Disponible /Brecha	SINIA (2010). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile	

<b>ODS.11.6.2: Concentración de Contaminantes</b>	Concentración de MP <sub>10</sub>	Disponible	Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA)	Calculado
	Concentración de MP <sub>2,5</sub>	Disponible	Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA)	
	Población urbana	Disponible	Instituto Nacional de Estadísticas (INE) – Proyección de población	
<b>ODS.12.4.2: Origen y Destino de Residuos Peligrosos</b>	Población total	Disponible	Instituto Nacional de Estadísticas (INE) – Proyección de población	Calculado
	Cantidad de residuos peligrosos generados	Disponible	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)	
	Cantidad de residuos peligrosos tratados por el tipo de tratamiento y disposición (reutilización, el reciclado, compostaje, incineración, los vertederos)	Disponible	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)	
<b>ODS.12.5.1: Tasa de Reciclaje de Residuos</b>	Cantidad de residuos reciclados	Disponible	Datos industria: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)  Datos municipales: SINIA (2010). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile	Calculado
	Residuos sólidos totales	Disponible	Datos industria: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Enviado por el Ministerio del Medioambiente (MMA)  Datos municipales: SINIA (2010). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile	
<b>ODS.12.6.1: Número de empresas que publican informes sobre sostenibilidad</b>	Número de empresas que publican informes de sostenibilidad	Disponible	Estudio realizado por PricewaterhouseCoopers	Calculado

<b>ODS.12.8.1: Grado de incorporación de la educación</b>	Establecimientos educacionales con certificación ambiental		Ministerio del Medioambiente (MMA) - Sistema de Certificación Ambiental	Calculado a modo de subindicador con la información disponible
	Horas lectivas relacionadas a educación cívica y desarrollo sostenible en el currículum escolar	Brecha	-	
	Número de profesores con formación relacionada a la educación cívica y desarrollo sustentable	Brecha	-	
<b>ODS.12.b.1: Número de estrategias o políticas de turismo sustentable implementadas en planes de acción con herramientas de monitoreo y evaluación acordadas</b>	Planes de acción y evaluación de consumo y producción sustentable		-	-
	Políticas de Turismo Sustentable		Subsecretaría de Turismo - Plan Nacional de Desarrollo Turístico Sustentable	
<b>ODS.12.c.1: Subsidios a combustibles fósiles</b>	Subsidios a combustibles fósiles	-	-	Chile no tiene un subsidio directo a los combustibles fósiles
	Producto Interno Bruto (PIB)	Disponible	Banco Central	
	Gasto nacional en combustibles fósiles	-	-	
<b>ODS.13.1.2: Número de muertes, personas desaparecidas y afectados por desastres por cada 100.000 personas</b>	Número de muertos en caso de desastres naturales	Disponible	Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) – UNISDR –Global Assessment Report	Calculado
	Número de personas afectadas por catástrofes naturales	Disponible	Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) – UNISDR –Global Assessment Report	
	Número de personas desaparecidas	Disponible	Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) – UNISDR –Global Assessment Report	
	Población total	Disponible	Instituto Nacional de Estadísticas (INE) – Proyección de población	
<b>ODS.14.1.1: Eutrofización costera / Densidad desechos plásticos</b>	Cantidad de desechos plásticos flotantes	Brecha		Calculado en forma de sub- indicadores con la información disponible
	Clorofila a	Disponible	Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR) - Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL)	

	Fósforo total, Nitrógeno total, Oxígeno Disuelto en el mar	Disponible	Oxígeno Disuelto: Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR) - Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL)  Fósforo Total y Nitrógeno Total: <b>Brecha</b>	
	Frecuencia y locación de floraciones algales nocivas (FAN)	Solicitado	Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) - Programa manejo y monitoreo de marea roja	
<b>ODS.14.2.1: Zonas económicas exclusivas nacionales gestionadas mediante enfoques basados en los ecosistemas</b>	Superficie a Áreas Marinas Costeras Protegidas (AMCP), reservas, parques y santuarios marinos	Disponible	Ministerio del Medio Ambiente (MMA) – Registro Nacional de Áreas Protegidas	Calculado
	Otras zonas protegidas (pueblos originarios, Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB))	Disponible	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA)	
<b>ODS.14.3.1: Acidez media del mar (pH) medida en un conjunto convenido de estaciones de muestreo representativas</b>	pH marítimo	Solicitado	Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR) - Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL)	Calculado
<b>ODS.14.4.1: Poblaciones de peces que están dentro de niveles biológicamente sostenibles</b>	Desembarque total	Disponible	Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA)	Calculado en forma de sub-indicadores con información disponible
	Estado de explotación de recursos	Disponible	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) - Cuenta pública del estado de recursos	
<b>ODS.14.5.1: Superficie zonas protegidas marinas</b>	Key Biodiversity Areas agua dulce para Chile	Solicitada		Será calculado a medida que la información esté disponible
	Total áreas protegidas de Chile	Disponible	Ministerio del Medio Ambiente (MMA) – Registro Nacional de Áreas Protegidas	
<b>ODS.14.7.1: Monto de Pesca Sostenible</b>	Estimación valor de pesquería sustentable para Chile	Brecha	-	Indicador no calculado por falta de información
	Producto Interno Bruto (PIB)	Disponible	Banco Central	

<b>ODS.14.a.1: Inversión para Manejo de Costas</b>	Presupuesto asignado a investigación (en general)	Disponible	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)	Indicador no calculado por falta de información
	Presupuesto asignado a tecnología marina	Brecha	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) / Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)	
	Presupuesto total para pesca de investigación	Brecha	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) / Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)	
<b>ODS.15.1.1: Superficie Forestal</b>	Superficie de bosque	Disponible	Corporación Nacional Forestal (CONAF) - Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile	Calculado
	Superficie total de tierra: Superficie Chile continental	Disponible	756.096 km <sup>2</sup>	
<b>ODS.15.1.2: Diversidad biológica terrestre y de agua dulce en zonas protegidas</b>	Key Biodiversity Areas agua dulce para Chile	Solicitada	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	Valor del indicador serán los calculados por la Organización Mundial de la Salud (OMS)
	Total áreas protegidas de Chile	Disponible	Ministerio del Medio Ambiente (MMA) – Registro Nacional de Áreas Protegidas	
<b>ODS.15.2.1: Cubierta Forestal bajo Manejo Forestal Sostenible</b>	Superficie de bosques	Disponible	Corporación Nacional Forestal (CONAF) - Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile	Será calculado por otra línea de investigación
	Volumen de carbono almacenado en la biomasa sobre el suelo	Brecha		
	Área forestal donde la principal función es la conservación de la biodiversidad	Disponible	Corporación Nacional Forestal (CONAF) - Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile	
	Superficie de área boscosa manejada (Planes de Manejo)	Disponible	Corporación Nacional Forestal (CONAF) - Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile	
<b>ODS.15.3.1: Tierras degradadas</b>	Superficie de suelo degradado (desertificación)	Disponible	Año 1979: Estudio "Fragilidad de los ecosistemas naturales de Chile", Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales, CORFO  Año 2010: Estudio "Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de	Puede ser calculado para los años de los estudios.

			Chile”, Ministerio de Agricultura (MINAGRI) – Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) (2010)	
	Superficie total de tierra: Superficie Chile continental	Disponible	756.096 km²	
<b>ODS.15.4.1: Zonas protegidas montañosas importantes para la diversidad biológica</b>	Key Biodiversity Areas para Chile	Solicitada	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	Será calculado a medida que la información esté disponible
	Total áreas protegidas de Chile	Disponible	Ministerio del Medio Ambiente (MMA) – Registro Nacional de Áreas Protegidas	
<b>ODS.15.4.2: Índice de cobertura verde</b>	Mapa Cobertura de Suelo	Brecha	-	Brecha
	Mapa de pendientes	Brecha	-	
	Modelo de Elevación	Brecha	-	
	Rango de Elevación Local (LER)	Brecha	-	
<b>ODS.15.5.1: Índice de la Lista Roja</b>	Especies con algún grado de riesgo	Disponible	Ministerio del Medio Ambiente (MMA) - Inventario nacional de especies de Chile / Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	Calculado
<b>ODS.15.7.1: Vida silvestre comercializada que ha sido objeto de caza furtiva o de tráfico ilícito</b>	Cantidad de flora y fauna silvestre incautada	Solicitada	Policía de Investigaciones (PDI) - Brigada Investigadora de Delitos Contra el Medio Ambiente (BIDEMA) / Carabineros de Chile	Indicador no calculado por falta de información
	Cantidad de permisos de exportación de flora y fauna silvestre	Disponible	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	
	Precio al que fueron comercializadas legalmente las especies exóticas	Brecha	Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	
<b>ODS.15.c.1: Vida silvestre comercializada que ha sido objeto de caza furtiva o de tráfico ilícito</b>	Cantidad de flora y fauna silvestre incautada	Solicitada	Carabineros de Chile	Indicador no calculado por falta de información
	Cantidad de permisos de exportación de flora y fauna silvestre	Disponible	CITES	

Fuente: Elaboración propia

## 6.2 Brechas de información

A partir de la información analizada, se han determinado varias brechas, ya sea por información que no está disponible o por información que requiere de una actualización más frecuente. En la Tabla 6-2 se detallan las variables determinadas como brechas y el tipo de brecha, es decir, si la información no está disponible del todo o si está disponible pero necesita de una actualización.

**Tabla 6-2 Brechas de Información: Información no disponible**

Variable	Indicador que usa la variable	Tipo de brecha y comentarios
<b>Área bajo una agricultura y productividad sustentable</b>	ODS.2.4.1: Superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible	Información no disponible
<b>Número de recursos genéticos vegetales y animales para la alimentación y la agricultura en instalaciones de conservación a medio y largo plazo</b>	ODS.2.5.1: Número de recursos genéticos vegetales y animales	Información no disponible
<b>Agua consumida en el sector agricultura</b>	ODS.6.4.1: Cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo ODS.6.4.2: Nivel de estrés por escasez de agua	Información no disponible. Se requiere información de consumo de agua, desagregada por tipo de agua (potable, no convencional, etc.) para varios años.
<b>Recursos totales renovables neto de agua dulce</b>	ODS.6.4.2: Nivel de estrés por escasez de agua	Información no disponible Corresponde a información actualizada de los recursos hídricos del país, considerando los requerimientos ambientales
<b>Total planes comunales de agua y saneamiento</b>	ODS.6.b.1: Proporción de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y el saneamiento	Información no disponible
<b>Planes comunales con participación ciudadana para la ordenación y el saneamiento</b>	DS.6.b.1: Proporción de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y el saneamiento	Información no disponible
<b>Tipo principal de combustible usada en los hogares para obtener calor e iluminación.</b>	ODS.7.1.2: Proporción de la población cuya fuente primaria de energía consiste en combustibles y tecnología limpios	Información no disponible. No hay una recopilación sistemática de la información a nivel nacional.

Variable	Indicador que usa la variable	Tipo de brecha y comentarios
<b>Tipo principal de tecnología usada en los hogares para cocinar, obtener calor e iluminar</b>	ODS.7.1.2: Proporción de la población cuya fuente primaria de energía consiste en combustibles y tecnología limpios	Información no disponible. No hay una recopilación sistemática de la información a nivel nacional.
<b>Tipo de tratamiento utilizado para los residuos peligrosos</b>	ODS.12.4.2: Desechos peligrosos generados per cápita y proporción de desechos peligrosos tratados, desglosados por tipo de tratamiento	Información no disponible Necesaria para poder desagregar el indicador por tipo de tratamiento recibido.
<b>Cantidad de desechos peligrosos que no reciben tratamiento</b>	ODS.12.4.2: Desechos peligrosos generados per cápita y proporción de desechos peligrosos tratados, desglosados por tipo de tratamiento	Información no disponible
<b>Cantidad de residuos reciclados (municipales)</b>	ODS.12.5.1: Tasa de Reciclaje de Residuos	Falta de frecuencia de actualización del dato. Solo hay disponible un dato del 2010 del Reporte de Residuos Sólidos (CONAMA, 2010)
<b>Horas lectivas relacionadas a educación cívica y desarrollo sostenible en el currículum escolar</b>	ODS.12.8.1: Grado de incorporación de la educación	Información no disponible
<b>Número de profesores con formación relacionada a la educación cívica y desarrollo sustentable</b>	ODS.12.8.1: Grado de incorporación de la educación	Información no disponible
<b>Cantidad de desechos plásticos flotantes</b>	ODS.14.1.1: Eutroficación costera / Densidad desechos plásticos	Información no disponible
<b>Medición de niveles de: Nitrógeno Total y Fósforo Total en Aguas Marinas</b>	ODS.14.1.1: Eutroficación costera / Densidad desechos plásticos	Información no disponible
<b>Estimación valor de pesquería sustentable para Chile</b>	ODS.14.7.1: Pesquería sustentable como porcentaje del PIB	Información no disponible El cálculo de este indicador requiere de una investigación que determine el valor de la pesquería sustentable en Chile.
<b>Volumen de carbono almacenado en la biomasa sobre el suelo</b>	ODS.15.2.1: Cubierta Forestal bajo Manejo Forestal Sostenible	Información no disponible
<b>Mapa Cobertura de Suelo</b>	ODS.15.4.2: Índice de cobertura verde	Información no disponible
<b>Mapa de pendientes</b>	ODS.15.4.2: Índice de cobertura verde	Información no disponible
<b>Modelo de Elevación</b>	ODS.15.4.2: Índice de cobertura verde	Información no disponible
<b>Rango de Elevación Local (LER)</b>	ODS.15.4.2: Índice de cobertura verde	Información no disponible

Variable	Indicador que usa la variable	Tipo de brecha y comentarios
<b>Superficie de suelo degradado (desertificación)</b>	ODS.15.3.1: Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total	Falta de frecuencia de actualización del dato. Solo existen dos estudios, años 1979 y 2010.

Fuente: Elaboración propia

### 6.3 Metodología de Cálculo

Se calcularán todos aquellos indicadores con información suficiente disponible. La información de cada uno es presentada en el Excel *Cálculo Indicadores ODS.xls* a través de fichas metodológicas junto a la cual se presenta la información utilizada y el cálculo en forma numérica y gráfica para cada indicador.

A continuación, en la Tabla 6-3 se muestra la descripción de cómo están construidas las fichas metodológicas para cada indicador.

Tabla 6-3 Descripción Hojas Metodológicas para Indicadores ODS

<b>ID:</b>	Código identificador del indicador.
<b>Objetivo:</b>	Objetivo general del indicador.
<b>Meta:</b>	Meta del indicador.
<b>Indicador:</b>	Nombre de indicador.
<b>Unidad:</b>	Unidad de medición.
<b>Hoja en Metadata ONU:</b>	Link de la ficha de la ONU usada para consolidar información.
<b>Definición:</b>	Definición del indicador como mostrado en la ficha.
<b>Conceptos:</b>	Conceptos importantes para la definición y cálculo.
<b>Detalle metodológico:</b>	Metodología relevante para el cálculo (cómo calcular variables, qué pasos seguir para recopilar información, etc.).
<b>Desagregación :</b>	Cuando es relevante, se define la desagregación necesaria para hacer un buen análisis de la información entregada por el indicador.
<b>Forma de cálculo:</b>	Fórmula matemática.
<b>Información necesaria:</b>	Variables necesarias para calcular el indicador. Se muestra: la organización responsable de recopilar la información; la base de datos en que la variable está disponible; y si la variable está o no disponible. Además, se especifica la desagregación y especificidad necesaria.
<b>Años disponibles:</b>	Años para los que está disponibles la información.
<b>¿Indicador calculado en organización internacional?</b>	Sí / No
<b>Comentarios:</b>	Organización que tiene el indicador calculado y otros comentarios y supuestos relevantes a tener en consideración.
<b>Compiladores de datos:</b>	Organización encargada de compilar los datos a nivel internacional.
<b>Supuestos:</b>	Supuestos considerados en el cálculo del indicador.
<b>Conclusiones de cálculo:</b>	Conclusiones relevantes con respecto al cálculo del indicador

Fuente: Elaboración propia

Algunos indicadores ya tienen un cálculo hecho a nivel internacional y que puede ser encontrado en la página del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP)<sup>49</sup>. En este caso, esto se especifica en la sección de la ficha “¿Indicador calculado en organización internacional?” con un “Sí” y el cálculo del indicador es contrastado con el cálculo realizado a nivel internacional.

En la sección Anexo IX se pueden encontrar los supuestos y datos usados en el cálculo de los indicadores calculados.

<sup>49</sup> <https://uneplive.unep.org/>

A continuación, se presenta un ejemplo de cálculo para el indicador ODS.7.1.1 Acceso a Electricidad.

### 6.3.1 Ejemplo de cálculo de indicador

En la hoja del indicador en el Excel *Cálculo Indicadores Desempeño Ambiental.xls* será posible encontrar la ficha del indicador calculado, como se muestra en la Tabla 6-4.

**Tabla 6-4: Ficha del indicador ODS.7.1.1**

<b>ID:</b>	ODS.7.1.1
<b>Objetivo:</b>	Energía
<b>Meta:</b>	De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos
<b>Indicador:</b>	Proporción de la población con acceso a la electricidad
<b>Unidad:</b>	%
<b>Hoja en Metadata ONU:</b>	<a href="http://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-07-01-01.pdf">http://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-07-01-01.pdf</a>
<b>Definición:</b>	Proporción de la población con acceso a la electricidad con respecto a la población total.
<b>Conceptos:</b>	-
<b>Detalle metodológico:</b>	La población con acceso a electricidad puede ser sacada de censos nacionales.
<b>Desagregación :</b>	Desagregación según lugar de residencia (urbano/rural).
<b>Forma de cálculo:</b>	$Población\ con\ acceso\ a\ electricidad / Población\ nacional * 100$
<b>Información necesaria:</b>	Censo y Encuestas CASEN - Población con acceso a electricidad INE - Proyección de población - Población total
<b>Años disponibles:</b>	Indicador en base de datos de indicadores ODS: 1990-2011 Indicador calculado: 1990 - 2011
<b>¿Indicador calculado en organización internacional?</b>	Sí, estimación disponible para un año en la base de datos de la UNEP.
<b>Comentarios:</b>	Indicador disponible en la base de datos de la UNEP y en los datos del Banco Mundial. El indicador medido a nivel internacional corresponde a una estimación basada en la información de países similares a Chile.
<b>Compiladores de datos</b>	Banco Mundial
<b>Supuestos:</b>	3,6 personas por vivienda urbana 3,5 personas por vivienda rural
<b>Conclusiones de cálculo:</b>	Al estar calculado según las respuestas de la encuesta CASEN, el valor del indicador depende directamente de los supuestos hechos sobre la cantidad de personas que habitan una vivienda rural y una vivienda urbana. Si bien ambos indicadores (calculado y en base de datos ODS) tienden al 100%, Se observa una diferencia de hasta 17% puntos con respecto al indicador estimado a nivel internacional que se muestra en la base de datos ODS.

Fuente: Elaboración Propia

Junto a esta, se encuentra el cálculo del indicador realizado de forma numérica y, en este caso, el valor del indicador calculado a nivel internacional. En este caso se indica la fuente de datos usada para calcular, el año para el que fue calculado, y además el tipo de datos en que fue entregada la información, ya que las encuestas CASEN miden la información a nivel de vivienda mientras que el Censo mide la información a nivel de personas.

**Tabla 6-5: Cálculo de indicador ODS.7.1.1**

Fuente	Año	Tipo datos	Rural	Urbana	Total Calculado
CASEN90	1990	Vivienda	58%	85%	78%
CASEN92	1992	Vivienda	64%	89%	82%
CASEN94	1994	Vivienda	69%	90%	83%
CASEN96	1996	Vivienda	64%	89%	83%
CASEN98	1998	Vivienda	71%	91%	85%
CASEN00	2000	Vivienda	76%	91%	86%
CENSO02	2002	Personas	53%	93%	86%
CASEN03	2003	Vivienda	60%	94%	85%
CASEN06	2006	Vivienda	64%	95%	87%
CASEN11	2011	Vivienda	71%	100%	94%

Fuente: Elaboración Propia

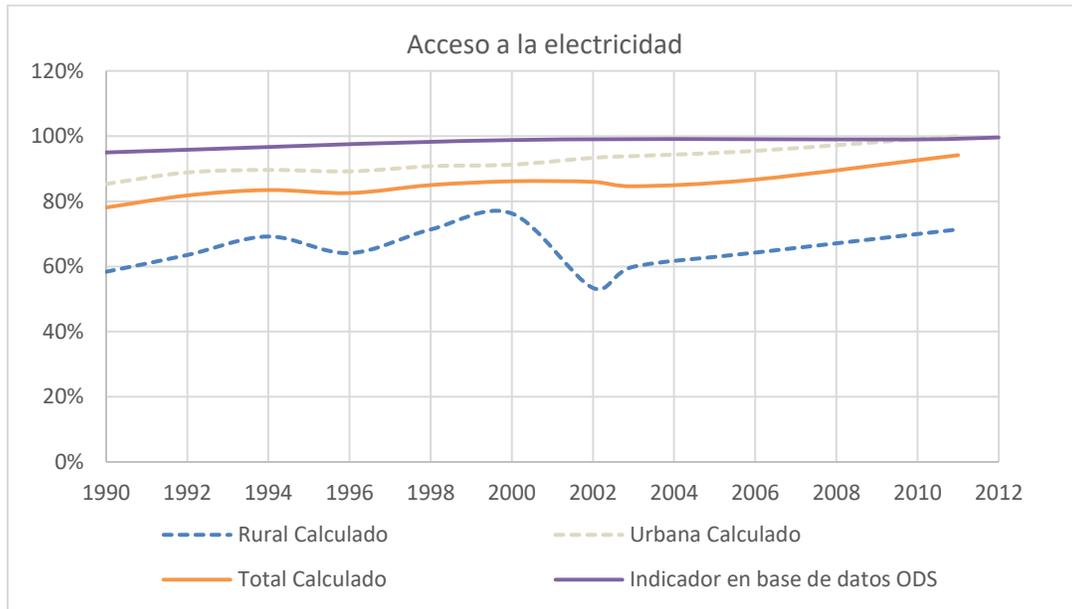
Además, en este caso, se muestra el valor del indicador calculado a nivel internacional bajo el título de tabla “Indicador en base de datos ODS”, esto se muestra en la Tabla 6-6.

**Tabla 6-6: Indicador en base de datos ODS**

Año	Indicador
1990	95%
2000	99%
2010	99%
2012	100%

Fuente: Elaboración propia en base de datos de <https://uneplive.unep.org/>

Se muestran también en la misma hoja de Excel, gráficos para facilitar el entendimiento del indicador. En este caso, el gráfico es el mostrado en la Figura 6-1 a continuación.



**Figura 6-1**  
Fuente: Elaboración propia

En este caso se observa que lo calculado a nivel internacional no coincide perfectamente con lo calculado con los datos usados, lo que puede deberse a la diferencia en el uso de supuestos y/o fuentes de información.

## 7. Indicadores de Desempeño Ambiental

Los indicadores de desempeño ambiental están basados en la información que puede ser obtenida principalmente desde la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

### 7.1 Levantamiento de información

Para el cálculo de estos indicadores se necesitan pocas variables, las cuales se usan en más de un indicador. A continuación se presenta una tabla que detalla las variables que se requieren y los indicadores para los cuales se usan

**Tabla 7-1: Variables de indicadores de Desempeño Ambiental**

Nombre variable	Nombre indicadores	Estado variable
<b>Producción total</b>	DASP.I.1: Energía Total Consumida por Unidad de Producción	Disponible por establecimiento y para distintas unidades de producción (m <sup>3</sup> , litros, kilogramos, toneladas, kilo watts, unidad, metro, m <sup>2</sup> )
	DASP.I.3: Volumen Anual de Agua Consumida por Unidad de Producción	
	DASP.I.5: Volumen Anual de Agua Vertida por Unidad de Producción	
	DASP.I.7: Volumen Anual de Agua Reutilizada por Unidad de Producción	
	DASP.I.9: Tonelada Emitida de CO2 equivalente por Unidad de Producción	
	DASP.I.11: Emisión de Contaminantes Locales por Unidad de Producción	
	DASP.I.13: Tonelada Anual de Residuos Generados por Unidad de Producción	
	DASP.I.15: Tonelada Anual de Residuos Valorizados por Unidad de Producción	
	DASP.I.17: Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados por Unidad de Producción	
<b>Energía total consumida</b>	DASP.I.1: Energía Total Consumida por Unidad de Producción	Disponible por establecimiento en unidades de kWh
	DASP.I.2: Energía Total Consumida promedio por Empresa	
<b>Volumen Anual de Agua Consumida</b>	DASP.I.3: Volumen Anual de Agua Consumida por Unidad de Producción	Disponible por establecimiento y desagregada por tipo de fuente
	DASP.I.4: Volumen Anual de Agua Consumida promedio por Empresa	
<b>Volumen Anual de Agua Vertida</b>	DASP.I.5: Volumen Anual de Agua Vertida por Unidad de Producción	

Nombre variable	Nombre indicadores	Estado variable
	DASP.I.6: Volumen Anual de Agua Vertida promedio por empresa	Disponible por establecimiento y desagregado por lugar de disposición final
<b>Volumen Anual de Agua Reutilizada</b>	DASP.I.7: Volumen Anual de Agua Reutilizada por Unidad de Producción	Disponible por establecimiento y por tipo de agua
	DASP.I.8: Volumen Anual de Agua Reutilizada promedio por empresa	
<b>Tonelada Emitida de CO2</b>	DASP.I.9: Tonelada Emitida de CO2 equivalente por Unidad de Producción	Disponible por establecimiento
	DASP.I.10: Tonelada Emitida de CO2 equivalente promedio por empresa	
<b>Emisión de Contaminantes Locales</b>	DASP.I.11: Emisión de Contaminantes Locales por Unidad de Producción	Disponible por establecimiento para los contaminantes: MP, NOx y SOx
	DASP.I.12: Emisión de Contaminantes Locales promedio por empresa	
<b>Tonelada Anual de Residuos Generados</b>	DASP.I.13: Tonelada Anual de Residuos Generados por Unidad de Producción	Disponible por establecimiento
	DASP.I.14: Tonelada Anual de Residuos Generados promedio por empresa	
<b>Tonelada Anual de Residuos Valorizados</b>	DASP.I.15: Tonelada Anual de Residuos Valorizados por Unidad de Producción	Disponible por establecimiento y desagregado por tipo de valorización
	DASP.I.16: Tonelada Anual de Residuos Valorizados promedio por empresa	
<b>Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados</b>	DASP.I.17: Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados por Unidad de Producción	Disponible por establecimiento y desagregado por tipo de disposición
	DASP.I.18: Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados promedio por empresa	

Fuente: Elaboración propia

La información entregada tuvo que ser modificada de modo de quedar disponible para calcular los indicadores deseados.

### 7.1.1 Manejo de datos RETC

Los datos que maneja el RETC de Producción Total por empresa están ingresados usando distintas unidades de medición (kilogramo, toneladas, m<sup>3</sup>, kilómetro, metro, unidad, kW, entre otros. Estas unidades fueron agrupadas, quedando las siguientes unidades finales:

**Tabla 7-2: Unidades finales para datos de Producción total**

Kilómetros
Mega Watts
Metro Cuadrado
Metro Cúbico
Toneladas
Unidad

Fuente: Elaboración propia

Estas unidades no pueden ser más agrupadas con la información disponible, esto implica que los 9 indicadores que usan como datos a la producción total tendrán que estar constituidos por sub-indicadores para cada una de estas unidades.

Las unidades en que están entregados los datos de producción presentan el mayor desafío para el cálculo de estos indicadores. Hay empresas que presentan su producción en distintas unidades de un año a otro, como se ve en el siguiente ejemplo, en que se muestra que la empresa de RUT 10071115-K el año 2014 declaró su producción en Litros, mientras que el año 2015 declaró en Toneladas. Ambas declaraciones son para la misma Descripción de producción, por lo que se asume que es el mismo producto el que está siendo declarado para cada año. La empresa RUT 10091311-9 es otro ejemplo de lo mismo. Estos ejemplos fueron obtenidos de los datos de Producción total entregados por el Ministerio.

Tabla 7-3: Ejemplo de declaraciones confusas en Producción total

Rut Empresa	Código Establecimiento	Descripción de Producción	Año Producción	Unidad Declarada
10071115-K	5457659	Otros servicios comerciales al por menor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y productos afines sin intervención de tiendas de venta	2014	Litro
			2015	Toneladas
10091311-9	5459868	Otros servicios comerciales al por menor de vehículos de motor, motocicletas, vehículos para nieve y repuestos y accesorios afines sin intervención de tiendas de venta	2014	Kilogramos
			2015	Unidad

Fuente: Datos Producción total, RETC

Esto hace que la información no sea óptima, ya que no es posible convertir de una unidad a otra con la información disponible. Se recomienda ser consistente con las unidades usadas.

## 7.2 Anomalías de datos

Las brechas de información en este caso se encuentran en anomalías en los datos que forman parte de la base de datos de las variables entregadas. Estos datos hacen que el cálculo de indicadores no sea directo sino más bien que requiera una limpieza previa de estos.

A continuación se detallan algunas de las anomalías encontradas en las distintas variables

### 7.2.1 Anomalías en datos de Producción Total

A continuación se destacan las cosas extrañas que se encontraron en los datos y que “ensucian” los datos:

- 1) En los datos de Producción Total del Matadero Frigorífico del Sur S.A. (código de establecimiento: 322544) se ingresó una producción el año 2015 muy baja y con ninguna relación con lo ingresado el 2014. Esto es de especial importancia porque los indicadores que deben ser divididos por la cantidad de producción crecen de manera importante para el año 2015.

Año Producción	Código Establecimiento	Nombre Establecimiento	Rut Empresa	Cód	Descripción CCP	Cantidad Anual	Unidad
2014	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8	2371	Cueros y pieles de bovinos y equinos, pieles	2696055	Metro Cuadrado
2014	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8	21111	Carne de ganado bovino, fresca o refrigerada	23728.683	Toneladas
2014	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8	21115	Carne de ganado ovino, fresca o refrigerada	429.562	Toneladas
2014	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8	21140	Harinas y gránulos de carne o despojos de c	182.88	Toneladas
2014	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8	21611	Grasas de ganado bovino, ovino o caprino,	486.261	Kilogramos
2015	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8		Cueros y pieles de bovinos y equinos, pieles	10	Metro Cuadrado
2015	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8		Carne de ganado bovino, fresca o refrigerada	10	Toneladas
2015	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8		Carne de ganado ovino, fresca o refrigerada	10	Toneladas
2015	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8		Harinas y gránulos de carne o despojos de c	10	Toneladas
2015	322544	MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	99530100-8		Grasas de ganado bovino, ovino o caprino,	10	Kilogramos

- 2) En los datos de Producción Total del establecimiento COCA-COLA EMBONOR.S.A (código de establecimiento: 2093945) para el año 2014, se tiene un dato de producción de 41,531 Litros que al parecer debiesen ser 41531 Litros.

Año P	Código Establecimiento	Nombre Establecimiento	Rut Empre	Cód	Descripción CCP	Cantidad	Unidad
2014	2093945	COCA-COLA EMBONOR.S.A	93281000-k	24490	Otras bebidas no alcohólicas	41.531	Litro
2015	2093945	COCA-COLA EMBONOR.S.A	93281000-k		Otras bebidas no alcohólicas	47616	Litro

- 3) En los datos de Producción Total del establecimiento JUCOSOL PLANTA CURICO (código de establecimiento: 3608), para el año 2014 se tiene una producción de 1 Litro de vino. Esto genera un problema ya que al dividir por esta cantidad, se obtiene un número muy grande.

Año P	Código Establecimiento	Nombre Establecimiento	Rut Empre	Cód	Descripción CCP	Cantidad	Unidad
2014	3608	JUCOSOL PLANTA CURICO	96910300-1		Vino de uvas frescas, excepto vino espumoso	1	Litro
2015	3608	JUCOSOL PLANTA CURICO	96910300-1		Vino de uvas frescas, excepto vino espumoso	3192110	Litro

- 4) En los datos de Producción Total hay muchos establecimientos que ingresaron datos de toneladas muy pequeñas, del orden de 0,001 toneladas e incluso menores. Esto genera un problema sobretodo en el indicador DASP I.1, en que la energía por tonelada producida el año 2014 (valor del indicador año 2014: 1.573.680.852) es muchísimo más alta que el año 2015 (valor del indicador año 2015: 42.195.320).

- 5) En los datos de Producción total, el establecimiento DATA CENTER LIRAY (código de establecimiento: 5466992) tiene una única producción, la que se produce el año 2015 de 1 MW. Esto produce un aumento del indicador DASP I.1 en una cantidad de 5.533.766 para el sub-indicador de producción en unidades de MW.

Año P	Código Establecimiento	Nombre Establecimiento	Rut Empre	Código CCP	Descripción CCP	Cantidad	Unidad
2015	5466992	DATA CENTER LIRAY	96799250-k		Energía eléctrica	1	Mega Watts

- 6) En los datos de Producción Total, el establecimiento Cooperativa Agrícola Pisquera Elqui (código de establecimiento: 4587257) declaró una producción de vino de 1 Litro. Lo que provoca un aumento importante de los indicadores divididos por unidad de producción

Año P	Código	Nombre Establecimiento	Rut Empre	Descripción CCP	Cantidad	Unidad
2014	4587257	COOPERATIVA AGRICOLA PISQUERA ELQUI	82262600-9	Vino de uvas frescas, excepto vino espumoso	0	Litro
2015	4587257	COOPERATIVA AGRICOLA PISQUERA ELQUI	82262600-9	Vino de uvas frescas, excepto vino espumoso	1	Litro

- 7) En los datos de Producción Total, el establecimiento PISCICULTURA LAS VERTIENTES DE CHAMIZA (código de producción: 5458742) declaró una producción de 1,165 kg el año 2015. Se asume que la declaración real debió haber dicho 1165 kg.

Año Pl	Código	Nombre Establecimiento	Rut Empre	Descripción CCP	Cantidad	Unidad
2014	5458742	PISCICULTURA LAS VERTIENTES DE CHAMIZ	78269020-5	Servicios relacionados con la pesca	3924	Kilógramos
2015	5458742	PISCICULTURA LAS VERTIENTES DE CHAMIZ	78269020-5	Servicios relacionados con la pesca	1.165	Kilógramos

- 8) En los datos de Producción Total, el establecimiento BAYER DE CHILE S. A. (código de establecimiento: 5812) declaró solamente una producción de 1 Litro. Esto aumenta significativamente los indicadores que están divididos por unidad de producción.

Año Pl	Código	Nombre Establecimiento	Rut Empre	Descripción CCP	Cantidad	Unidad
2014	5812	BAYER DE CHILE S. A.	91537000-4	Otros servicios de almacenamiento	1	Litro
2015	5812	BAYER DE CHILE S. A.	91537000-4	Servicios comerciales al por mayor pres	11444750	Unidad

- 9) En los datos de Producción Tota, el establecimiento Piscicultura El Peumo (código de establecimiento 5458528) declaró una producción de 64,989 kg el año 2015. Se asume que la declaración real debió haber dicho 64989 kg.

Año Pl	Código	Nombre Establecimiento	Rut Empre	Descripción CCP	Cantidad	Unidad
2014	5458528	PISCICULTURA EL PEUMO	96954810-0	Servicios relacionados con la pesca	176000	Kilógramos
2015	5458528	PISCICULTURA EL PEUMO	96954810-0	Servicios relacionados con la pesca	64.989	Kilógramos

## 7.2.2 Anomalías en datos de Energía Total

- 10) En los datos de Energía Total, el establecimiento Maestranza (código de establecimiento: 29) consume exactamente 1000 veces más kWh el año 2014 que el año 2015. Esto produce que en el indicador DASP I.1, para el sub-indicador de energía usada para producción en toneladas, aumente en 60.219 unidades. Esto si bien es marginal, merece un proceso de validación de datos.

Año	Código	Nombre Establecimiento	Rut Empre	Consumo de Energía Eléctrica Anua	Cantidad Horas Anua
2014	29	MAESTRANZA	95440000-k	943458000	2088
2015	29	MAESTRANZA	95440000-k	943458	1565

## 7.2.3 Anomalías en datos de Consumo de Agua Reutilizada

- 11) Algo parecido ocurre en el caso de los datos de Consumo de Agua Reutilizada con el establecimiento Peaje Río Claro (código de establecimiento: 5403589). El 2014 declararon un uso de agua de 1.440 m<sup>3</sup>, mientras que al siguiente año se declaró un uso de 1.440.000, exactamente 1000 veces más que el año anterior. Se da para pensar que más que un aumento de consumo de agua, hubo un problema de unidades, lo cual tiene repercusiones en el indicador DASP I.7, ya que se produce un importante aumento en el

sub-indicador de 'unidades', siendo el indicador del 2015 10<sup>6</sup> unidades mayor que el indicador del 2014.

Año	Código del Establecimiento	Nombre Establecimiento	Rut Empresa	Consumo Ag	Consumo Aguas Residuales Municipales
2014	5403589	PEAJE RIO CLARO	96787910-k	0	1440
2015	5403589	PEAJE RIO CLARO	96787910-k	0	1440000

### 7.2.4 Anomalías en datos de Consumo de Agua Total

12) En los datos de Consumo de Agua Total, el establecimiento Maestranza (código de establecimiento: 29 consume exactamente 1000 veces más kWh el año 2014 que el año 2015

Año	Código	Nombre Establecimiento	Rut Empre	Razón Social Empres	Consumo Agua Potab
2015	29	MAESTRANZA	95440000-k	EMPRESA NEPTUNO INDU	5553
2014	29	MAESTRANZA	95440000-k	EMPRESA NEPTUNO INDU	5543000

### 7.2.5 Anomalías en datos de Residuos Valorizados

13) En Residuos Valorizados, hay una declaración que no tiene un RUT asociado

Có	Año	Código	Nombre Ler	Código	Nombre Establecimiento	RUT Empresa
251	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
252	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
253	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
254	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
255	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
256	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
257	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
258	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
259	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
260	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0
261	2015	27531	Vidrio	2969	MENOR 12 DE TONELADAS ANUALES	0-0

14) Los código de establecimiento de los datos de Residuos Valorizados y de Residuos Generados, no corresponden a los códigos usados en la hoja de Producción Total.

Por ejemplo, el código del establecimiento Planta Colina de la Empresa RUT 92176000-0 en la hoja de Producción total el código de establecimiento es 4989

Código Producc	Año P	Código Establecimien	Nombre Establecimiento	Rut Empre
516	2014	4989	PLANTA COLINA	92176000-0

Mientras que el código del establecimiento Planta Colina en la hoja de Producción total Residuos valorizados es 30.

Año	Código Ler	Nombre Ler	Código Establecimiento	Nombre Establecimiento	RUT Empresa
2014	27392	Limaduras y virutas de metales férreos	30	PLANTA COLINA	92176000-0

**Medidas adoptadas:**

- Tanto para los datos de Residuos Valorizados y Residuos Generados se tuvo que calcular el indicador en base a lo generado por la empresa como un todo.

**7.2.6 Anomalías en datos de Emisión de CO<sub>2</sub>**

15) En las emisiones de CO<sub>2</sub> declaradas, el establecimiento 103669 el año 2015 hay una emisión 1000 veces mayor que en los años anteriores.

Emisión Anu	Añ	Parámetro	Región	ID Regii	Rubro	Fuen	Rut Empre	Código Establecimien
22.5108	2013	DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	BiO-BiO	8	GRUPOS ELECTRÓGENOS	FIJAS	97030000-7	103669
22.5108	2014	DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	BiO-BiO	8	CALDERA CALEFACCIÓN	FIJAS	97030000-7	103669
22510.8	2015	DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	BiO-BiO	8	CALDERA CALEFACCIÓN	FIJAS	97030000-7	103669

**7.2.7 Solución a las Anomalías Encontradas**

Se detectaron algunos indicadores en que las anomalías de los datos presentaban un obvio problema. De esta manera es que fueron detectadas aquellos datos que debían de ser modificados de modo de que no ensuciaran la información del indicador.

En la Tabla 7-4 se especifican las variables que fueron modificadas o eliminadas por provocar resultados extraños en los indicadores. Estas fueron detectadas al analizar distintos indicadores, ya que un dato anómalo puede tener un impacto muy grande en un indicador, y ser imperceptible en otro. Algunas de estas anomalías fueron explicadas anteriormente.

Las columnas de la tabla indican el código del indicador, el nombre del indicador, el código del establecimiento al que pertenece la variable atípica, el año en que se considera que la variable es atípica y finalmente declaración que fue considerada atípica y que ensucia el cálculo del indicador. En el caso de variables de producción total, se especifica además la unidad en que está presentada la variable

Tabla 7-4: Variables anómalas detectadas por provocar valores atípicos en los indicadores

<b>Código del indicador</b>	<b>Nombre del indicador</b>	<b>Código de establecimiento</b>	<b>Año</b>	<b>Variable atípica</b>
DASP.I.1	Energía Total Consumida por Unidad de Producción	322544	2015	Producción total – ton
		3608	2014	Producción total – m <sup>3</sup>
		82690	2014	Producción total – ton
DASP.I.3	Volumen Anual de Agua Consumida por Unidad de Producción	322544	2015	Producción total – ton
		3608	2014	Producción total – m <sup>3</sup>
		82690	2014	Producción total – ton
		29	2014	Consumo total de agua
DASP.I.5	Volumen Anual de Agua Vertida por Unidad de Producción	2093945	2015	Producción total – m <sup>3</sup>
		5458742	2015	Producción total – ton
		5812	2014	Producción total – m <sup>3</sup>
DASP.I.7	Volumen Anual de Agua Reutilizada por Unidad de Producción	5458528	2015	Producción total – ton
		322544	2015	Producción total – ton
		3608	2014	Producción total – m <sup>3</sup>
DASP.I.9	Tonelada Emitida de CO2 equivalente por Unidad de Producción	5403589	2015	Consumo de agua reutilizada
		322544	2015	Producción total – ton
		4587359	2015	Emisión total CO <sub>2</sub>
DASP.I.11	Emisión de Contaminantes Locales por Unidad de Producción	103669	2015	Emisión total CO <sub>2</sub>
		4589011	2015	Emisión de NO <sub>x</sub>
DASP.I.13	Tonelada Anual de Residuos Generados por Unidad de Producción	99530100-8 (Est. 322544)	2015	Producción total – ton
DASP.I.15	Tonelada Anual de Residuos Valorizados por Unidad de Producción	96964360-k (Est. 5452216)	2015	División residuo/producción da demasiado alta
DASP.I.17	Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados por Unidad de Producción	322544	2015	Producción total – ton
		322358	2014	Producción total – m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 7-5 se detalla la modificación realizada en la base de datos para cada variable considerada atípica. En algunos casos los valores fueron modificados a otros números, mientras que en otros casos se decidió no considerar las variables.

La tabla indica claramente: la variable o base de datos a la que pertenece el valor atípico, el código del establecimiento al que pertenece el valor atípico, el año en que se considera que el valor es atípico, la declaración que fue considerada atípica, expresada en las unidades homologadas. A continuación se muestra el valor modificado que corresponde al valor final modificado en la base de datos, en el caso en que se decidió no considerar la variable, el valor

modificado cambia a 0. A continuación se presenta la unidad del valor (unidad homologada en el caso de datos de Producción total) a la que pertenece el valor atípico. Finalmente la columna de Estado define si la variable fue modificada para ser considerada en el cálculo de los indicadores o si acaso no fue considerada. La modificación de la variable solo se hizo en el caso de que hubiese una clara confusión de unidades en la declaración.

**Tabla 7-5: Modificación de las variables atípicas**

Variable	Código de establecimiento	Año	Valor original	Valor modificado	Unidad H	Estado
Producción Total	322544	2015	10	0	m <sup>2</sup>	No considerada
Producción Total	322544	2015	10	0	Ton	No considerada
Producción Total	322544	2015	10	0	Ton	No considerada
Producción Total	322544	2015	10	0	Ton	No considerada
Producción Total	322544	2015	0,01	0	Ton	No considerada
Producción Total	3608	2014	0,001	0	m <sup>3</sup>	No considerada
Producción Total	82690	2014	0,001	0	Ton	No considerada
Producción Total	322358	2014	0,001	0	m <sup>3</sup>	No considerada
Producción Total	4587257	2015	0,001	0	m <sup>3</sup>	No considerada
Producción Total	2093945	2014	41,531	41531	m <sup>3</sup>	Modificada
Producción Total	5458742	2015	0,001165	1,165	ton	Modificada
Producción Total	5812	2014	0,001	0	m <sup>3</sup>	No considerada
Producción Total	5458528	2015	0,064989	64,989	ton	Modificada
Emisión total CO <sub>2</sub>	4587359	2015	23712	0	Ton CO <sub>2</sub>	No considerada
Emisión total de CO <sub>2</sub>	103669	2015	22510.8	22.5108	Ton CO <sub>2</sub>	Modificada
Consumo total de agua	29	2014	5543000	5543	m <sup>3</sup>	Modificada
Consumo de agua reutilizada	5403589	2015	1440000	1440	m <sup>3</sup>	Modificada

Fuente: Elaboración propia

### 7.3 Cálculo de indicadores

Como fue mencionado anteriormente en el capítulo 7.1.1 para todos aquellos indicadores que usan la variable de Producción Total, fue necesario crear sub-indicadores por unidad de producción. Por otro lado, se hicieron desagregaciones por región y otros aspectos relevantes según el indicador.

A continuación se muestran los resultados más importantes para cada indicador. Los resultados completos se encuentran en el Excel *Calculo de Indicadores de Desempeño Ambiental.xls*.

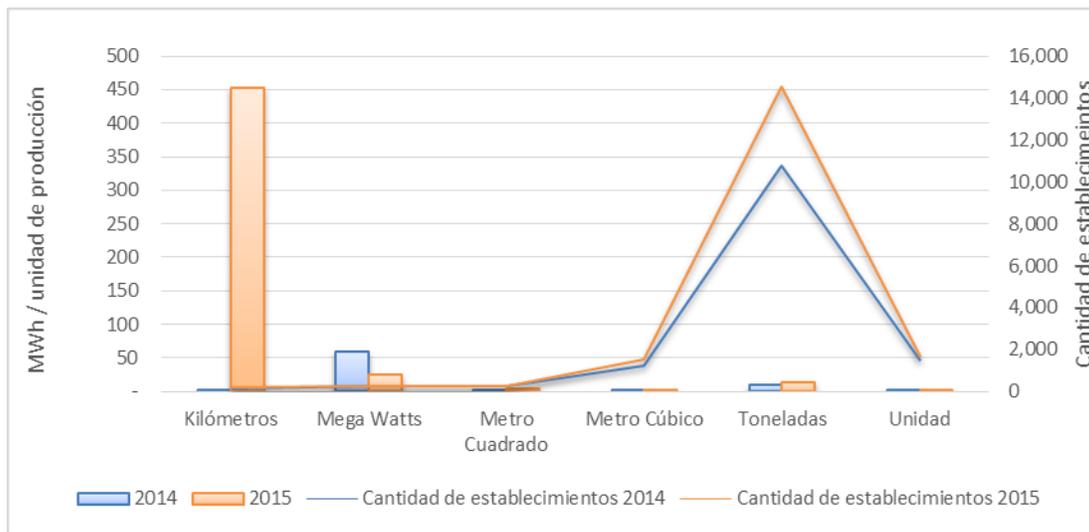
### 7.3.1 DASP.I.1: Energía Total Consumida por Unidad de Producción

Este indicador fue calculado para todos aquellos establecimientos que declararon tanto Energía Total como Producción Total para el mismo año. En general, la fórmula usada es la siguiente:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum Energía Total}{\sum Producción total}$$

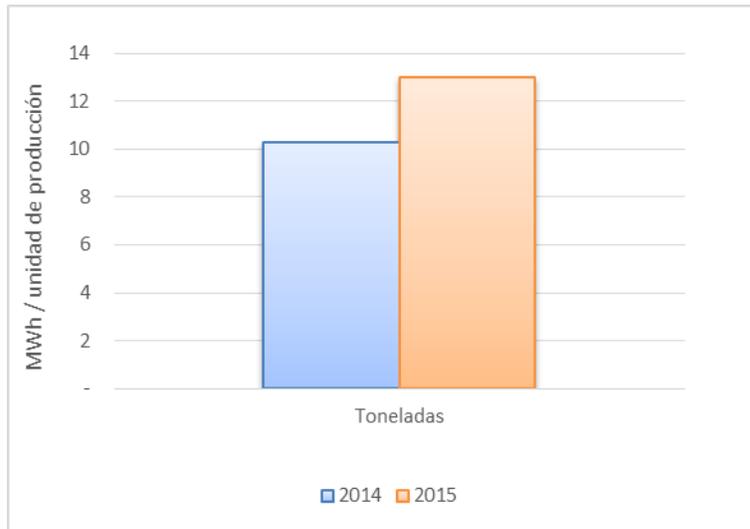
Este fue desagregado por tipo de unidad de producción y por región. La desagregación por región está mostrada para los establecimientos que ingresaron sus datos en toneladas dado que la mayor parte de los datos están ingresados en esta unidad.

En general los indicadores que usan como variable la unidad de producción son más difíciles de analizar. Esto porque hay algunas empresas que ingresan los datos en unidades distintas según el año de declaración. En la Figura 7-1 se observan los datos de Energía consumida por establecimiento, sobre la cantidad de producción (barra), además de la cantidad de establecimientos que declararon para cada tipo de unidad (línea).



**Figura 7-1: Energía Consumida / Producción Total**

Se observa en la figura que la mayoría de los datos están entregados en toneladas, por lo que este parece ser el sub-indicador más representativo. En la Figura 7-2 se observa con mayor detalle el indicador para toneladas.



**Figura 7-2: Energía Consumida / Producción Total – datos de toneladas**

En general, no es posible concluir mucho a nivel global de este tipo de indicador debido a que los datos están entregados a veces para un mismo producto, en distintas unidades de un año a otro. En general la mayoría de los establecimientos entregan sus datos en unidades de toneladas, lo cual puede ser observado en el gráfico, por lo que si se considera que esta es la unidad a considerar, se podría decir que la eficiencia de consumo de energía ha empeorado desde el 2014 al 2015. De todas formas e hay establecimientos que ingresan sus datos en unidades distintas según el año, además de ingresos en datos de producción en toneladas del orden de 0,01, lo que ensucia un poco la lectura del indicador.

### 7.3.1 DASP.I.2: Energía Total Consumida promedio por Empresa

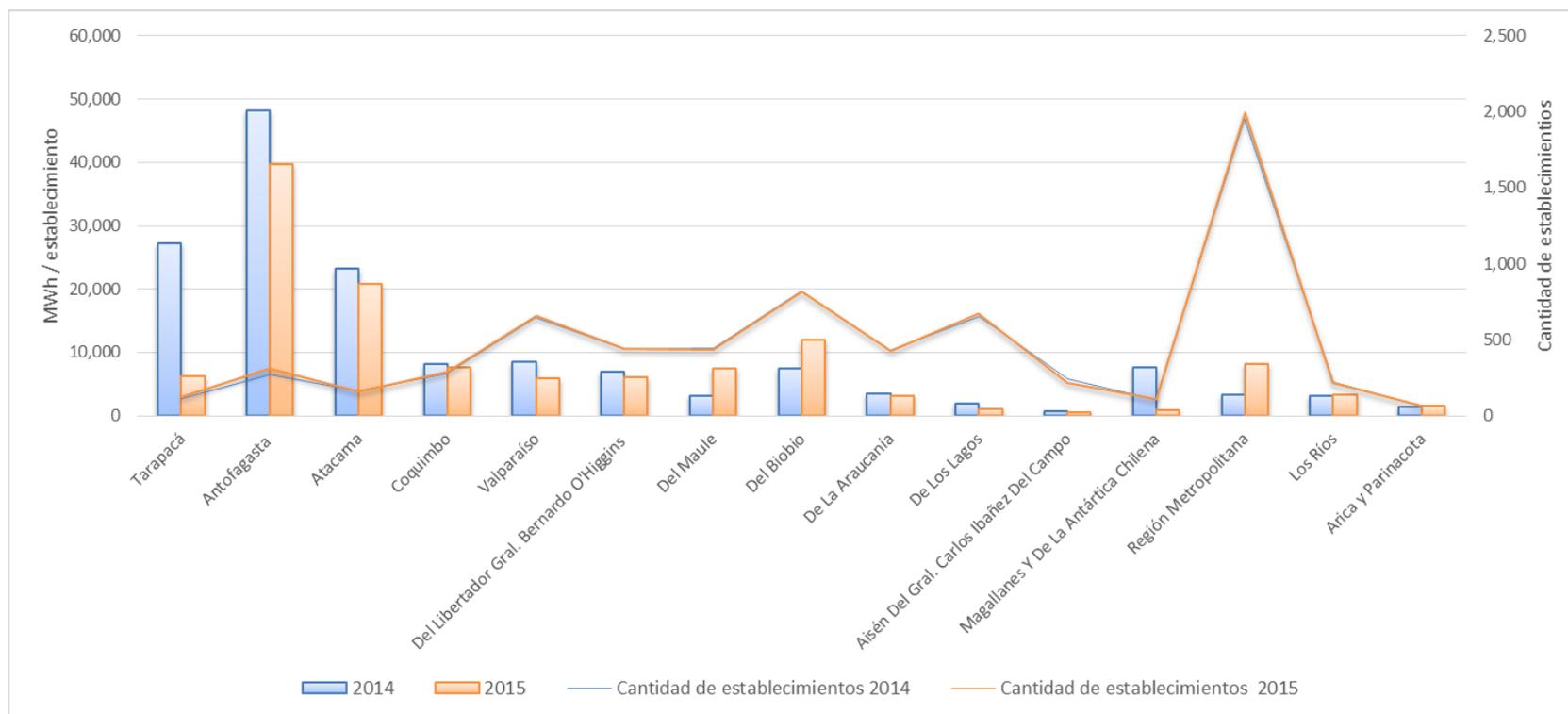
La energía total consumida promedio por empresa fue calculada usando la información de cada establecimiento que declaró Energía Total, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum_{i \in Establecimientos} Energía Consumida_i}{\sum Establecimientos}$$

Este indicador fue desagregado a nivel regional, mostrando además la cantidad de empresas que declararon en cada región.

La Figura 7-3 a continuación muestra los resultados más relevantes.

:



**Figura 7-3: Energía consumida / Número de establecimientos**

Fuente: Elaboración propia

En este caso, se muestra el indicador desagregado por región (barra), además del número de establecimientos que declararon datos de energía consumida para los dos años evaluados (línea), esto se hizo para todos los indicadores que fueron desagregados por región con el fin de analizar la validez de los datos. Se observa que en general, declararon la misma cantidad de establecimientos tanto para el año 2014 como para el año 2015, lo cual permite una buena comparación entre años para una misma región. .

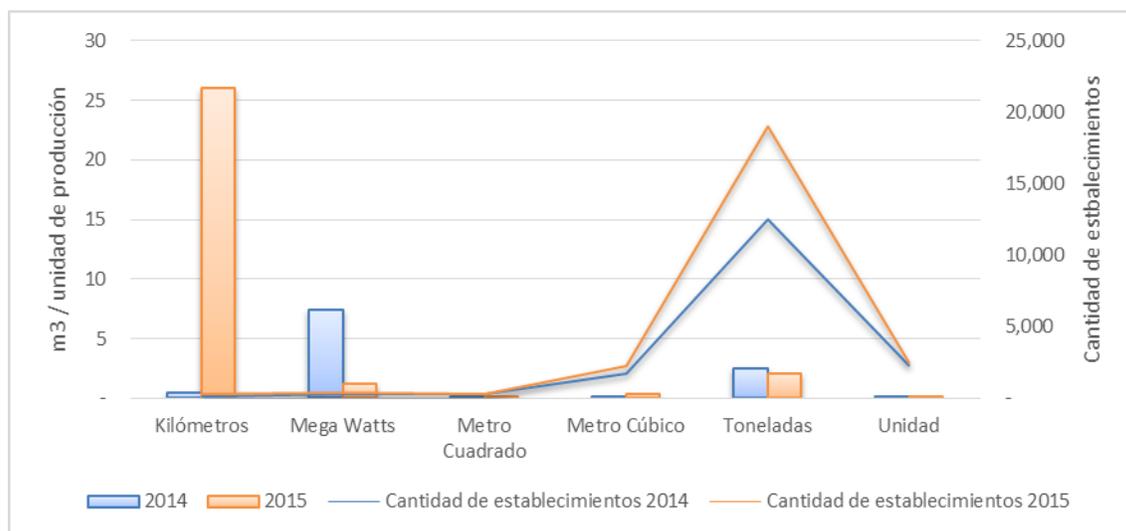
### 7.3.2 DASP.I.3: Volumen Anual de Agua Consumida por Unidad de Producción

Este indicador fue calculado para todos aquellos establecimientos que declararon tanto Agua Consumida como Producción Total para el mismo año. En general, la fórmula usada es la siguiente:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum Agua consumida}{\sum Producción total}$$

Este fue desagregado por tipo de unidad de producción y por región. La desagregación por región está mostrada para los establecimientos que ingresaron sus datos en toneladas dado que la mayor parte de los datos están ingresados en esta unidad.

En la Figura 7-4 se observa que la mayoría de los establecimientos declaró sus producciones en toneladas, por lo que este sería el sub-indicador más representativo.



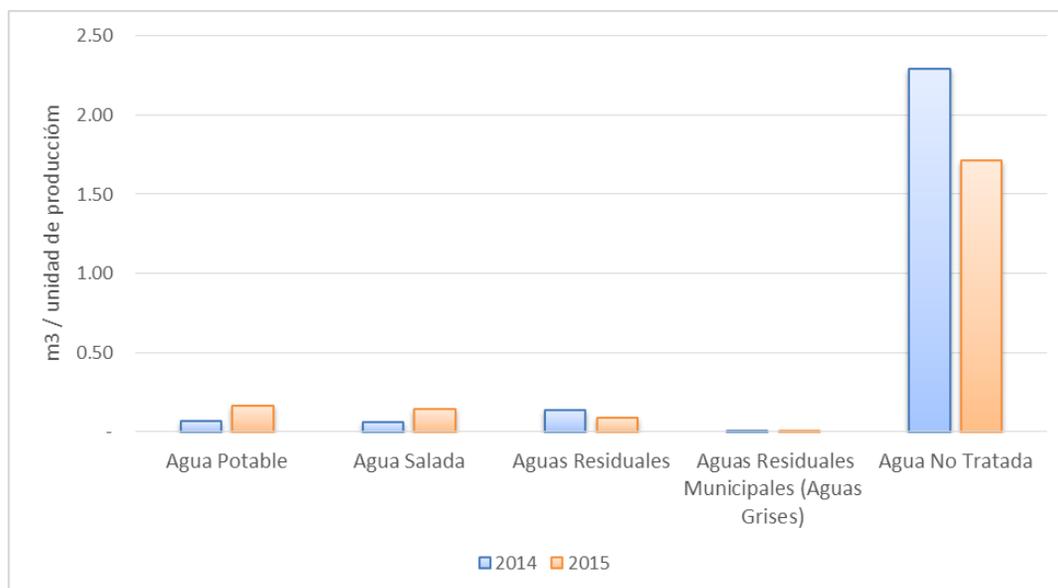
**Figura 7-4: Agua consumida / Producción Total**

Fuente: Elaboración propia

Considerando solo los datos ingresados en toneladas, como se muestra en la Figura 7-4 se observa una disminución del indicador hacia el año 2015, lo que implicaría un menor consumo de agua por unidad producida.

Además, en la Figura 7-5 se observa que en el caso de los establecimientos que declararon su producción en toneladas, se ha visto una disminución de consumo de agua no tratada y residual

por unidad producida, y por otro lado, un aumento del consumo de agua potable, agua salada y agua residual municipal por unidad producida.



**Figura 7-5: Agua consumida / Producción Total – datos en toneladas**

Fuente: Elaboración propia

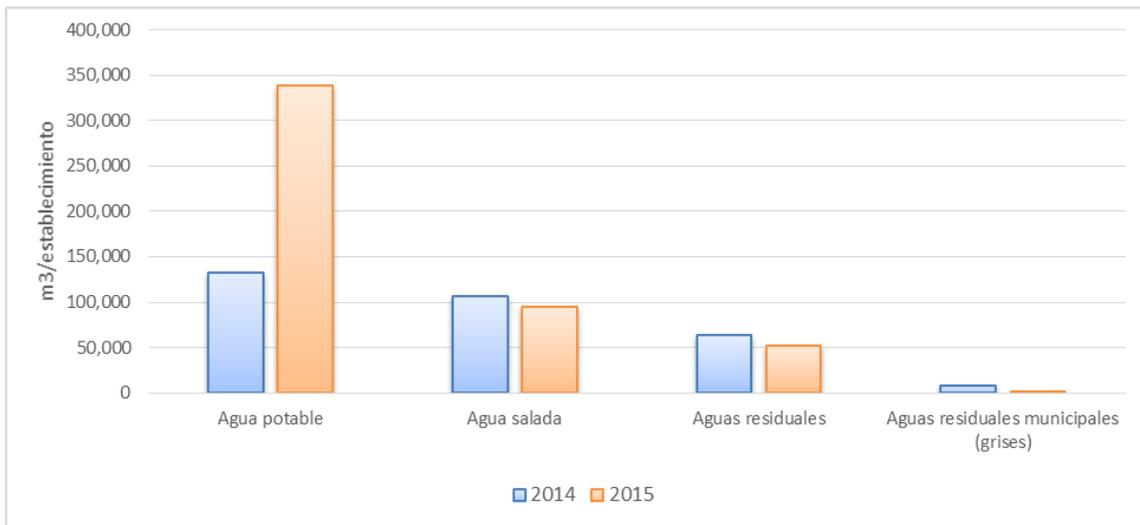
### 7.3.3 DASP.I.4: Volumen Anual de Agua Consumida promedio por Empresa

La energía total consumida promedio por empresa fue calculada usando la información de cada establecimiento que declaró Agua Consumida de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum_{i \in Establecimientos} Energía Consumida_i}{\sum Establecimientos}$$

Este indicador fue desagregado a nivel regional, mostrando además la cantidad de empresas que declararon en cada región, y de acuerdo al tipo de agua que fue consumida.

En la Figura 7-6 se observa que en promedio se consume más agua potable que otro tipo, con un importante aumento de consumo del año 2014 al año 2015.



**Figura 7-6: Agua consumida / Número de establecimientos**

Fuente: Elaboración propia

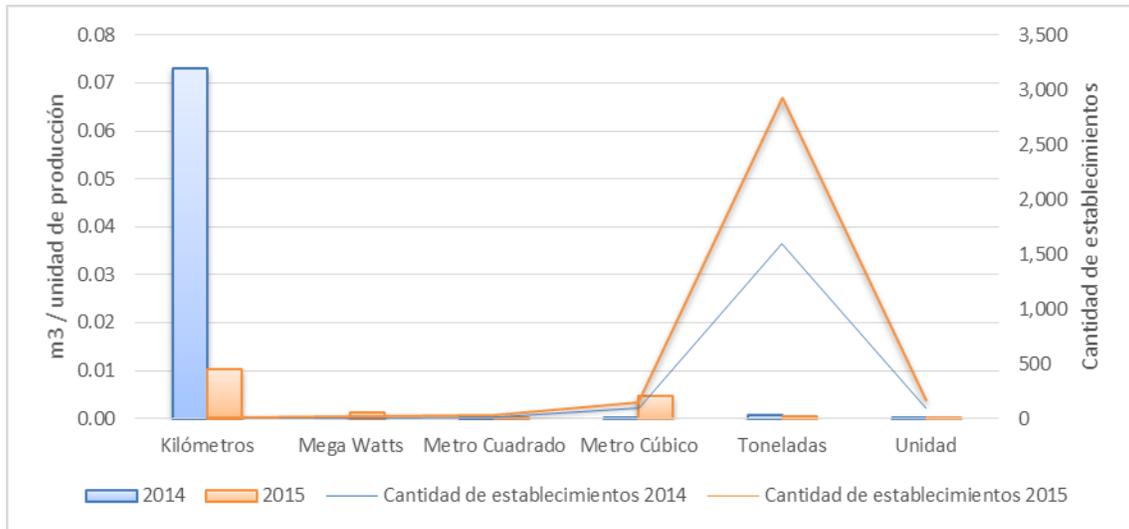
### 7.3.4 DASP.I.5: Volumen Anual de Agua Vertida por Unidad de Producción

Este indicador fue calculado para todos aquellos establecimientos que declararon tanto Agua Vertida como Producción Total para el mismo año. En general, la fórmula usada es la siguiente:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum Agua\ vertida}{\sum Producción\ total}$$

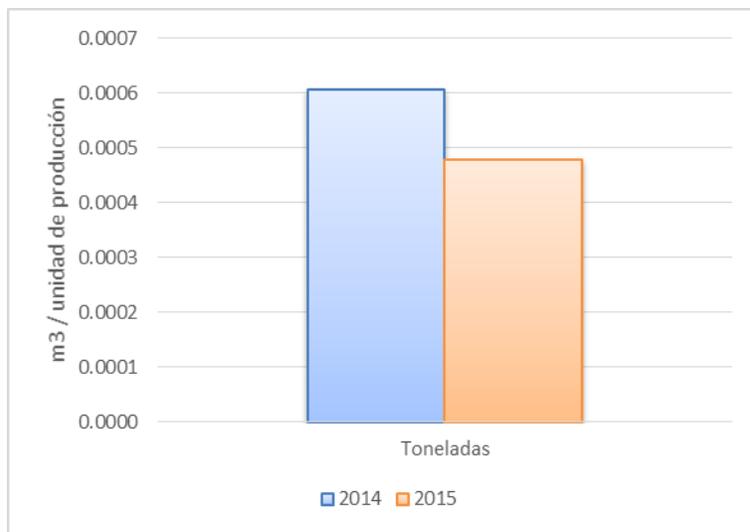
Este fue desagregado por tipo de unidad de producción y por región. La desagregación por región está mostrada para los establecimientos que ingresaron sus datos en toneladas dado que la mayor parte de los datos están ingresados en esta unidad.

En la Figura 7-7 se observa el resultado desagregado por tipo de unidad. La gran mayoría de los datos está entregados en unidades de toneladas, por lo que considerando solo ese dato, es posible observar una disminución en el valor del indicador desde el año 2014 al 2015 (ver Figura 7-8), lo que implicaría una disminución de agua vertida por unidad de producción. Esto tiene sentido con lo indicado por el indicador DASP.I.3 de Agua consumida por Unidad de producción expuesto en la Sección 7.3.2 en que se expone un menor consumo de agua por unidad de producción de parte de las empresas.



**Figura 7-7: Agua vertida / Producción total**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 7-8: Agua vertida / Producción total – datos en toneladas**

Fuente: Elaboración propia

### 7.3.5 DASP.I.6: Volumen Anual de Agua Vertida promedio por empresa

La energía total consumida promedio por empresa fue calculada usando la información de cada establecimiento que declaró Agua Vertida de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum_{i \in Establecimientos} Agua\ Vertida_i}{\sum Establecimientos}$$

Este indicador fue desagregado a nivel regional, mostrando además la cantidad de empresas que declararon en cada región, y de acuerdo al tipo de contaminante vertido.

En particular, se observa un aumento importante de vertimiento de agua promedio para el año 2015, aumento incluso mayor al observado el año 2007.

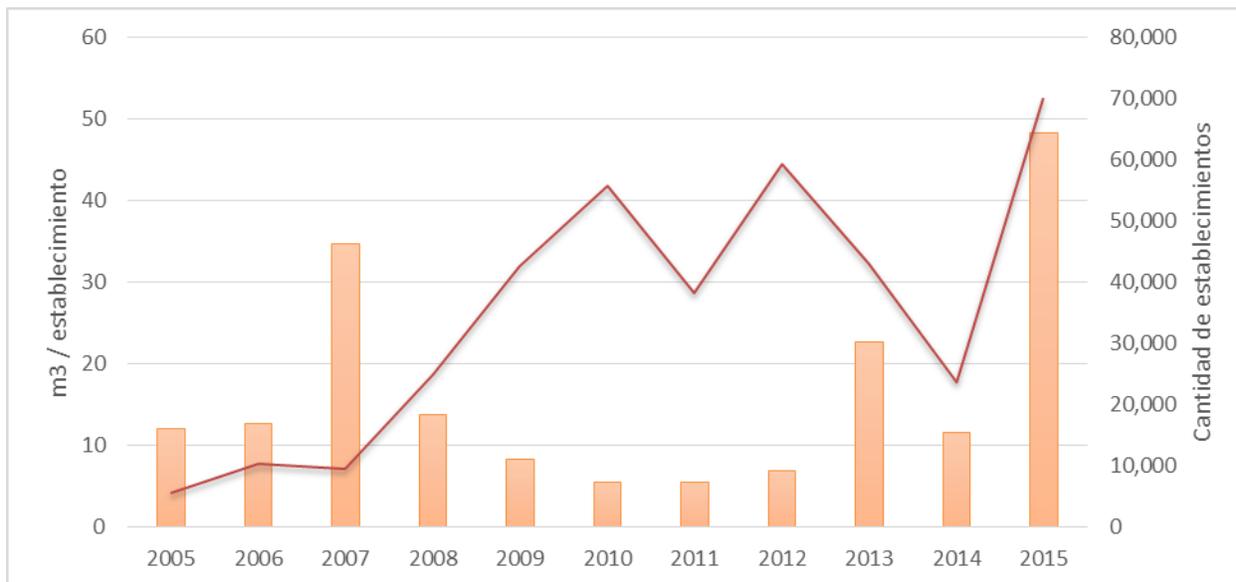


Figura 7-9: Agua vertida / Número de establecimientos

Fuente: Elaboración propia

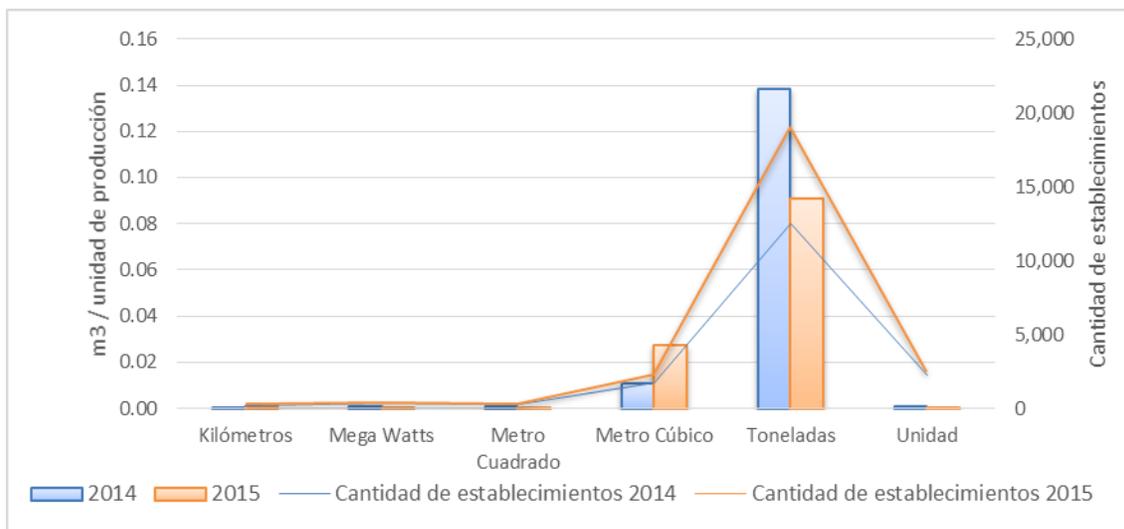
### 7.3.6 DASP.I.7: Volumen Anual de Agua Reutilizada por Unidad de Producción

Este indicador fue calculado para todos aquellos establecimientos que declararon tanto Agua Reutilizada como Producción Total para el mismo año. En general, la fórmula usada es la siguiente:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum Agua\ reutilizada}{\sum Producción\ total}$$

Este fue desagregado por tipo de unidad de producción y por región. La desagregación por región está mostrada para los establecimientos que ingresaron sus datos en toneladas dado que la mayor parte de los datos están ingresados en esta unidad.

A continuación se presentan los resultados más relevantes para el indicador.



**Figura 7-10: Agua reutilizada total / Producción total**

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7-10 se observa que la mayoría de los datos fueron entregados en toneladas, aunque los establecimientos que declararon el año 2015 en toneladas fueron más que los que declararon el 2014. De todas formas, es posible considerar este como el indicador más representativo y concluir una disminución del indicador. Esto también pudo ser observado en el indicador DASP.I.3: Volumen Anual de Agua Consumida por Unidad de Producción, donde se observa una importante disminución del uso de agua municipal por unidad de producción en toneladas.

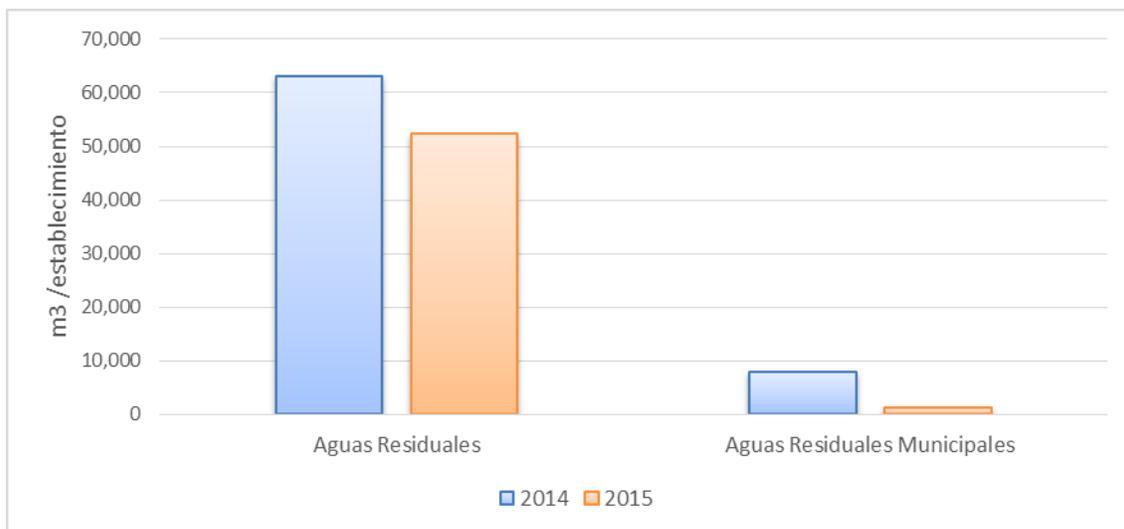
### 7.3.7 DASP.I.8: Volumen Anual de Agua Reutilizada promedio por empresa

El volumen anual de agua reutilizada promedio por empresa fue calculada usando la información de cada establecimiento que declaró Agua Reutilizada de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum_{i \in Establecimientos} Agua\ Reutilizada_i}{\sum Establecimientos}$$

Este indicador fue desagregado a nivel regional, mostrando además la cantidad de empresas que declararon en cada región, y de acuerdo al tipo de agua reutilizada (municipal o no municipal).

Entre otras cosas, el indicador concluye un consumo promedio mucho más grande para aguas residuales que para aguas municipales, ambos disminuyendo del año 2014 al 2015.



**Figura 7-11: Agua reutilizada total / Número de establecimientos**

Fuente: Elaboración propia

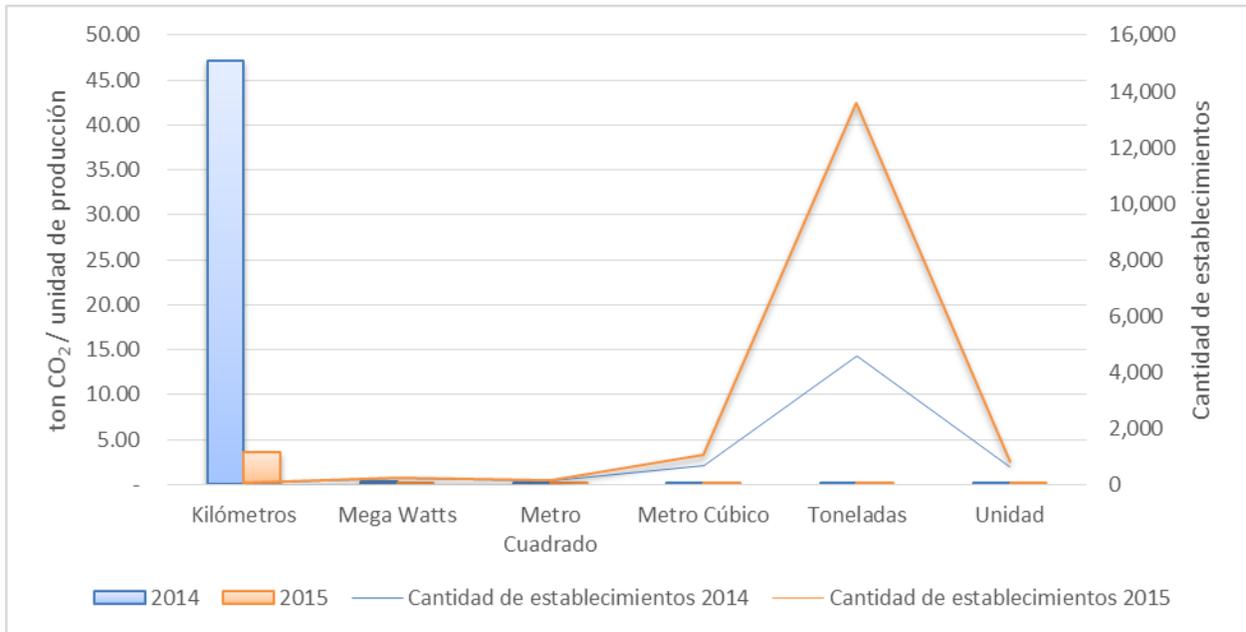
### 7.3.8 DASP.I.9: Tonelada Emitida de CO<sub>2</sub> equivalente por Unidad de Producción

Este indicador fue calculado para todos aquellos establecimientos que declararon tanto CO<sub>2</sub> Emitido como Producción Total para el mismo año. En general, la fórmula usada es la siguiente:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum CO_2 \text{ emitido}}{\sum Producción \text{ total}}$$

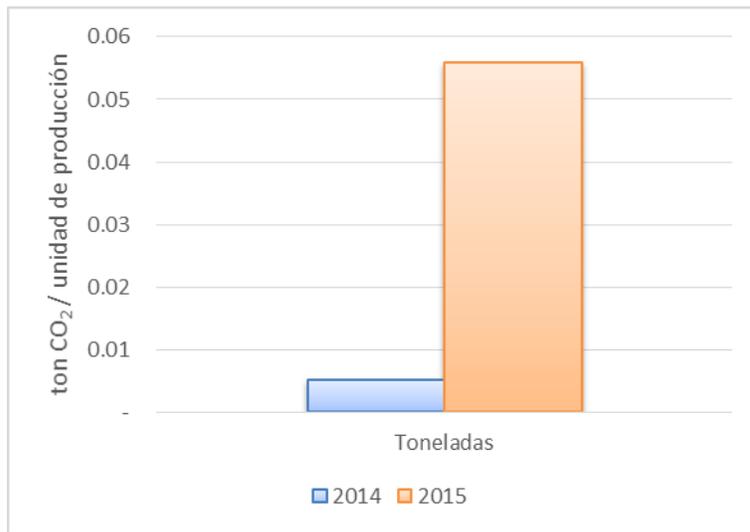
Este fue desagregado por tipo de unidad de producción y por región. La desagregación por región está mostrada en para los establecimientos que ingresaron sus datos en toneladas dado que la mayor parte de los datos están ingresados en esta unidad.

En la Figura 7-12 se observan las principales conclusiones el indicador. Tanto para el año 2014 como 2015 hay una mayor cantidad de establecimientos que declaran sus producciones en toneladas. A partir de este sub-indicador como el más representativo, es posible concluir un aumento importante de las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad producida del año 2014 al 2015.



**Figura 7-12: CO<sub>2</sub> total / Producción total**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 7-13: CO<sub>2</sub> total / Producción total – datos en toneladas**

Fuente: Elaboración propia

### 7.3.1 DASP.I.10: Tonelada Emitida de CO<sub>2</sub> equivalente promedio por empresa

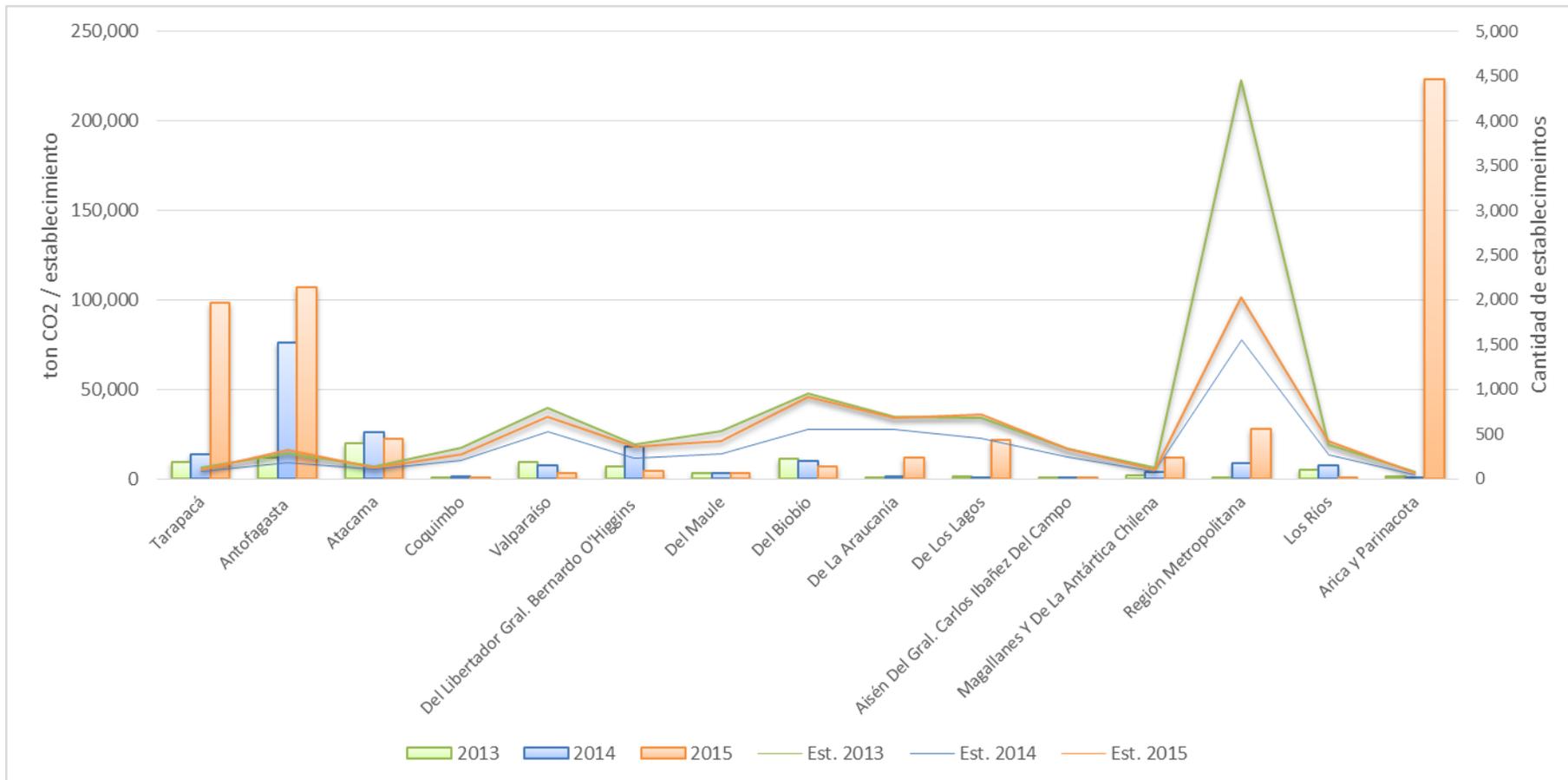
El indicador de toneladas emitidas de CO<sub>2</sub> promedio por empresa es calculado usando la información de cada establecimiento que declaró Agua Reutilizada de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador}_{\text{año } t} = \frac{\sum_{i \in \text{Establecimientos}} \text{CO}_2 \text{ emitido}_i}{\sum \text{Establecimientos}}$$

Este indicador fue desagregado a nivel regional, mostrando además la cantidad de empresas que declararon en cada región.

A continuación se presenta el resultado de este indicador desagregado por región. Donde se observa la diferencia entre el número de establecimientos que declararon cada año, además del aumento importante del promedio de emisión en Arica y Parinacota las cuales están asociadas a las declaraciones de la empresa RUT 96893820-7.

En particular en este indicador hay muchas declaraciones que no tienen asociada una región, las cuales no fueron consideradas en la desagregación.



**Figura 7-14: CO<sub>2</sub> total / Número de establecimientos**

Fuente: Elaboración propia

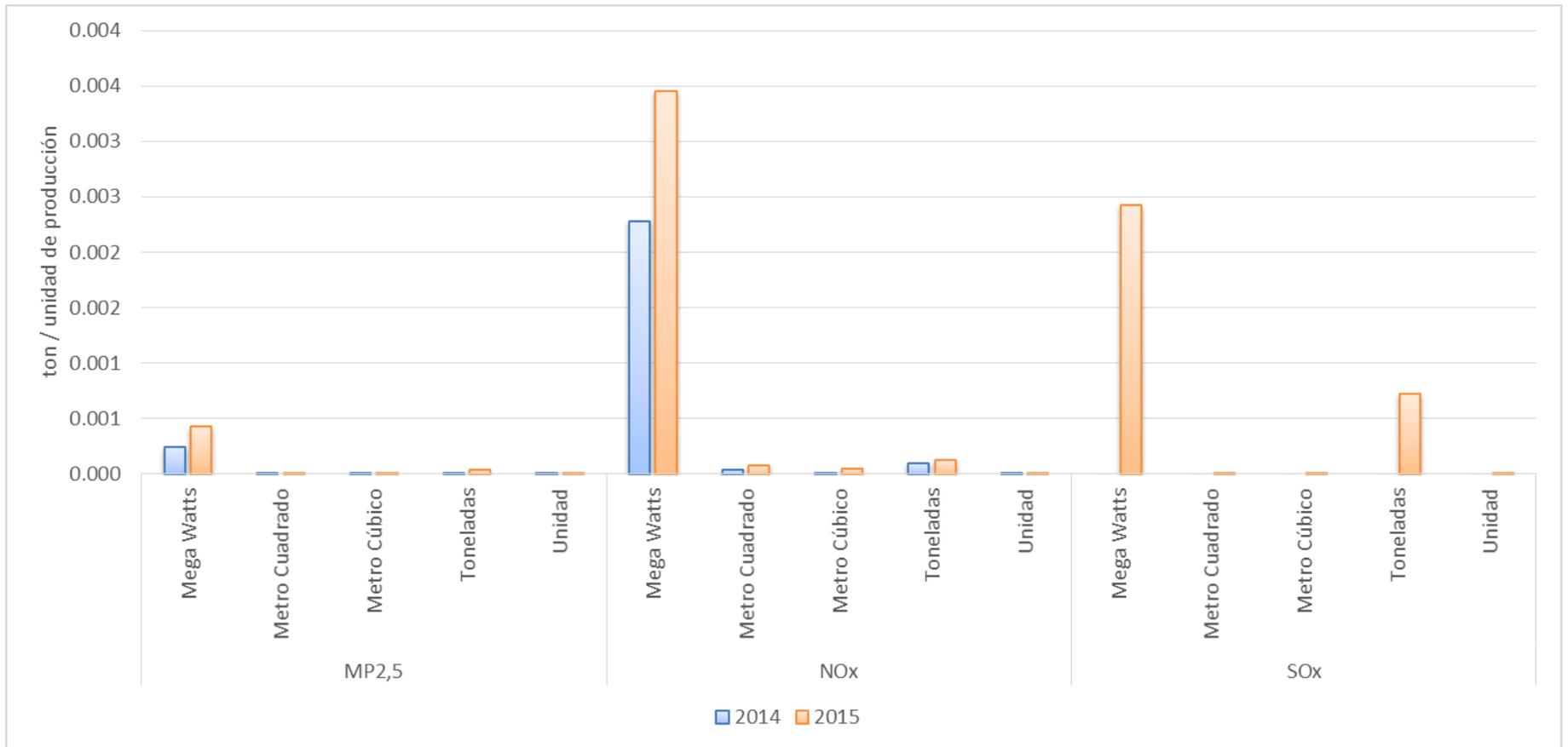
### 7.3.2 DASP.I.11: Emisión de Contaminantes Locales por Unidad de Producción

Este indicador fue calculado para todos aquellos establecimientos que declararon tanto Emisión de Contaminantes Locales como Producción Total para el mismo año. Por ejemplo, la fórmula usada para calcular el indicador para emisión de Material Particulado, es la siguiente:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum Emisión\ de\ MP_{2,5}}{\sum Producción\ total}$$

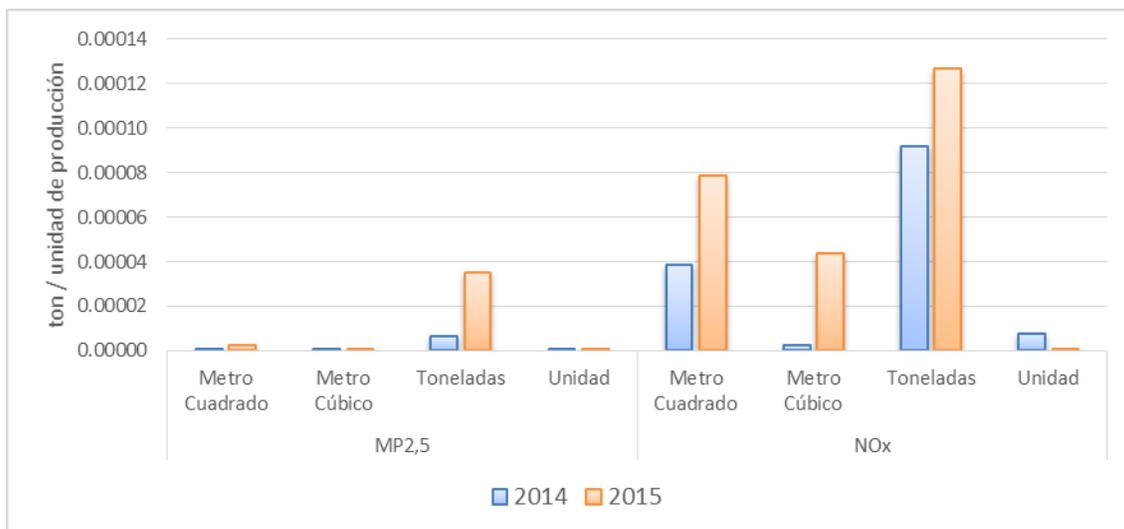
Este fue desagregado por tipo de unidad de producción y por región. La desagregación por región está mostrada en para los establecimientos que ingresaron sus datos en toneladas dado que la mayor parte de los datos están ingresados en esta unidad.

Se observa de la Figura 7-15 que en este caso, solo existen declaraciones para SOx para el año 2015, por lo que no es posible hacer una comparación anual de este contaminante. Por otro lado el indicador da niveles muy altos para NOx en comparación con los otros contaminantes para el valor para unidades de producción MW el año 2015. La Figura 7-16 muestra los datos para MP y NOx sin los datos de producción en unidades de Km y MW con el fin de poder observar con mayor detalle. En general, se observa que tanto para MP como para NOx, el indicador se mueve de forma consistente, aumentando de un año a otro para las mismas unidades. Además se observa que el indicador ha aumentado desde el año 2014 al 2015.



**Figura 7-15: Emisión de contaminantes locales / Producción total**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 7-16: Emisión de MP y NOx / Producción total - unidades seleccionadas**

Fuente: Elaboración propia

### 7.3.3 DASP.I.12 Emisión de Contaminantes Locales promedio por empresa

La emisión de contaminantes locales promedio por empresa fue calculada usando la información de cada establecimiento que declaró Emisión de contaminantes locales. A modo de ejemplo, el indicador para el contaminante Material Particulado (MP) se calculó de la siguiente forma

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum_{i \in Establecimientos} Emisión\ de\ MP_i}{\sum Establecimientos}$$

Este indicador fue desagregado a nivel regional, mostrando además la cantidad de empresas que declararon en cada región.

En la Figura 7-17 se observa uno de los resultados más relevantes para este indicador. Se muestra el valor del indicador para los tres últimos años de declaración. Esto es de particular relevancia al observar los datos de MP<sub>2,5</sub> y NOx, ya que solo se tienen datos de SOx para el año 2015. Se concluye a partir del gráfico que la producción promedio de MP<sub>2,5</sub> ha ido en aumento, mientras que la de NOx tuvo un crecimiento importante del año 2013 al 2014, disminuyendo un poco al pasar al año 2015.

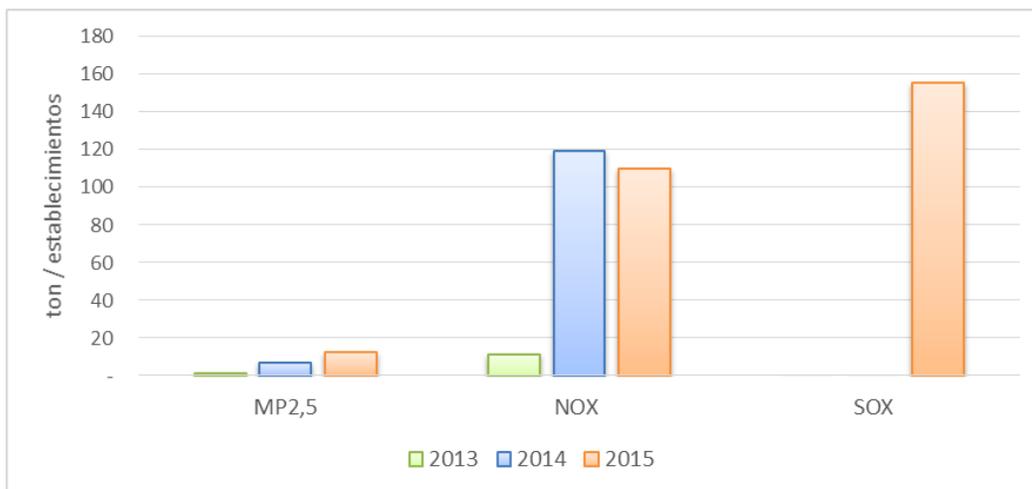


Figura 7-17: Contaminantes locales / Número de establecimientos

Fuente: Elaboración propia

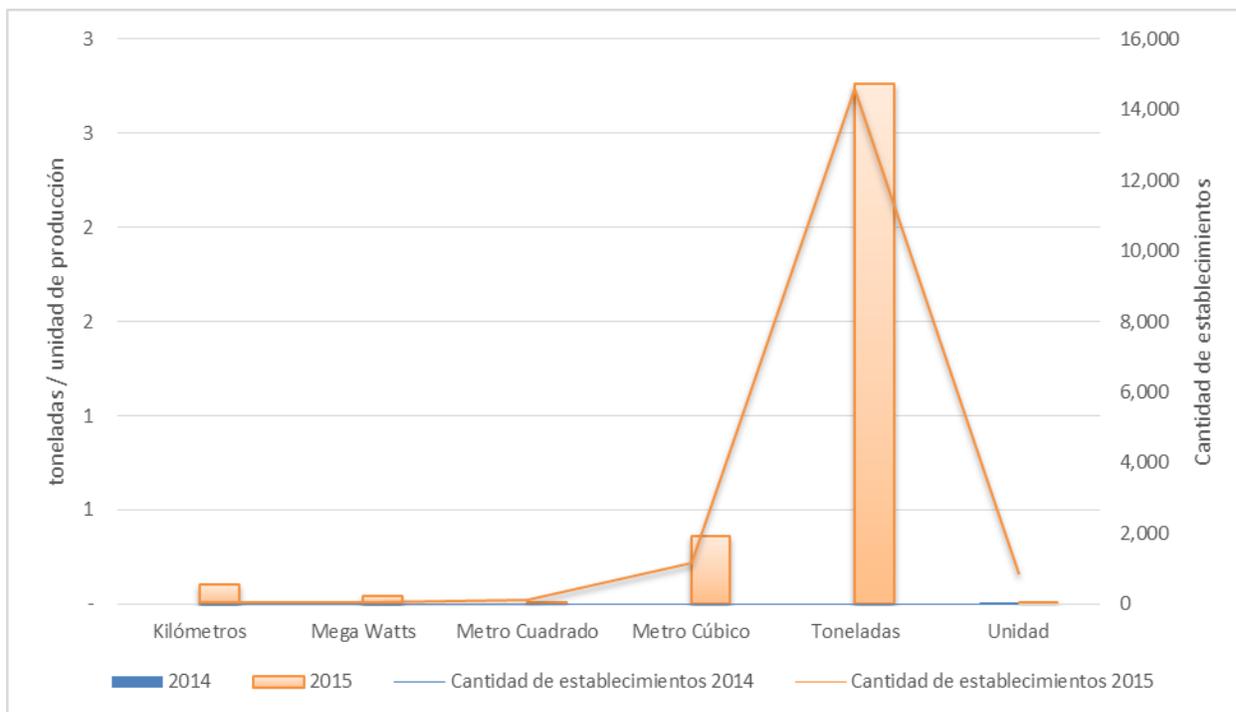
### 7.3.4 DASP.I.13: Tonelada Anual de Residuos Generados por Unidad de Producción

Este indicador fue calculado para todas aquellas empresas que declararon tanto Residuos Generados como Producción Total para el mismo año. En este caso no fue posible asignar por establecimiento dado que los códigos de establecimiento coinciden en ambas bases de datos. En general, la fórmula usada es la siguiente:

$$\text{Indicador}_{\text{año } t} = \frac{\sum \text{Residuos totales}}{\sum \text{Producción total}}$$

Este fue desagregado solo por tipo de unidad de producción. No es posible hacer una desagregación por región, ya que una empresa posee varios establecimientos que pueden estar localizados en diversas regiones, por lo que es imposible hacer una conexión entre empresas y regiones.

En este caso particular, solo existen tres establecimientos que declararon para el año 2014 en unidades de “unidad”, declaración que además entrega un valor del indicador demasiado pequeño para ser visto en el gráfico de la Figura 7-18. De todas formas se observa que el sub-indicador de toneladas es el más representativo, dado que tiene la mayor cantidad de declaraciones. En este caso no es posible comparar datos entre años por lo que no es posible llegar a una conclusión.



**Figura 7-18: Residuos sólidos generados / Producción total**  
Fuente: Elaboración propia

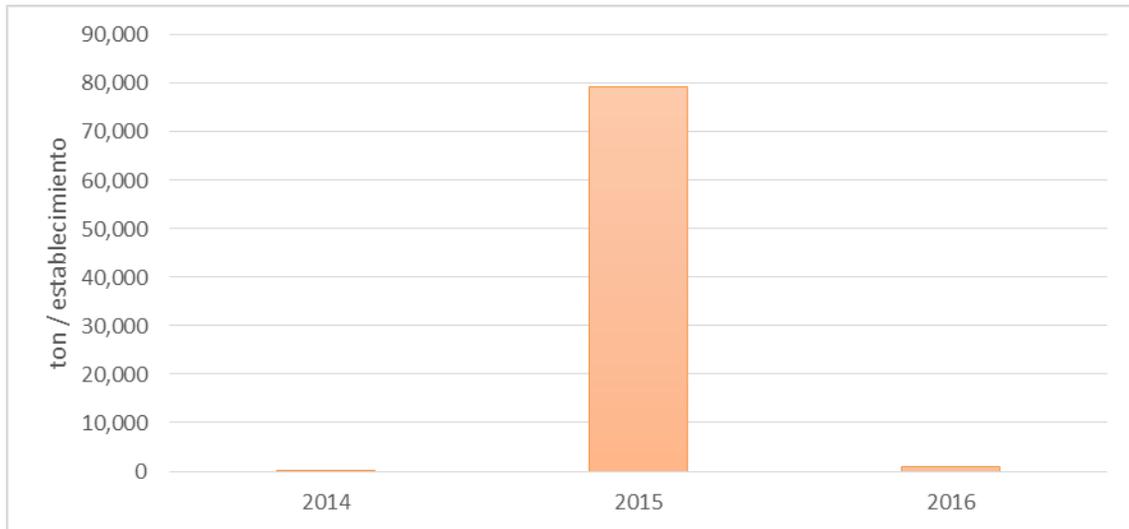
### 7.3.5 DASP.I.14: Tonelada Anual de Residuos Generados promedio por empresa

La emisión de contaminantes locales promedio por empresa fue calculada usando la información de cada establecimiento que declaró Emisión de contaminantes locales. El indicador es calculado según la siguiente fórmula

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum_{i \in Establecimientos} Residuos\ Generados}{\sum Establecimientos}$$

Este indicador fue desagregado a nivel regional, mostrando además la cantidad de empresas que declararon en cada región.

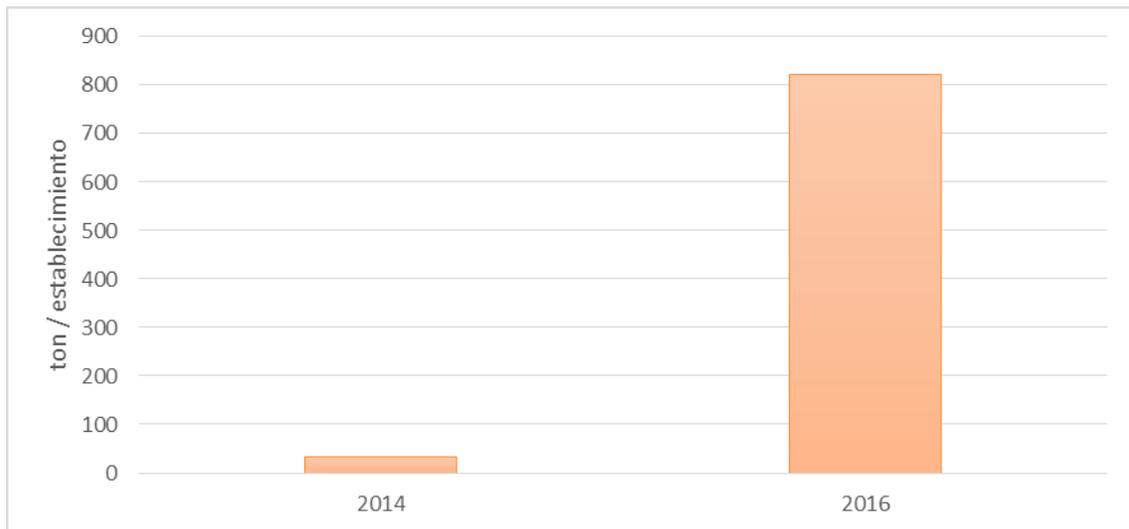
Como se observa en la Figura 7-19, el año 2015 hay un valor de indicador muy alto y no fue posible asociar este crecimiento a ingresos de datos anómalos.



**Figura 7-19: Residuos sólidos generados / Número de establecimientos**

Fuente: Elaboración propia

Si se ignoran los datos del 2015, de todas formas se puede apreciar un aumento muy grande entre el valor del indicador del año 2014 y el año 2016.



**Figura 7-20: Residuos sólidos generados / Número de establecimientos**

Fuente: Elaboración propia

Debido a los valores marcadamente diferentes que tiene este indicador, no es posible hacer una conclusión generalizada y se requiere examinar más a fondo los datos de modo de detectar si esto es debido a algún dato anómalo.

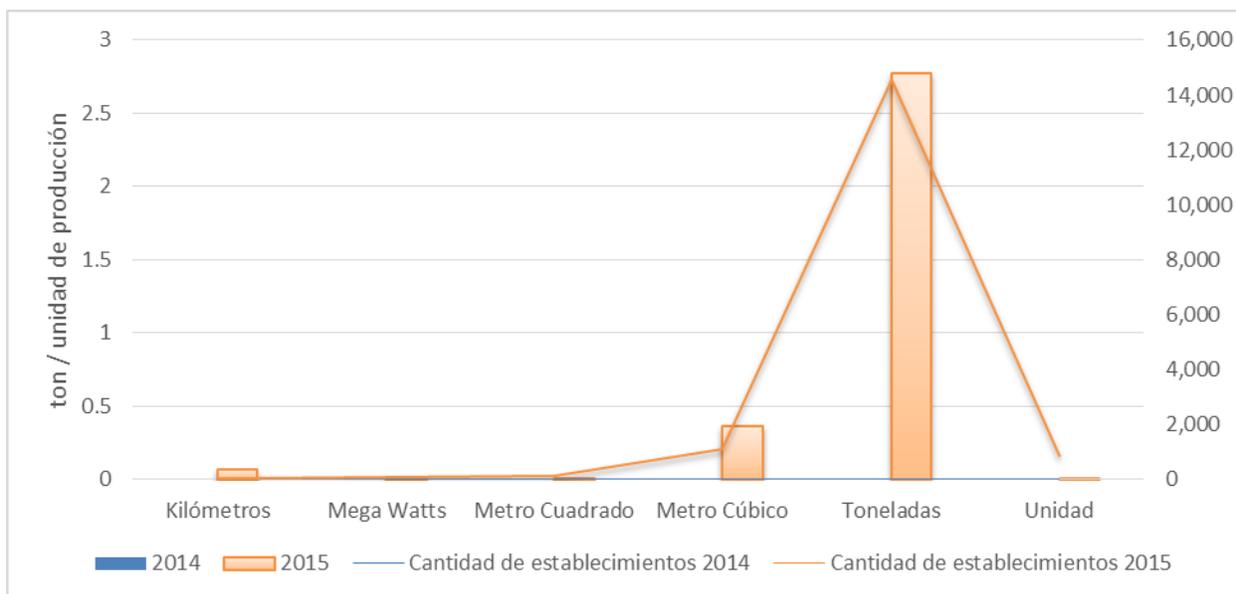
### 7.3.6 DASP.I.15: Tonelada Anual de Residuos Valorizados por Unidad de Producción

Este indicador fue calculado para todas aquellas empresas que declararon tanto Residuos Valorizados como Producción Total para el mismo año. En este caso no fue posible asignar por establecimiento dado que los códigos de establecimiento coinciden en ambas bases de datos. En general, la fórmula usada es la siguiente:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum Residuos\ valorizados}{\sum Producción\ total}$$

Este fue desagregado solo por tipo de unidad de producción. No es posible hacer una desagregación por región, ya que una empresa posee varios establecimientos que pueden estar localizados en diversas regiones, por lo que es imposible hacer una conexión entre empresas y regiones.

Como se observa en la Figura 7-21, el sub-indicador más representativo es el de toneladas. Por otro lado, las declaraciones para el año 2014 corresponden a 3 empresas que declararon en unidades de “unidad”. A falta de datos, no es posible hacer un análisis de la evaluación de los indicadores.



**Figura 7-21: Residuos sólidos valorizados / Producción total**

Fuente: Elaboración propia

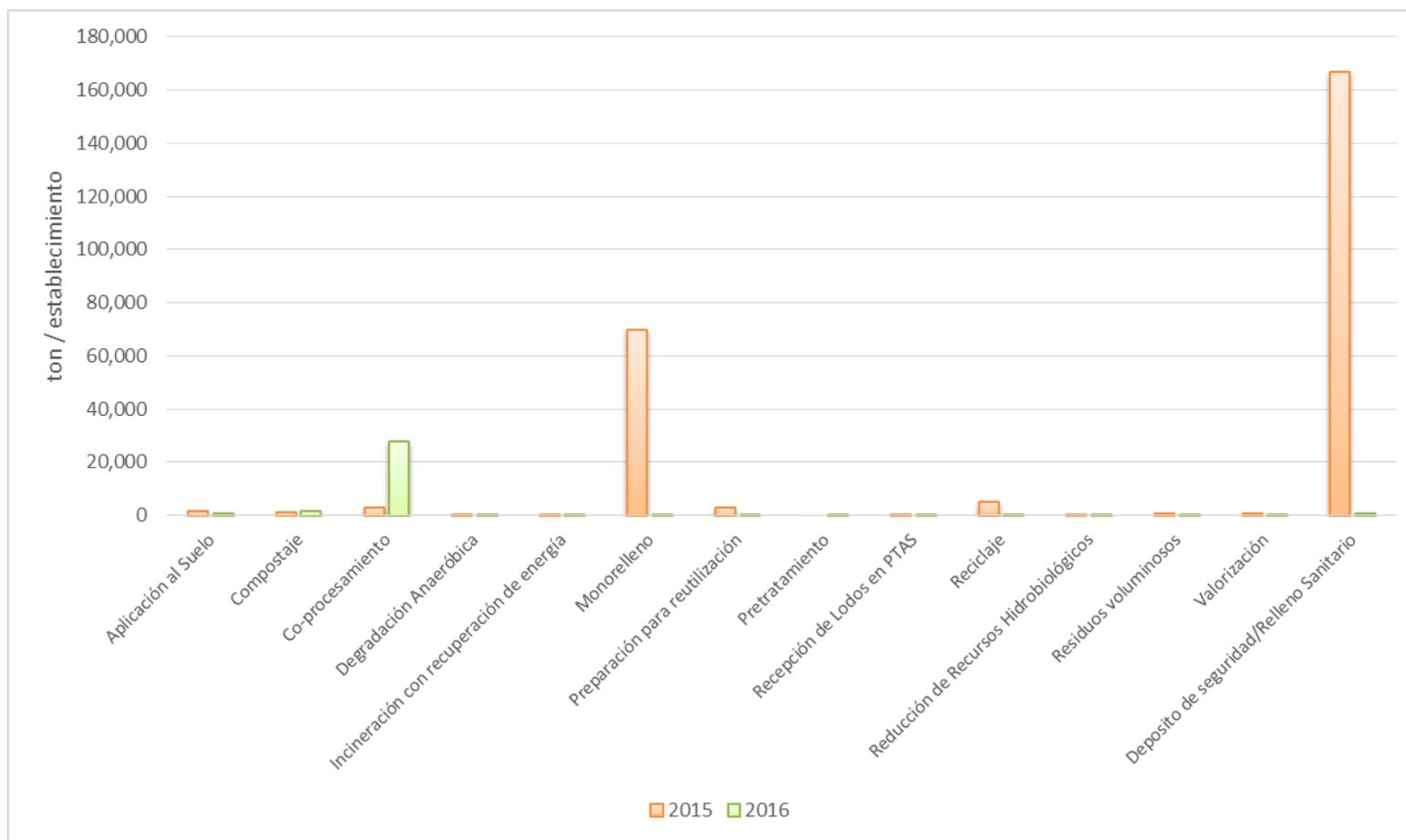
### 7.3.7 DASP.I.16: Tonelada Anual de Residuos Valorizados promedio por empresa

El indicador de Toneladas Anual de Residuos Valorizados promedio por empresa fue calculado usando la información de cada establecimiento que declaró Residuos Valorizados. El indicador es calculado según la siguiente fórmula

$$\text{Indicador}_{\text{año } t} = \frac{\sum_{i \in \text{Establecimientos}} \text{Residuos Generados}}{\sum \text{Establecimientos}}$$

Este indicador fue desagregado a nivel regional, mostrando además la cantidad de empresas que declararon en cada región y el tipo de valorización del residuo.

Los datos de residuos generados fueron entregados para los años 2014 al 29 de noviembre del 2016, pero el 2014 solo hay una empresa que declara, por lo que fue ignorada en el siguiente análisis. En la Figura 7-22 se presenta uno de los resultados obtenidos, el indicador desagregado por tipo de valorización del residuo. Se observa que en promedio el 2015 se valoriza más que en lo que se lleva del año 2016. Así mismo la mayoría de los residuos valorizados el año 2015 llega a un relleno sanitario o depósito de seguridad, seguido del monorelleno. Por otro lado, en lo que se lleva del año 2016, en promedio la mayoría ha sido co-procesado.



**Figura 7-22: Residuos sólidos valorizados / Número de establecimientos**

Fuente: Elaboración propia

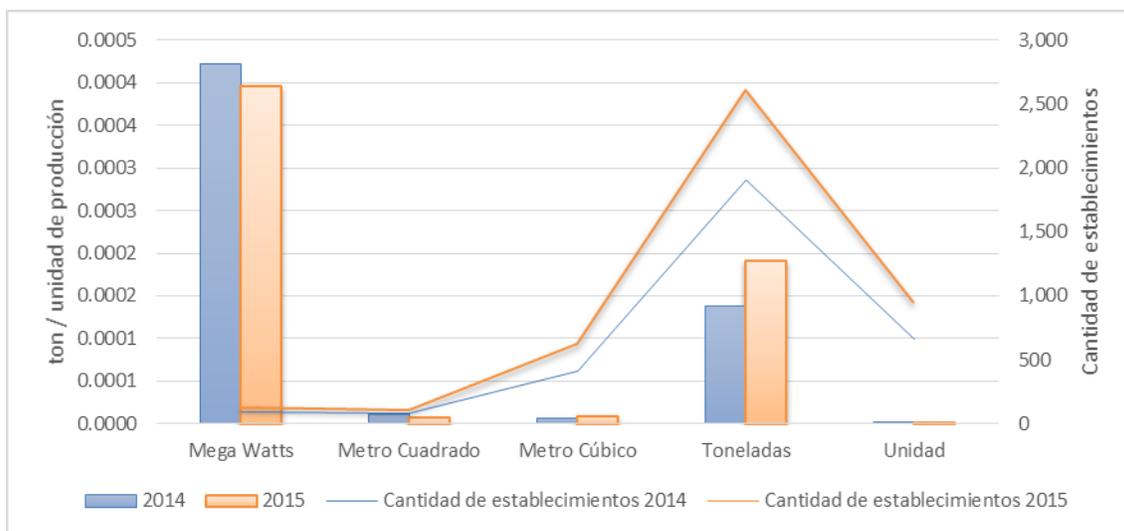
### 7.3.8 DASP.I.17: Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados por Unidad de Producción

Este indicador fue calculado para todos aquellos establecimientos que declararon tanto Generación de Residuos Peligrosos como Producción Total para el mismo año. La fórmula general es la siguiente:

$$Indicador_{año t} = \frac{\sum Residuos\ peligrosos\ generados}{\sum Producción\ total}$$

Este fue desagregado por tipo de unidad de producción y por región. La desagregación por región está mostrada en para los establecimientos que ingresaron sus datos en toneladas dado que la mayor parte de los datos están ingresados en esta unidad.

En la Figura 7-23 se observan los datos para las distintas unidades de producción. La unidad de kilómetros fue ignorada para hacer más fácil la representación, pues el valor de ese indicador es muy alto pero la cantidad de empresas que declaran en esa unidad es muy baja. Se observa que la gran mayoría de las empresas declaran en unidades de toneladas.



**Figura 7-23: Residuos sólidos peligrosos / Producción total**

Fuente: Elaboración propia

Considerando el sub-indicador de toneladas como el más representativo, se observa un aumento del indicador del año 2014 al año 2015.

### 7.3.1 DASP.I.18: Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados promedio por empresa

El indicador de Toneladas Anual de Residuos Peligrosos promedio por empresa fue calculado usando la información de cada establecimiento que declaró Residuos Peligrosos. El indicador es calculado según la siguiente fórmula

$$\text{Indicador}_{\text{año } t} = \frac{\sum_{i \in \text{Establecimientos}} \text{Residuos Peligrosos Generados}}{\sum \text{Establecimientos}}$$

Este indicador fue desagregado a nivel regional, mostrando además la cantidad de empresas que declararon en cada región.

Los datos de producción de residuos van desde el año 2006 al 2015. A continuación, en la Figura 7-24 se observa el cambio del indicador para todos los años. En general se observa una marcada disminución entre el año 2010 y el año 2014, con el año 2015 siendo tan solo un poco más alto que el anterior. A grandes rasgos es posible concluir una disminución de los residuos peligrosos generados a través de los años.

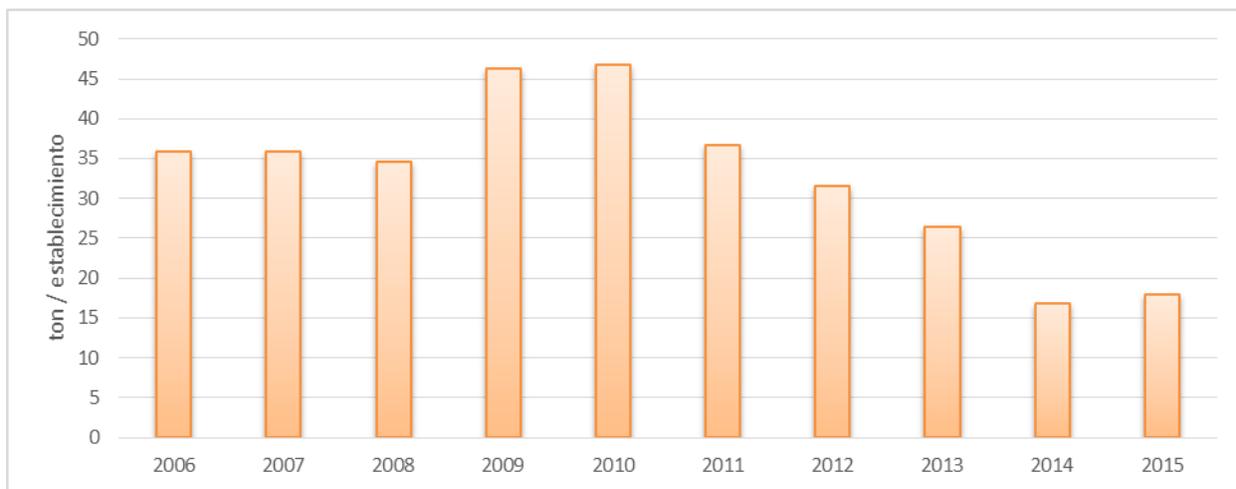


Figura 7-24: Residuos sólidos peligrosos / Número de establecimientos

Fuente: Elaboración propia

## 8. Bibliografía

- Banco Mundial. (2011). Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Chile, 92. Retrieved from [http://www.dga.cl/eventos/Diagnostico\\_gestion\\_de\\_recursos\\_hidricos\\_en\\_Chile\\_Banco\\_Mundial.pdf](http://www.dga.cl/eventos/Diagnostico_gestion_de_recursos_hidricos_en_Chile_Banco_Mundial.pdf)
- Carvalho, J. P., Hidalgo-González, P., & Kammen, D. M. (2014). Imaginando un Chile Sustentable, 15.
- CESPAP. (2013). *Green Growth Indicators: A practical approach for Asia and the Pacific*.
- COCHILCO. (2014). Diseño de un Indicador de Sustentabilidad para la Industria Minera.
- CONAMA. (2009). Guía Metodológica para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Fuentes Fijas y Móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes.
- CONAMA. (2010). *Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile*. Retrieved from [http://www.sinia.cl/1292/articles-49564\\_informe\\_final.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-49564_informe_final.pdf)
- DICTUC. (2015). Propuesta y Elaboración de Indicadores Ambientales para Apoyar Programas e Iniciativas sobre: Crecimiento Verde ; Consumo y Producción Sustentables ; Desempeño Ambiental o Sustentabilidad de Sectores Productivos ; y de Coyuntura Ambiental.
- Donnelly, A., Jones, M., O'Mahony, T., & Byrne, G. (2007). Selecting environmental indicator for use in strategic environmental assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 27(2), 161–175. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2006.10.006>
- Dubé, Y. C., & Schmithusen, F. (2005). *Impactos Intersectoriales de las políticas forestales y de otros sectores*. *Food & Agriculture Org* (Vol. 142). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Eurostat. (1997). *Indicators of Sustainable Development* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Eurostat. (2001). *Measuring progress towards a more sustainable Europe*.
- Eurostat. (2015). *Sustainable development in the European Union*. <https://doi.org/10.2785/11549>
- EUROSTAT. (2009). Manual for Air Emissions Accounts.
- FAO, European Commission, OECD, UN, & Bank, T. W. (2014). *System of Environmental-Economic Accounting 2012: Applications and Extensions*.
- Gonzalez, P., & Perez, L. (2003). Sistemas de Evaluación del Desempeño Ambiental para la Industria de Celulosa y Papel Moderna, 3–12. Retrieved from <http://www.calidadambiental14000.com/cursos/ATCP-junio-Art-1.pdf>
- Henríquez, C., & Barton, J. (2013). Fortalecimiento de la Gestión Ambiental Municipal. In *Propuestas para Chile. Concurso de Políticas Públicas* (Vol. 1, pp. 247–278). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ihobe, S. (2000). *Guía de indicadores medioambientales para la empresa* (32nd ed.). Ingeniería Química.
- ILAC. (2005a). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible: Indicadores de seguimiento: Costa Rica 2005*.
- ILAC. (2005b). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible: Indicadores de seguimiento: México 2005*.
- ILAC. (2006). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible: indicadores de*

- seguimiento: Argentina 2006.* Retrieved from <http://elibro.ebrary.com/docDetail.action?docID=10679878&p00=iniciativa-latinoamericana-caribe%25C3%25B1a-desarrollo-sostenible%253A-indicadores-seguimiento%253A-cuba-2009>
- ILAC. (2007a). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible: Indicadores de seguimiento: Brasil 2007.*
- ILAC. (2007b). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible: indicadores de seguimiento: Colombia 2007. Meta.*
- ILAC. (2008). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible: indicadores de seguimiento: Perú 2008.*
- ILAC. (2009). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible: indicadores de seguimiento: Cuba 2009.*
- ILAC. (2010). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible: indicadores de seguimiento: Panamá 2010.*
- ILAC. (2011). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible: indicadores de seguimiento: Nicaragua 2011.*
- ILAC. (2012). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible: indicadores de seguimiento: México 2012 (Vol. 1).* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- ILAC. (2013). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible: indicadores de seguimiento: Colombia 2013. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.* Retrieved from <http://elibro.ebrary.com/docDetail.action?docID=10679878&p00=iniciativa-latinoamericana-caribeña-desarrollo-sostenible-indicadores-seguimiento-cuba-2009>
- INE. (2016). *Informe anual del medio ambiente 2015.* Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=111619550&lang=es&site=ehost-live>
- Instituto Fomento Pesquero. (2012). Manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes (V Etapa).
- ISSD. (1994). Oslo Rountable on Sustainable Production and Consumption. Retrieved July 18, 2015, from <http://www.iisd.ca/consume/oslo004.html>
- MMA. (2012a). Informe del Estado del Medio Ambiente 2011.
- MMA. (2012b). *Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes.*
- MMA. (2013). *Estrategia Nacional de Crecimiento Verde.*
- MMA. (2015). *Segundo reporte del estado del medio ambiente.*
- MMA. (2016a). Plan Nacional de Cuentas Ambientales.
- MMA. (2016b). Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables.
- Naciones Unidas. (2016). The Sustainable Development Goals. Retrieved from <http://www.theguardian.com/global-development/ng-interactive/2015/jan/19/sustainable-development-goals-changing-world-17-steps-interactive>
- Niemeijer, D., & de Groot, R. S. (2008). A conceptual framework for selecting environmental indicator sets. *Ecological Indicators*, 8(1), 14–25. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2006.11.012>
- OECD. (1993). Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews: A synthesis report

- by the Group on the State of the Environment (pp. 1–39). Paris. Retrieved from <http://enrin.grida.no/htmls/armenia/soe2000/eng/oecdind.pdf>
- OECD. (2011). *Towards Green Growth: Monitoring Progress - OECD Indicators*. <https://doi.org/10.1787/9789264111318-en>
- OECD. (2014). *Green Growth Indicators 2014*. <https://doi.org/10.1787/9789264202030-en>
- OECD. (2015). GREEN GROWTH 2015-16.
- ONU. (2014). *Formulación de indicadores de la economía verde en el contexto del desarrollo sostenible: Reseña de las principales iniciativas emprendidas en el período 2008 – 2014*.
- PNUD. (2015). Una nueva agenda de desarrollo sostenible. Retrieved July 7, 2016, from <http://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/post-2015/>
- PNUMA. (2009). *Integración del consumo y la producción sustentable y la eficiencia en el uso de los recursos en la planificación del desarrollo*.
- PNUMA. (2014a). Propuesta del Grupo de Trabajo en Indicadores Ambientales al Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe.
- PNUMA. (2014b). *Using Indicators For Green Economy Policymaking. Green Economy*. Retrieved from <http://www.unep.org/greeneconomy/>
- PNUMA. (2015a). *Sustainable Consumption and Production -A Handbook for Policymakers. United Nations Environment Programme*.
- PNUMA. (2015b). *Sustainable consumption and production indicators for the future sustainable development goals*.
- PNUMA. (2016). Monitoring the Shift to Sustainable Consumption and Production Patterns in the context of the SDGs, 85. Retrieved from [http://www.scpclearinghouse.org/upload/file\\_management/file/170.pdf%5Cnhttp://www.scpclearinghouse.org/news/188-advance-copy-of-paper-monitoring-the-shift-to-sustainable-consumption-and-production-patterns-in-the-context-of-the-sdgs-.html](http://www.scpclearinghouse.org/upload/file_management/file/170.pdf%5Cnhttp://www.scpclearinghouse.org/news/188-advance-copy-of-paper-monitoring-the-shift-to-sustainable-consumption-and-production-patterns-in-the-context-of-the-sdgs-.html)
- PWC. (2014). Reportes de sustentabilidad en una sociedad que avanza.
- Quiroga, R. (2009). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile.
- SDSN. (2013). *A global initiative for the united nations*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- SDSN. (2015). Indicators and a monitoring framework for Sustainable Development Goals - Launching a data revolution for the SDGs, (July).
- Wolf, A. T., Natharius, J. A., Danielson, J. J., Ward, B. S., & K., P. J. (1999). International river basins of the world. *Water Resources Development*, 15(4), 387–427. <https://doi.org/10.1080/07900629948682>

## Anexo I. Indicadores Propuestos por la OCDE para Crecimiento Verde

### I.1 Indicadores de Contexto Socioeconómico y Características de Crecimiento

Grupo/tema	Indicadores propuestos	Tipo	Mensurabilidad (M)
<b>Contexto socioeconómico y características de crecimiento</b>			
El crecimiento económico, la productividad y la competitividad	<b>El crecimiento y la estructura económica</b>		
	El crecimiento y la estructura del PIB	M	S
	La renta disponible neta (o el ingreso nacional neto)	M	M
	<b>Productividad y el comercio</b>		
	La productividad del trabajo	M	S
	La productividad de múltiples factores	M	M
	Comercio costes laborales unitarios ponderada	M	M
	Importancia relativa del comercio: (exportaciones + importaciones) / PIB	M	S
	<b>Precios de las materias primas y la inflación</b>		
	Índice de precios al consumidor	M	S
Los precios de los alimentos; petróleo crudo; minerales, menas y metales	M	S	
Mercado de trabajo, la educación y los ingresos	<b>Los mercados de trabajo</b>		
	Participación en la fuerza laboral	M	S
	Tasa de desempleo	M	S
	<b>Patrones socio-demográficas</b>		
	El crecimiento demográfico, la estructura y densidad	M	S
	Esperanza de vida: años de vida saludable al nacer	M	M
	La desigualdad de ingresos: coeficiente de GINI	M	M
	Nivel de educación: Nivel de acceso a la educación	M	S

Simbología	
<b>Tipo</b>	M: Principales Indicadores P: Indicadores proxy, cuando los principales no están disponibles
<b>Mensurabilidad (M)</b>	S: Corto plazo M: Medio plazo

L: Largo plazo

## I.2 Indicadores de la Productividad del Medio Ambiente y de los Recursos de la Economía

Grupo/tema	Indicadores propuestos	Tipo	Mensurabilidad (M)	Indicadores presentes en el informe OCDE
<b>La productividad del medio ambiente y de los recursos de la economía</b>				
<b>Carbono y productividad energética</b>	<b>1. Productividad de CO2</b>			
	1.1. Producción de CO2 a base de Producción del PIB por unidad de CO2 relacionadas con la energía emitida	M	S	sí
	1.2. Producción de CO2 basado en la demanda del ingreso real por unidad de CO2 relacionadas con la energía emitida	M	S/M	sí
	<b>2. Productividad energética</b>			
	2.1. La productividad energética (PIB por unidad de TPES)	M	S	sí
	2.2. La intensidad energética por sectores (fabricación, el transporte, los hogares, los servicios)	M	S/M	-
	2.3. Participación de las energías renovables en la TPES, en la producción de electricidad	M	S	sí
<b>Productividad de los recursos</b>	<b>3. Material de la productividad (no energético)</b>			
	3.1. La productividad material basado en la demanda (medida integral; unidades originales en términos físicos) relacionados con la renta real disponible	M	M/L	-
	• productividad material nacional (PIB / DMC)	P	S/M	sí
	Materiales bióticos (alimentos, otra biomasa)			
	Materiales abióticos (minerales metálicos, minerales industriales)			
	3.2. Intensidad de generación de residuos y recuperación de ratios de residuos municipales por sectores, por unidad de PIB o el valor agregado per cápita	M	M/L	sí (gasto municipal)
	3.3. Flujos y balances de nutrientes (N, P)	M	L	-
	• Balances de nutrientes en la agricultura (N, P) por área de tierra agrícola y el cambio en la producción	P	S/M	sí
	4. Agua productividad	M	M	-
	El valor agregado por unidad de agua consumida, por sector (para la agricultura: el agua de riego por hectárea de regadío)			
<b>La productividad multifactorial</b>	5. La productividad multifactorial reflejando servicios ambientales (medida integral; unidades originales en términos monetarios)	M	M/L	-

### I.3 Indicadores para la Base de Bienes Naturales

Grupo/tema	Indicadores propuestos	Tipo	M	Indicadores presentes en el informe OCDE
Base de bienes naturales				
Reservas de recursos naturales	<b>6. Índice de los recursos naturales</b>	M	M	
	Medida integral expresada en términos monetarios			-
Stock renovables	<b>7. Recursos de agua dulce</b>		S/M	sí
	Recursos naturales renovables disponibles (agua subterránea, agua superficial) y las tasas de extracción relacionadas (nacional, territorial)			
	<b>8. Los recursos forestales</b>	M	S/M	sí
	Área y volumen de los bosques; cambios en las existencias en el tiempo			
	<b>9. Los recursos pesqueros</b>	M	S	
Stock no renovable	Proporción de poblaciones de peces dentro de los límites biológicos de seguridad (global)			sí
	<b>10. Recursos minerales</b>	M	M/L	-
Biodiversidad y ecosistemas	Stocks disponibles (globales) o reservas de minerales seleccionados: minerales metálicos, minerales industriales, combustibles fósiles, materias primas fundamentales; y las tasas de extracción relacionadas			
	<b>11. Recursos de la tierra</b>	M	M/L	sí (ejemplo)
	Tipos de cobertura del suelo, conversiones y cambios en la cobertura del estado natural al estado artificial			
	• Uso de la tierra: el estado y cambios	P	S/M	sí
	<b>12. Recursos de Suelos</b>	M	M/L	-
	Grado de pérdidas de tierra vegetal en las tierras agrícolas, en otras tierras			
	• Área de tierras agrícolas afectadas por la erosión del agua, por clase de la erosión	P	S/M	-
	<b>13. Los recursos de vida silvestre (sean aún más refinada)</b>			
	• Tendencias en tierras de cultivo o de aves de bosque poblaciones o en las poblaciones de aves de cría	P	S/M	sí (ejemplo)
• Estado de las Especies amenaza: mamíferos, aves, peces, plantas vasculares	P	S	sí (grupos seleccionados)	
• Tendencias en la abundancia de especies	P	S/M	-	

### I.4 Indicadores para la Dimensión Ambiental de la Calidad de Vida

Grupo/tema	Indicadores propuestos	Tipo	M	Indicadores presentes en el informe OCDE
<b>La dimensión ambiental de la calidad de vida</b>				
<b>Riesgos sanitarios y medioambientales</b>	<b>14. Problemas de salud y medio ambiente inducidos a costos relacionados (por ejemplo, años de vida saludable perdidos por las condiciones ambientales degradadas)</b>	M	L	-
	• La exposición de la población a la contaminación del aire	P	S/M	sí
	<b>15. La exposición a riesgos naturales o industriales y las pérdidas económicas relacionadas</b>	M	L	-
<b>Servicios ambientales y comodidades</b>	<b>16. El acceso al tratamiento de aguas residuales y agua potable</b>	M		
	16.1. Población conectada al tratamiento de aguas residuales (al menos secundaria, en relación con la velocidad de conexión óptima)		S/M	sí
	16.2. Población con acceso sostenible a agua potable	-	S/M	-

## I.5 Indicadores para las Oportunidades Económicas y Respuestas de Políticas

Grupo/tema	Indicadores propuestos	Tipo	M	Indicadores presentes en el informe OCDE
<b>Las oportunidades económicas y respuestas de políticas</b>				
Tecnología e innovación	<b>17. I + D (R&amp;D) los gastos de importancia para el crecimiento verde</b>	M	M	sí
	- Las fuentes de energía renovables (% de la relacionada con la energía de I + D)		S	
	- La tecnología medioambiental (% del gasto total en I + D, por tipo)		S	
	- Todos los negocios con fines de investigación y desarrollo (% del gasto total en I + D)		S	
	<b>18. Las patentes de importancia para el crecimiento verde</b>	M	S/M	sí
	(% De las solicitudes de los países en el marco del Tratado de Cooperación en materia de Patentes)			
	Patentes relacionadas con el medio ambiente y para todo uso		S/M	
	Estructura de las patentes relacionadas con el medio ambiente		S/M	
Bienes y servicios ambientales	<b>19. La innovación relacionada con el Medio Ambiente en todos los sectores</b>	M	M	sí, ejemplo
	<b>20. La producción de bienes y servicios ambientales (EGS)</b>	M	M	sí, ejemplo
	<b>21. Valor añadido bruto en el sector de bienes y servicios ambientales (% del PIB)</b>		M	
Flujos financieros internacionales	<b>22. El empleo en el sector de bienes y servicios ambientales (% del empleo total)</b>		M	
	<b>23. flujos financieros internacionales de importancia para el crecimiento verde % de los flujos totales y % de GINI</b>	M	L	
	<b>24. La asistencia oficial para el desarrollo</b>		S	sí
	<b>25. La financiamiento del mercado de carbono</b>		S	sí
Precios y las transferencias	<b>26. La inversión extranjera directa</b>		L	-
	<b>27. imposición ambientalmente relacionados</b>	M	S/M	sí
	Nivel de ingresos fiscales relacionados con el medio ambiente (% de los ingresos fiscales totales y en relación a los impuestos relacionados con el trabajo)			
	Estructura de los impuestos relacionados con el medio ambiente (por tipo de base imponible)		S/M	
	<b>28. Energía precios (participación de los impuestos en los precios de uso final)</b>	M	S	sí
	<b>29. El precio del agua y la recuperación de costos (por determinar)</b>	M	S/M	-
	<u>Para ser complementados con indicadores sobre:</u>			
Subsidios ambientalmente relacionados		M/L		
Los gastos relacionados con el medio ambiente: el nivel y la estructura		L		
Reglamentos y enfoques de gestión	<b>30. Los indicadores que deben desarrollarse</b>		...	
Formación y desarrollo de habilidades	<b>31. Los indicadores que deben desarrollarse</b>		...	

## Anexo II. Resumen de los Pasos Clave e Indicadores Correspondientes para cada Grupo de Indicadores para la Economía Verde Propuestos por PNUD

Según Ejemplos por Emisiones por Deforestación, Nutrición y CO2

### II.1 Indicadores para la Identificación de Problemas

Pasos	Descripción	Tipo de indicador y tareas	Indicadores de ejemplo
<b>Identificar las tendencias potencialmente preocupantes</b>	Analizar los datos y detectar tendencias preocupantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La tendencia ha empeorado en los últimos años?</li> <li>• ¿La tendencia va en línea con los objetivos nacionales, regionales o mundiales, y con el desempeño de los países similares?</li> </ul>	a. Identificar los indicadores de desempeño sectorial relacionados con el problema. b. Recopilar datos pertinentes al tema bajo consideración. c. Identificar las tendencias nacionales y compararlas con los objetivos nacionales, regionales y mundiales existentes. d. Comparar las tendencias con el desempeño de los países y / o regiones comparables.
<b>Evaluar el tema y su relación con el entorno natural</b>	Identificar las tendencias ambientales que podrían contribuir al problema considerado. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Está el tema influenciado por el medio ambiente, por ejemplo, por el agotamiento de los recursos naturales o la degradación, la erosión de los servicios de los ecosistemas, o la reducción de la prestación de servicios de los ecosistemas?</li> </ul>	a. Identificar los indicadores de desempeño ambiental relacionado con el problema. b. Recopilar datos pertinentes al tema bajo consideración. c. Identificar las tendencias nacionales y compararlas con los objetivos nacionales, regionales y / o globales existentes. d. Comparar las tendencias con los países y regiones comparables	Deforestación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura de la tierra forestal (ha)</li> <li>• Desertificación anual de la superficie forestal (ha o % de las tierras forestales)</li> <li>• Tierras forestales degradadas (ha o % de las tierras forestales)</li> </ul> Nutrición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precipitaciones (mm / año)</li> <li>• Sequías (n. de las sequías / año)</li> <li>• Desembarque de pescado (toneladas / año)</li> </ul> Emisiones de CO2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de combustibles fósiles (Btu / año)</li> <li>• Reservas de combustible fósil (Btu)</li> <li>• Cubierta forestal (ha)</li> </ul>
<b>Analizar más plenamente las causas subyacentes del problema</b>	Investigar más a fondo las causas de las tendencias de bajo rendimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Existe una relación causal entre la tendencia</li> </ul>	a. Identificar las relaciones causales y ordenarlos de forma sistémica. b. Evaluar si múltiples causas actúan simultáneamente y también están vinculados causalmente entre sí.	Deforestación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierra para la Agricultura (ha)</li> <li>• Consumo de leña (kg / año)</li> <li>• Población (personas)</li> </ul> Nutrición:

Pasos	Descripción	Tipo de indicador y tareas	Indicadores de ejemplo
	observada y las variables económicas, sociales o ambientales? ¿Cuáles son las fuerzas motrices y presiones clave? • ¿Existen múltiples o simultáneas causas?	c. Evalúe sus respectivas fuerzas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población (personas)</li> <li>• Poblaciones de peces (en toneladas)</li> <li>• Consumo de agua (L / año)</li> </ul> Emisiones de CO2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población (personas)</li> <li>• Consumo de energía a partir de combustibles fósiles (KWh;% del total)</li> <li>• Crecimiento del PIB (US \$ / año).</li> </ul>
<p><b>Analizar más a fondo cómo el problema impacta en la sociedad, la economía y el medio ambiente</b></p>	Analizar el impacto de las tendencias preocupantes identificadas en el sistema • ¿Cómo está afectando el problema del sistema y su rendimiento socio-económico y ambiental? • ¿Son los impactos del problema inmediato o emergente lentamente, y no duran mucho tiempo?	a. Identificar los impactos del problema sobre la sociedad, la economía y el medio ambiente. b. Identificar los indicadores pertinentes al tema analizado, teniendo en cuenta sus impactos sociales, económicos y ambientales. c. Relacionar causas a impactos intersectoriales utilizando las relaciones causales identificadas en el paso 3.	Deforestación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresos de las comunidades forestales (US \$ / año per cápita)</li> <li>• Suministro de agua dulce (L / año)</li> <li>• Ecoturismo (n de visitas / año; US \$ / año;% del PIB)</li> </ul> Nutrición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La esperanza de vida (años)</li> <li>• PIB Agricultura (US \$ / año)</li> <li>• Empleo en el sector primario (personas)</li> </ul> Emisiones de CO2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la temperatura media (° C)</li> <li>• Enfermedades de la contaminación del aire (n. de las enfermedades respiratorias / año)</li> </ul>

## II.2 Indicadores para la Formulación de Políticas

Pasos	Descripción	Tipo de indicador y tareas	Indicadores de ejemplo
<b>1. Identificar los resultados deseados: definir los objetivos políticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobre la base de la tendencia preocupante y sus causas medioambientales, definir los objetivos de política y establecer objetivos para su logro.</li> <li>- ¿Cuál es el resultado deseado que se puede llegar a través de las intervenciones de políticas?</li> <li>- ¿Cuál es la clave?</li> </ul>	<p>a. Analizar los indicadores de cuestiones sectoriales y ambientales.</p> <p>b. Seleccionar indicadores de objetivos adaptados al contexto nacional, con la ayuda de las metas mundiales y regionales existentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer metas específicas para hacer frente a las causas del problema.</li> <li>- Establecer metas específicas para reducir los impactos.</li> </ul>	<p>Deforestación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de la deforestación (por ejemplo, 50% de reducción para el año 2030)</li> <li>Aumento de zonas protegidas (ha).</li> <li>Producción de madera certificada (\$ / año; ha)</li> </ul> <p>Nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de los niveles de nutrición (por ejemplo, 2.000 kcal / día por persona)</li> <li>Aumento de la producción de productos agrícolas (toneladas / año)</li> <li>Mayor productividad del agua en la agricultura (L / tonelada)</li> </ul> <p>Emisiones de CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de las emisiones de CO2 (kt de CO2 equivalente)</li> <li>El aumento de la producción de energía renovable (KWh)</li> <li>Menores pérdidas de electricidad (% de la generación eléctrica).</li> </ul>
<b>2. Identificar las opciones de intervención y de salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer una lista inicial de los instrumentos de políticas posibles.</li> <li>Llevar a cabo un análisis de las intervenciones pasadas adoptadas para hacer frente a la misma cuestión, y sus resultados.</li> <li>- ¿Cuáles son los instrumentos de política disponibles para hacer frente a las tendencias ambientales negativas?</li> </ul>	<p>a. Identificar los indicadores que representan y medir los principales instrumentos de política consideradas.</p> <p>b. Identificar los indicadores que representan y medir la efectividad de la intervención sectorial considerado.</p>	<p>Deforestación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PES (pago por servicios ambientales): los fondos transferidos (US \$ / año y / o US \$ / ha)</li> <li>Desarrollo Agroforestal: la inversión por hectárea (US \$ / ha / año)</li> <li>Certificación de la Madera: actividades certificadas (# / año y de salida)</li> </ul> <p>Nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fertilizantes ecológicos: la inversión y la productividad (US \$ / ha / año, toneladas / ha)</li> <li>Eficiencia del agua: la inversión y la productividad (US \$ / ha / año, toneladas / L)</li> <li>La mejora de las prácticas de pesca: subsidio público (US \$ / persona / año)</li> </ul> <p>Emisiones de CO2</p>

Pasos	Descripción	Tipo de indicador y tareas	Indicadores de ejemplo
	- ¿Cuáles son las condiciones actuales y anteriores adoptadas por el mismo objetivo? ¿Cuál debería ser cambiadas?		<ul style="list-style-type: none"><li>• Energías renovables: tarifas de alimentación (US \$ / MWh)</li><li>• Eficiencia energética: las normas nacionales (emisión de reducción de CO2%)</li></ul>

### II.3 Indicadores para la Evaluación de Políticas

Pasos	Descripción	Tipo de indicador y tareas	Indicadores de ejemplo
<b>1. Estimar impactos de las políticas en todos los sectores</b>	<p>Evaluar los beneficios directos económicos, ambientales y sociales (y los efectos secundarios potenciales) de las intervenciones implementadas. Usando modelos de simulación integrados para proyectar el futuro impacto de las intervenciones en los sectores y los indicadores clave.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La política que tiene impactos positivos / negativos en otros sectores?</li> </ul>	<p>Evaluar los beneficios directos económicos, ambientales y sociales (y los efectos secundarios potenciales) de las intervenciones implementadas.</p>	<p>Deforestación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de los ingresos provenientes de las actividades de transporte fluvial (\$ US año /)</li> <li>• El aumento de suministro de agua (L / año)</li> <li>• Reducción del riesgo de inundación (US \$ / año;% del PIB).</li> </ul> <p>Nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de ingresos para las industrias de procesamiento de alimentos (\$ US año /).</li> <li>• Ahorro de agua debido a la micro-riego (l / año)</li> <li>• Aumento de la disponibilidad de agua para la energía hidroeléctrica (KWh / año).</li> </ul> <p>Emisiones de CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del coste de las importaciones de energía (US \$ / año).</li> <li>• La disminución de los costos de transporte por carretera (US \$ / año).</li> <li>• El consumo de los hogares y el ahorro (\$ US año /).</li> </ul>
<b>2. Analizar los impactos sobre el bienestar general de la población</b>	<p>Identificar los impactos de la implementación de políticas de desarrollo sostenible, incluido el alivio de la pobreza, la equidad, la inclusión social, la riqueza inclusiva etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el impacto de la política en el bienestar general de la población?</li> </ul>	<p>a. Seleccionar y analizar indicadores de impacto de las políticas sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El empleo, la riqueza total, el acceso a los recursos, etc.</li> </ul> <p>b. Seleccionar y analizar indicadores compuestos de bienestar, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IDH, IDG, ODM, GPI.</li> </ul>	<p>Deforestación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La generación de empleo e ingresos, por ejemplo, en la gestión sostenible de los bosques (personas / año, US \$ / año)</li> <li>• Las muertes por deslizamientos de tierra e inundaciones (muertes / año)</li> <li>• Los ingresos por ecoturismo (US \$ / año)</li> </ul> <p>Nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La generación de empleo e ingresos, por ejemplo, en la agricultura (personas / año, US \$ / año)</li> <li>• Desnutrición (personas hospitalizadas / año)</li> <li>• Salud del Recién Nacido (% de recién nacidos con bajo peso al nacer)</li> </ul> <p>Emisiones de CO2</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• El acceso a formas modernas de energía (%)</li> <li>• El empleo y generación de ingresos (personas / año, US \$ / año)</li> <li>• Las enfermedades respiratorias debido a la inhalación de humo de cocinas de combustión interior (personas hospitalizadas / año)</li> </ul>
<p><b>3. Analizar las ventajas y desventajas e informar la toma de decisiones.</b></p>	<p>Analizar las ventajas y desventajas a largo, corto y mediano plazo de las distintas opciones políticas consideradas. Compare opciones basadas en el análisis de ventajas y desventajas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el costo económico de los objetivos y la intervención (s) propuestas? ¿Cómo se compara con el costo de la inacción?</li> <li>• ¿Cuáles son los beneficios económicos e intersectoriales de las opciones de política en el corto, mediano y largo plazo?</li> <li>• ¿Qué se espera que las opciones para generar el máximo beneficio intersectoriales a costa de menor importancia?</li> </ul>	<p>a. Identificar indicadores para estimar los costos de alcanzar los objetivos seleccionados a través de diversas intervenciones de política (por ejemplo, incluir, de capital y de operación y costo, gastos de capacitación, etc.)</p> <p>b. Identificar indicadores para evaluar los beneficios esperados y los costos evitados de la inversión y las intervenciones consideradas.</p> <p>c. Identificar y analizar los indicadores que ponen de relieve la presencia de posibles sinergias y / o efectos secundarios.</p>	<p>Deforestación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo de la reforestación (US \$ ha /)</li> <li>• Índice GEF de beneficia para la biodiversidad</li> <li>• Creación de ingresos para las comunidades rurales (US \$ / año)</li> </ul> <p>Nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo de las intervenciones: los insumos y materiales de capacitación (US \$ / año,% del PIB)</li> <li>• Reducción de la desnutrición infantil (% y% / US \$ invertido)</li> <li>• Las importaciones de alimentos evitados (US \$ / año o % cambio )</li> </ul> <p>Emisiones de CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La inversión en energías renovables (US \$ / año,% del PIB)</li> <li>• El acceso rural a la energía limpia (%)</li> <li>• Los costos de energía que se evita de ahorro (US \$ / año,% del PIB)</li> </ul>

## II.4 Cómo Medir el Desempeño en la Política

### Tareas:

- Medir los impactos de las políticas en relación con el tema ambiental
- Usar indicadores de destino seleccionados en la fase de formulación de políticas.
- Utilizar indicadores de desempeño sectorial identificados en la fase de identificación tema.
- Medir las inversiones apalancadas o Utilizar indicadores para la formulación de políticas.
- Medir el impacto en todos los sectores y en el bienestar general de la población
- Utilizar indicadores para la evaluación de políticas.

### Preguntas clave:

- ¿Se ha implementado la política de contribuir a la solución del problema?
- ¿Son los costos estimados en línea con los gastos reales de implementación?
- ¿Está progresando aplicación como estaba previsto, con acciones coordinadas a través de los grupos de interés clave?
- ¿La inversión (de fuentes públicas o privadas) está siendo aprovechada de manera efectiva por la política aplicada?
- ¿Hay algún impacto intersectorial que sea observado como resultado de la implementación de la política?
- ¿Es la política que contribuye a la inclusión y el bienestar?

**Anexo III. Indicadores Propuestos por CESPAP**

Determinantes Clave	Objetivo	Indicador Propuesto
Distribución e ingreso equitativo	Distribución de los beneficios de los recursos, energía, servicios ecosistémicos y la distribución de la carga de la degradación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a agua</li> <li>• Uso doméstico per cápita del agua (relativo a requerimiento básico)</li> <li>• Seguridad alimentaria</li> <li>• Huella ambiental /energía, carbono, materiales y agua)</li> <li>• Acceso a aire limpio (calidad del aire)</li> <li>• Calidad del agua</li> <li>• Acceso a tierras</li> </ul>
	Soporte institucional y político para la inclusión y la participación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a información ambiental participación en la toma de decisiones y acceso a justicia ambiental</li> <li>• Políticas para la distribución/uso de los ingresos/impuestos para el uso de recursos naturales</li> <li>• Política de evaluación de impactos ambientales</li> <li>• Acceso a tierras y a derechos de tierras</li> <li>• Políticas relacionadas con los derechos a tierras tradicionales y de indígenas</li> <li>• Política de revelación pública para la industria extractiva, otros sectores sensibles ambientalmente</li> <li>• Participación en la toma de decisiones (p.e: índice de derechos humanos, escuela para una cultura de paz)</li> <li>• Derechos humanos (p.e. índice de derechos humanos)</li> </ul>
Transformación estructural	Inversión "verde", la inversión en bienes y servicios ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de bienes y servicios ambientales (absoluto, porcentaje de inversión total, tasa de cambio)</li> <li>• Valor añadido aportado por los sectores verdes al total del PIB (absoluto, porcentaje, tasa de cambio)</li> <li>• Contratación pública sostenible (absoluto, porcentaje, tasa de cambio)</li> <li>• Comercio en bienes y servicios ambientales (absoluto, porcentaje, tasa de cambio)</li> <li>• Producción orgánica certificada (absoluto, porcentaje, tasa de cambio)</li> <li>• Trabajos verdes (absoluto, porcentaje, tasa de cambio)</li> <li>• Uso de energía renovable (absoluto, porcentaje, tasa de cambio)</li> <li>• Construcciones con estándares "verdes"</li> <li>• EGI emisiones y uso de recursos por trabajador(absoluto, porcentaje y tasas de cambio)</li> <li>• Consumo de recursos (huella material)</li> </ul>

Determinantes Clave	Objetivo	Indicador Propuesto
	Apoyo institucional y político para el desarrollo social, la tecnología y otras innovaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos financieros para inversiones verdes</li> <li>• Política de contratación pública sostenible</li> <li>• Política de responsabilidad ampliada del productor</li> <li>• Inversión en investigación y desarrollo verde</li> <li>• Inversión en educación y formación laboral verde</li> <li>• Inversión en tecnologías verdes</li> </ul>
Eco-eficiencia	Recursos/ agua/ intensidad de emisiones/ eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos eficientes: materiales y intensidad energética para el consumo y producción, y tasas de desacoplamiento (índice)</li> <li>• Intensidad de consumo y producción de GEI, y tasas de desacoplamiento (índice)</li> <li>• Materiales usados por unidad de producción, por hogar/ cápita (absoluto; tasas de cambio)</li> <li>• Generación de residuos por unidad de producción, por hogar/cápita (absoluto; tasas de cambio)</li> <li>• Agua y uso de energía, por unidad de producción, por hogar/cápita (absoluto; tasas de cambio)</li> <li>• Tasa de reciclaje de residuos (absoluto; tasas de cambio)</li> <li>• Porcentaje de energía renovable (absoluto; tasas de cambio)</li> <li>• Energía usada por km/ pasajero ( y otra infraestructura relacionada con indicadores de eficiencia)</li> </ul>
	Soporte institucional y político para la mejor de la eficiencia/productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Política sobre precio de los recursos (agua, electricidad/energía)</li> <li>• Política fiscal de los recursos (gravar los recursos en origen) e ingresos de impuesto relacionados a lo ambiental (absoluto; porcentaje del total; tasas de cambio)</li> <li>• Política de “el que contamina paga”</li> <li>• Ahorro de costos de energía y ahorro de recursos</li> <li>• Soporte a centros de producción más limpios</li> <li>• Planes de gobierno para ahorrar recursos</li> <li>• Subsidios para sectores de recursos primarios y hogares (carbón, gasolina) (absoluto; porcentaje de gasto del gobierno; tasas de cambio)</li> <li>• Precio del carbón (“cap” y comercio) e impuestos</li> <li>• Información de políticas de divulgación y planes, incluyendo planes de etiquetado ecológico</li> <li>• Incentivos y política de responsabilidad social corporativa</li> </ul>

Determinantes Clave	Objetivo	Indicador Propuesto
Inversión en capital natura	Stock de capital natural y fluye de recursos naturales	<p>Stocks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mineral, energía, tierra, suelo, madera, acuático, otro recursos acuáticos y biológicos (cultivado y natural)</li> </ul> <p>Flujo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso del material (consumo de material doméstico)</li> <li>Uso de energía (suministro de energía primaria total)</li> <li>Uso del agua (uso total de agua)</li> <li>Uso de la tierra (tierra y producción)</li> <li>GEI emisiones y otros contaminantes (emisiones totales del territorio)</li> <li>Residuos residenciales e industriales</li> </ul>
	Soporte institucional y político para invertir en capital natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento de los servicios ecosistémicos en la ley</li> <li>Soporte político e institucional para pagos por servicios ecosistémicos</li> <li>Impuesto pro-ambiental y progresivo y otras políticas para hacer frente a las externalidades del mercado (internalización de costos verdaderos de los recursos de uso común)</li> </ul>
Límites planetarios	Política de re: uso de recursos y límite de emisiones y objetivos a nivel regional, subregional, nacional, y/o sub-nacional	<p>Recursos renovables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mínima área cubierta de bosque primario</li> <li>Área no perturbada de ecosistemas naturales</li> <li>Área mínima que habrá de reservarse para la protección de la biodiversidad</li> <li>Uso mínimo de agua en relación con el agua disponible (índice de Falkenmark de estrés hídrico)</li> </ul> <p>Recursos no renovables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Material máximo, uso de energía</li> </ul> <p>Residuos y emisiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apuntar al re: emisiones de gas efecto invernadero, otras emisiones</li> </ul>
	Soporte institucional y político para interfaz científico-normativa y participación de los interesados en el establecimiento de límites y metas, monitoreo y mecanismos de retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evidencia de mecanismo institucional específico y las políticas que requieren pruebas y formulación de políticas basada en la ciencia</li> <li>Evidencia de mecanismo institucional específico y las políticas que requieren participación de los interesados (stakeholder) en el establecimiento de límites y metas.</li> </ul>

**Anexo IV. Indicadores del “Informe del Estado del Medio Ambiente en Chile”**

Dimensión	Indicador	Fuente
Contaminación del aire	Concentración de MP <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> promedio anual – comuna)	MINSAL, RETC, CNE
	Concentración de MP <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> P98 promedio 24 hrs. – comuna)	MINSAL, RETC, CNE
	Concentración de MP <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> P98 promedio 24 hrs. – comuna)	MINSAL, RETC, CNE
	Concentración de O <sub>3</sub> (ppb P99 media móvil de 8 hrs – comuna)	MINSAL, RETC
	Concentración de SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> P99 promedio 24 hrs – comuna)	MINSAL, RETC, COCHILCO, CNE
	Concentración de SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> P99 promedio 1 hora – comuna)	MINSAL, RETC, COCHILCO, CNE
	Concentración de SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> P99 promedio 1 hr – comuna)	MINSAL, RETC, COCHILCO, CNE
	Concentración de NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> P98 promedio 24 hrs. – comuna)	MINSAL, CNE
Contaminación de suelos	N° de sitios con suelos potencialmente contaminados por región	SERNAGEOMIN, RETC
Residuos	Generación de residuos municipales, nacional y por región (toneladas/año y %)	SIDREP, SINADER
	Generación de residuos municipales por comuna – RM (toneladas/año)	SIDREP, SINADER
	Generación de residuos per cápita por comuna – RM (kg/día/habitante)	SIDREP, SINADER
	Generación nacional de residuos industriales por sector (toneladas/año y %)	SIDREP, SINADER
	Generación nacional de residuos peligrosos (toneladas/año)	SIDREP, SINADER
	N° sitios de disposición final por tipo a nivel nacional	SIDREP, SINADER
Ruido	Nivel de ruido en calzada – Mapa Gran Santiago (Bb Leq Noche)	MMA
Acceso al agua potable y alcantarillado	Tasa de mortalidad de causas relacionadas con agua, saneamiento e higiene (casos/100.000 habitantes)	MINSAL
	Producción total, facturación y pérdidas de agua potable (miles m3)	SISS
Disponibilidad de áreas verdes	Áreas verdes con mantenimiento municipal por región (m <sup>2</sup> /habitante)	SINIM, MINVU
	Áreas verdes con mantenimiento municipal por comuna – Gran Santiago (m <sup>2</sup> / habitante)	SINIM, MINVU
	N° de áreas verdes por comuna – Gran Santiago (N°)	SINIM, MINVU
	Superficie de áreas verdes por comuna – Gran Santiago (hectáreas)	MIDEPLAN
	Participación superficie total de áreas verdes por comuna – Gran Santiago (%)	MIDEPLAN

Dimensión	Indicador	Fuente
	Índice de fragmento más grande por comuna – Gran Santiago (0...100)	MIDEPLAN
	Índice de cohesión por comuna – Gran Santiago (0...100)	MIDEPLAN
	Índice del vecino más cercano por comuna – Gran Santiago (0...1)	MIDEPLAN
Biodiversidad	Estado de conservación Ecorregiones de Chile (en peligro, vulnerable, estable)	Propuesta de clasificación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe, Dinerstein et al. (1995)
	Estructura de Bosque Nativo (hectáreas)	CONAF-CONAMA-BIRF
	Superficie de Bosque Nativo por Tipo Forestal (hectáreas)	CONAF-CONAMA-BIRF
	Población por especie – Phoenicopterus (N° de individuos)	CONAF
	Especies clasificadas según categoría de conservación (%)	MMA
Recursos Hídricos	Balance hídrico, precipitación, escorrentía, evapotranspiración real, evapotranspiración desde lagos y salares (m <sup>3</sup> /s/año y mm/año)	DGA
	Disponibilidad de agua superficial (m <sup>3</sup> /habitante/año)	DGA, Banco Mundial
	Recarga media agua subterránea (m <sup>3</sup> /s/año)	DGA, Banco Mundial
	Concentración de calidad del agua monitoreada por cuenca (Water Quality Criteria Freshwater)	DGA
	Estado Trófico Lagos- índice TSI Carlson (1...100)	DGA
Suelos para uso Silvoagropecuario	Aptitud agrícola del suelo a nivel nacional por capacidad de uso (hectáreas y %)	CONAF
	Erosión actual, en relación a la superficie total de suelos del país (%)	CIREN
	Erosión actual en relación a la superficie regional de suelos, según categorías de erosión entre moderada a muy severa (%)	CIREN
	Niveles de concentración de cobre, arsénico y antimonio en suelos – Tarapacá, Antofagasta y Valparaíso (mg/kg)	Universidad Católica de Valparaíso
Cielos para la observación Astronómica	Inversiones en observación astronómica (MM,USD y N°)	OPCC
Cambio climático	Anomalías estandarizadas de temperatura atmosférica mínima y máxima respecto al periodo (1961 – 1990) por provincia (adimensional)	Dirección Meteorológica de Chile
	Precipitaciones – ciudades seleccionadas (mm/año)	Dirección Meteorológica de Chile
	Caudal medio anual – cuencas seleccionadas (m <sup>3</sup> /s/año)	MMA (CONAMA), CEPAL
	Tamaño del agujero de ozono antártico (millones de km <sup>2</sup> )	Universidad de Magallanes

<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fuente</b>
Agotamiento de la capa de ozono	Mínimo de la columna de ozono medio en el continente antártico (unidades Dobson)	Universidad de Magallanes
	Medias de columna de ozono según estaciones del año – ciudades seleccionadas (unidades Dobson)	Universidad de Magallanes
	Columna de ozono – Punta Arenas (índice UV)	Universidad de Magallanes

Fuente: (MMA, 2012a)

## Anexo V. Indicadores del “Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente en Chile”

Capítulo	Indicador	Nombre	Tipo
Contexto País	I-CP <sub>1</sub>	Evolución del PIB, Población, Pobreza Extrema, GINI e IDH.	Fuerza Motriz
	I-CP <sub>2</sub>	Producto Interno Bruto por clase de económica.	Fuerza Motriz
	I-CP <sub>3</sub>	Evolución del consumo bruto de energía primaria.	Fuerza Motriz
	I-CP <sub>4</sub>	Evolución del Parque Vehicular.	Fuerza Motriz
Calidad del aire	I-CA <sub>1</sub>	Concentraciones medias anuales de MP <sub>2,5</sub> en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado
	I-CA <sub>2</sub>	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP <sub>2,5</sub> para estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado
	I-CA <sub>3</sub>	Concentraciones promedio anuales de MP <sub>10</sub> en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado
	I-CA <sub>4</sub>	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP <sub>10</sub> en estaciones seleccionadas.	Estado
	I-CA <sub>5</sub>	Número de eventos en salud e impacto económico anual de los actuales niveles de material particulado fino (MP <sub>2,5</sub> ) asociado a fuentes antrópicas.	Impacto
	I-CA <sub>6</sub>	Composición de las emisiones al aire de MP <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> y SO <sub>2</sub> por tipo de fuente, a nivel nacional, año 2011.	Presión
	I-CA <sub>7</sub>	Emisiones de MP <sub>2,5</sub> por región y tipo de fuente, año 2011.	Presión
	I-CA <sub>8</sub>	Emisiones de NO <sub>x</sub> por región y tipo de fuente, año 2011.	Presión
	I-CA <sub>9</sub>	Emisiones de SO <sub>2</sub> por región y tipo de fuente, año 2011.	Presión
	I-CA <sub>10</sub>	Evolución del Percentil 99 de las concentraciones (media móvil 8 horas) de Ozono para la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA <sub>11</sub>	Evolución de las concentraciones promedio de MP <sub>2,5</sub> para la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA <sub>12</sub>	Evolución de las concentraciones promedio de MP <sub>10</sub> para la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA <sub>13</sub>	Evolución del Percentil 98 y promedio de MP <sub>2,5</sub> para las estaciones de más larga data de la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA <sub>14</sub>	Evolución de Percentil 98 y promedio de MP <sub>10</sub> para las estaciones de más larga data de la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA <sub>15</sub>	Episodios críticos por MP <sub>10</sub> en la Región Metropolitana para el periodo 1997-2013.	Respuesta
Ruido	I-RU <sub>1</sub>	Población del Gran Santiago potencialmente expuesta a niveles de ruido, 2011.	Estado
	I-RU <sub>2</sub>	Porcentaje de población comunal potencialmente expuesta a niveles de ruido sobre 65 dBA, 2011	Estado
Residuos	I-RE <sub>1</sub>	Generación de Residuos Municipales por Región 2009.	Estado
	I-RE <sub>2</sub>	Origen y destino de residuos peligrosos, año 2011.	Estado
	I-RE <sub>3</sub>	Valorización de distintos productos en Chile.	Respuesta

Capítulo	Indicador	Nombre	Tipo
	I-RE <sub>4</sub>	Composición de Residuos Peligrosos según clasificación industrial internacional uniforme (CIU), año 2011.	Estado
Áreas Verdes	I-AV <sub>1</sub>	Superficies de áreas verdes con mantenimiento, total y por habitante, por región, 2012.	Estado
	I-AV <sub>2</sub>	Superficie y Número de Parques Urbanos al 2013.	Estado
Biodiversidad	I-B <sub>1</sub>	Variación Poblacional de Flamencos Altoandinos durante la temporada de verano.	Estado
	I-B <sub>2</sub>	Especies Clasificadas al 2012.	Estado
	I-B <sub>3</sub>	Bosque Nativo por región 2011.	Estado
	I-B <sub>4</sub>	Consumo industrial de madera nativa.	Presión
	I-B <sub>5</sub>	Número de incendios y superficie afectada en la temporada 2011-2012.	Presión
	I-B <sub>6</sub>	Número de incendios totales y superficie de vegetación nativa afectada.	Presión
	I-B <sub>7</sub>	Desembarque pesquero industrial y artesanal nacional.	Presión
	I-B <sub>8</sub>	Cosechas en centros de cultivo, acuicultura.	Presión
	I-B <sub>9</sub>	Áreas protegidas al 2013.	Respuesta
	I-B <sub>10</sub>	Representatividad de ecosistemas terrestres en áreas protegidas.	Respuesta
	I-B <sub>11</sub>	Representatividad ecosistemas marinos hasta de 12 millas náuticas.	Respuesta
Agua	I-A <sub>1</sub>	Volúmenes de agua embalsada, 2012.	Estado
	I-A <sub>2</sub>	Volumen de Caudales de ríos, 2012.	Estado
	I-A <sub>3</sub>	Índice de estado trófico de lagos y lagunas, según TSI de Carlson para clorofila a y fósforo total, 2009.	Estado
	I-A <sub>4</sub>	Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas acumulados al año 2012.	Presión
	I-A <sub>5</sub>	Emisiones totales por región en cuerpos de agua superficial, año 2011.	Presión
	I-A <sub>6</sub>	Emisiones totales por región en aguas subterráneas, año 2011.	Presión
	I-A <sub>7</sub>	Coberturas urbanas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, 1965-2012.	Respuesta
	I-A <sub>8</sub>	Producción, consumo y pérdida nacional de agua potable urbana, 1998-2012.	Presión
	I-A <sub>9</sub>	Cumplimiento de requerimientos de calidad de agua potable (%), 2007-2012.	Respuesta
Suelos	I-S <sub>1</sub>	Uso de Suelo por región al 2011.	Presión
	I-S <sub>2</sub>	Erosión actual en relación a la superficie regional de suelos, según categorías.	Estado
	I-S <sub>3</sub>	Variación de la superficie construida en centros urbanos chilenos entre 1993 y 2011.	Estado
	I-S <sub>4</sub>	Número de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes por región al 2012.	Presión
Cielos para la observación	I-C <sub>1</sub>	Recambio de luminarias en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo al 2011.	Respuesta
Cambio Climático	I-CC <sub>1</sub>	Anomalías de las temperaturas extremas (mínima y máxima anual) respecto al promedio del periodo normal (1961-1990), según zonas del país.	Estado
	I-CC <sub>2</sub>	Precipitación anual y tendencia según ciudades de zonas del país.	Estado
	I-CC <sub>3</sub>	Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de GEI y sector IPCC.	Presión

Capítulo	Indicador	Nombre	Tipo
	I-CC4	Índices de emisiones de GEI, Producto Interno Bruto (PIB) y población.	Presión
Agotamiento de la capa de ozono	I-O1	Superficie y mínimo de espesor de Agujero de Ozono Antártico.	Estado
	I-O2	Índice UV-B máximo en meses de verano según estación de medición	Estado e Impacto
	I-O3	Consumo nacional total de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO).	Respuesta
Instrumentos para la gestión ambiental	I-GA1	Porcentaje de establecimientos certificados según tipo de certificación, vigente al 2012.	Respuesta
	I-GA2	Número de municipios certificados ambientalmente por año.	Respuesta
	I-GA3	Porcentajes de municipios certificados ambientalmente a nivel regional al año 2012.	Respuesta
	I-GA4	Proyectos con fondo de protección ambiental (FPA) y monto otorgado.	Respuesta
	I-GA5	Normativa ambiental aprobada acumulada por año y área específica.	Respuesta
	I-GA6	Distribución de proyectos aprobados en 2013.	Respuesta
	I-GA7	Monto de inversión esperada en proyectos aprobados por el SEIA y número de proyectos por rubro.	Respuesta
	I-GA8	Número y tipo de proyectos ingresados a evaluación ambiental estratégica, a nivel regional.	Respuesta
	I-GA9	Estimación del gasto público en protección ambiental año 2012.	Respuesta
	I-GA10	Número de acuerdos de producción limpia acumulado por año (instalaciones con APL por CIU).	Respuesta
	I-GA11	Número de empresas con certificación ambiental ISO 14.001 por año.	Respuesta
	I-GA12	Empresas con Reportes de Sustentabilidad.	Respuesta

Fuente: (MMA, 2013b)

## Anexo VI. Indicadores del “Segundo Reporte del Estado del Medio Ambiente en Chile”

Capítulo	Indicador	Nombre	Tipo
Contexto País	I-CP <sub>1</sub>	Evolución del PIB, Población, Pobreza Extrema, GINI e IDH.	Fuerza Motriz
	I-CP <sub>2</sub>	Producto Interno Bruto por actividad de económica.	Fuerza Motriz
	I-CP <sub>3</sub>	Evolución del consumo bruto de energía primaria.	Fuerza Motriz
	I-CP <sub>4</sub>	Evolución del Parque Vehicular.	Fuerza Motriz
Calidad del aire	I-CA <sub>1</sub>	Concentraciones medias anuales de MP <sub>2,5</sub> en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado
	I-CA <sub>2</sub>	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP <sub>2,5</sub> para estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado
	I-CA <sub>3</sub>	Concentraciones promedio anuales de MP <sub>10</sub> en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado
	I-CA <sub>4</sub>	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP <sub>10</sub> en estaciones seleccionadas.	Estado
	I-CA <sub>5</sub>	Composición de las emisiones al aire de MP <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> y SO <sub>2</sub> por tipo de fuente, año 2013.	Impacto
	I-CA <sub>6</sub>	Emisiones de MP <sub>2,5</sub> por región y tipo de fuente, año 2013.	Presión
	I-CA <sub>7</sub>	Emisiones de NO <sub>x</sub> por región y tipo de fuente, año 2013.	Presión
	I-CA <sub>8</sub>	Emisiones de SO <sub>2</sub> por región y rubro para el año 2013.	Presión
	I-CA <sub>9</sub>	Evolución del Percentil 99 de las concentraciones (media móvil 8 horas) de Ozono para la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA <sub>10</sub>	Evolución de las concentraciones promedio de MP <sub>2,5</sub> para la región Metropolitana.	Estado
	I-CA <sub>11</sub>	Evolución de las concentraciones promedio de MP <sub>10</sub> para la región metropolitana.	Estado
	I-CA <sub>12</sub>	Evolución del Percentil 98 y promedio de MP <sub>2,5</sub> para las estaciones más antiguas de la RM.	Estado
	I-CA <sub>13</sub>	Evolución del Percentil 98 y promedio de MP <sub>10</sub> para las estaciones más antiguas de la RM.	Estado
	I-CA <sub>14</sub>	Episodios críticos por MP <sub>10</sub> en la Región Metropolitana para el período 1997-2014.	Estado
Ruido	I-R <sub>1</sub>	Porcentaje de población comunal potencialmente expuesta a niveles de ruido sobre 65 dBA en el Gran Santiago.	Estado
	I-R <sub>2</sub>	Mapas de ruido.	Estado
	I-R <sub>3</sub>	Porcentaje de superficie exterior potencialmente expuesta, según niveles de ruido para periodo diurno.	Estado
	I-R <sub>4</sub>	Porcentaje de superficie exterior potencialmente expuesta, según niveles de ruido para periodo nocturno	Estado
Residuos	I-RE <sub>1</sub>	Disposición final de residuos sólidos municipales por región, año 2011.	Estado

Capítulo	Indicador	Nombre	Tipo
	I-RE <sub>2</sub>	Disposición final de residuos sólidos municipales, total nacional.	Estado
	I-RE <sub>3</sub>	Valorización de distintos productos en Chile.	Respuesta
	I-RE <sub>4</sub>	Origen y destino de residuos peligrosos, año 2013.	Estado
	I-RE <sub>5</sub>	Generación de Residuos Peligrosos según clasificación industrial internacional uniforme, año 2013.	Estado
Áreas Verdes	I-AV <sub>1</sub>	Superficie de áreas verdes con mantenimiento, total y por habitante, por región, 2014.	Estado
	I-AV <sub>2</sub>	Superficie y Número de Parques Urbanos al 2014.	Estado
Biodiversidad	I-B <sub>1</sub>	Variación Poblacional del Cisne Cuello Negro en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter.	Estado
	I-B <sub>2</sub>	Especies en categorías de conservación, respecto al total de especies conocidas (descritas).	Estado
	I-B <sub>3</sub>	Bosque Nativo por región 2014.	Estado
	I-B <sub>4</sub>	Consumo industrial de madera nativa.	Presión
	I-B <sub>5</sub>	Número de Incendios totales y superficie de vegetación natural afectada en la temporada 2014-2015.	Presión
	I-B <sub>6</sub>	Desembarque pesquero industrial y artesanal nacional.	Presión
	I-B <sub>7</sub>	Desembarque artesanal por tipo de arte.	Presión
	I-B <sub>8</sub>	Cosecha en centros de cultivo, acuicultura.	Presión
	I-B <sub>9</sub>	Áreas protegidas acumuladas al 2014.	Respuesta
	I-B <sub>10</sub>	Representatividad potencial de ecosistemas terrestres en áreas protegidas.	Respuesta
Agua	I-A <sub>1</sub>	Volúmenes de Agua Embalsada 2014.	Estado
	I-A <sub>2</sub>	Variación de Caudales en ríos, año 2014.	Estado
	I-A <sub>3</sub>	Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas acumulados al año 2014.	Estado
	I-A <sub>4</sub>	Emisiones totales por región en cuerpos de agua superficial, año 2013.	Presión
	I-A <sub>5</sub>	Emisiones totales por región en aguas subterráneas, año 2013.	Presión
	I-A <sub>6</sub>	Producción, consumo y pérdida nacional de agua potable urbana, 1998-2013.	Presión
	I-A <sub>7</sub>	Coberturas urbanas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, 1965-2013.	Respuesta
	I-A <sub>8</sub>	Cumplimiento de requerimientos de calidad de agua potable (%), 2007-2014.	Presión
Suelos	I-S <sub>1</sub>	Uso de Suelo por región al 2014.	Presión
	I-S <sub>2</sub>	Expansión urbana.	Estado
	I-S <sub>3</sub>	Número de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC), por región al 2014.	Estado
Cielos para la observación	I-C <sub>1</sub>	Luminarias en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo al 2014.	Respuesta
Cambio Climático	I-CC <sub>1</sub>	Precipitación anual y tendencia según ciudades de zonas del país.	Estado
	I-CC <sub>2</sub>	Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por sector IPCC tipo de GEI.	Estado
	I-CC <sub>3</sub>	Índices de emisiones de GEI, Producto Interno Bruto (PIB) y población.	Presión
	I-O <sub>1</sub>	Superficie y mínimo de espesor del Agujero de Ozono Antártico (AOA).	Estado

Capítulo	Indicador	Nombre	Tipo
Agotamiento de la capa de ozono	I-O <sub>2</sub>	Índice UV-B máximo en meses de verano y tasa de mortalidad por melanoma observada a nivel regional.	Estado e Impacto
	I-O <sub>3</sub>	Consumo nacional total de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO) <sup>50</sup>	Respuesta
Instrumentos para la gestión ambiental	I-GA <sub>1</sub>	Porcentaje de establecimientos certificados según tipo de certificación, vigente al 2014.	Respuesta
	I-GA <sub>2</sub>	Número de municipios certificados ambientalmente por año.	Respuesta
	I-GA <sub>3</sub>	Porcentaje de Municipios Certificados Ambientalmente a nivel Regional al año 2014.	Respuesta
	I-GA <sub>4</sub>	Proyectos con Fondo de Protección Ambiental (FPA) y Monto Otorgado.	Respuesta
	I-GA <sub>5</sub>	Normativa ambiental aprobada acumulada por año y área específica, al 2014	Respuesta
	I-GA <sub>6</sub>	Distribución de proyectos aprobados en 2014.	Respuesta
	I-GA <sub>7</sub>	Monto de inversión esperada en proyectos aprobados por el SEIA y número de proyectos por rubro, al 2014.	Respuesta
	I-GA <sub>8</sub>	Número y tipo de proyectos ingresados a evaluación ambiental estratégica, a nivel regional al 2014.	Respuesta
	I-GA <sub>9</sub>	Número de Acuerdos de Producción Limpia acumulado por año Instalaciones con APL por CIU.	Respuesta
	I-GA <sub>10</sub>	Número de empresas con certificación ambiental iso 14.001 por año.	Respuesta

Fuente: (MMA, 2015)

<sup>50</sup> "Las más importantes SAO son los Clorofluorcarbonos o CFCs (utilizados principalmente en la fabricación de aparatos de refrigeración y aire acondicionado, en mezclas para cámaras de esterilización, en la fabricación de colchones, espumas rígidas de aislación, inhaladores y algunos aerosoles), Halones (contenidos en sistemas de extinción de incendios) y Bromuro de Metilo (utilizado principalmente en la agricultura como desinfectante de suelos y en fumigación de frutas para la exportación)." (MMA, 2015, p. 135)

## Anexo VII. Estadística Ambientales o Indicadores Desarrollados por el INE

Temática	Indicador	UNIDAD DE MEDIDA
Clima	Precipitación anual en años normales	mm
	Precipitación anual	mm
	Precipitación mensual	mm
	Temperatura media anual	°C
	Temperatura media mensual	°C
	Temperatura mínima absoluta mensual	°C
	Temperatura mínima absoluta anual	°C
	Temperatura máxima absoluta anual	°C
	Temperatura máxima absoluta mensual	°C
Aguas superficiales	Características generales de los principales ríos de Chile	km <sup>2</sup> y km
	Caudal medio mensual de los principales ríos	m <sup>3</sup> /seg
	Caudal medio anual de los principales ríos del país	m <sup>3</sup> /seg
	Características de los principales embalses de Chile	Millones m <sup>3</sup>
	Volumen de los principales embalses del país	m <sup>3</sup>
	Principales lagos y lagunas de Chile	km <sup>2</sup>
Agua potable	Producción de agua potable	Miles de m <sup>3</sup>
	Consumo de agua potable	Miles de m <sup>3</sup>
	Cobertura urbana de agua potable y alcantarillado	Número de población y %
Aguas servidas	Volúmenes de aguas servidas generadas, tratadas y sin tratamiento, según región	Millones de m <sup>3</sup>
	Cobertura urbana de tratamiento de aguas servidas sobre población conectada al alcantarillado, según región	Número de población y %
Tierras y suelos	Distribución de la superficie y porcentaje, según uso de la tierra	Hectáreas y %
	Superficie de uso de la tierra por tipo de uso	Hectáreas
	Superficie de bosque	Hectáreas
	Superficie de bosque nativo, plantación forestal y bosque mixto, según estructura	Hectáreas
	Superficie de bosque nativo, según tipo forestal	Hectáreas
	Superficie regada por sistema de riego	Hectáreas
Presión sobre el medio ambiente	Evolución de la población total por sexo, según censos y proyección 2014	Número de habitantes y su porcentaje (%)
	Evolución de la población total urbana y rural, según censos y proyección 2014	Número de habitantes y %
	Estimaciones de población por sexo	Número de habitantes
	Estimación y proyección 2014 de la población, según región	Número de habitantes
	Evolución de la población urbana	Número de habitantes
	Evolución de la población rural	Número de habitantes
	Densidad de la población, según región	Hab/km <sup>2</sup>
	Centros urbanos incluidos en las principales conurbaciones del país, según censo nacional de población 2002	Localidades
Recursos naturales	Superficie sembrada o plantada por grupo de cultivo, 2007	Hectáreas
	Superficie sembrada con especies transgénicas, según región temporadas	Hectáreas
	Venta de plaguicidas agrícolas, según tipo y región	Kg/litro

Temática	Indicador	UNIDAD DE MEDIDA
	Personas ocupadas en el sector agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura, promedio anual, según región	Miles de personas
	Evolución del desembarque de pescados, mariscos y algas en el país	Miles de toneladas
	Desembarque de pescados, mariscos y algas en el país, según tipo de cosecha y desembarque	Toneladas
	Evolución del desembarque de pescados, mariscos y algas en el país, según tipo de cosecha y desembarque	Toneladas
Ecosistemas	Emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas por tipo de contaminantes	Toneladas/año
	Emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas por tipo de contaminantes, según regiones	Toneladas/año
	Emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes móviles en ruta por tipo de contaminantes, según ciudades	Toneladas/año
	Emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes móviles en ruta por tipo de contaminantes, según ciudades	kg/año y mg/año
	Concentración de partículas en suspensión, fracciones MP2,5 por estación de monitoreo, región metropolitana.	$\mu G/m^3N$
	Concentración de partículas en suspensión, fracciones MP10 por estación de monitoreo, región metropolitana.	$\mu G/m^3N$
	Concentración de ozono, por estación de monitoreo, región metropolitana	ppb
	Concentración de monóxido de carbono, por estación de monitoreo, región metropolitana.	ppm
	Concentración de monóxido de nitrógeno, por estación de monitoreo, región metropolitana.	ppb
	Concentración de óxidos de nitrógeno, por estación de monitoreo, región metropolitana.	ppb
	Concentración de dióxido de nitrógeno, por estación de monitoreo, región metropolitana.	ppb
	Concentración de dióxido de azufre, por estación de monitoreo, región metropolitana.	ppb
	Promedios de potasio-40, cesio-137 y estroncio-90 en alimentos, según regiones	bq/kg
Biodiversidad	Especies clasificadas como amenazadas en Chile, según grandes grupos taxonómicos	Número de especies
	Especies de plantas clasificadas según estado de conservación	Número de plantas
	Especies de animales clasificados según estado de conservación	Número de animales
	Nombre, localización y superficie de parques nacionales, según región	Hectáreas
	Nombre, localización y superficie de reservas nacionales, según región	Hectáreas
	Nombre, localización y superficie de monumentos naturales, según región.	Hectáreas
	Superficie y porcentaje regional y nacional de áreas silvestres protegidas pertenecientes al estado, según región	Hectáreas
	Número de visitantes, por tipo de área protegida del SNAPSE, según región	Número de visitantes
Residuos, sustancias peligrosas y derrames contaminantes	Disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables	Toneladas año
	Establecimientos industriales generadores de riles por tipo y volúmenes de descargas, según región	Número y m <sup>3</sup>

Temática	Indicador	UNIDAD DE MEDIDA
	Evolución del servicio de gestión de desechos radiactivos, según tipo de atención	Número de instalaciones atendidas
	Distribución porcentual de desechos radiactivos gestionados según generador	%
	Tipos de desechos radiactivos generados en Chile	%
	Consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono.	Toneladas PAO
	Ductos de establecimientos industriales generadores de riles y volúmenes de descargas, según tipo de cuerpo receptor	Número de ductos y m3/año
	Fuentes de radiación selladas en desuso provenientes de industrias	Número de unidades radiactivas selladas
Riesgos naturales	Principales sismos ocurridos en el país	Eventos
	Actividad volcánica ocurrida en el país	Eventos
	Principales terremotos que han afectado las costas de Chile	Eventos
	Principales tsunamis que han afectado a las costas de Chile	Eventos
	Personas afectadas por temporales	Número de personas
	Número de eventos relacionados con estacionales	Número de eventos
Sector forestal	Producción de madera industrial y productos industriales forestales	Miles de m3 y toneladas
	Importación de madera industrial y productos industriales forestales.	Miles de m3 y toneladas
	Exportación de madera industrial y productos industriales forestales	Miles de m3 y toneladas
	Valor de la importación de madera industrial y productos industriales forestales	Miles US \$
	Valor de la exportación de madera industrial y productos industriales forestales.	Miles US \$
Minería	Producción minera metálica por categoría	TMF y kg
	Producción de rocas y minerales industriales.	Toneladas
	Producción de cobre, según región.	Toneladas métricas de fino
Energía	Producción bruta de energía primaria y secundaria, según producto	Teracalorías
	Importación de energía primaria y secundaria, según producto	Teracalorías
	Exportación de energía primaria y secundaria, según producto	Teracalorías
	Consumo de energía primaria y secundaria, según producto	Teracalorías
	Producción, comercio y consumo de energía, según producto	Teracalorías
Transporte	Características principales y pasajeros transportados en el metro de Santiago.	Miles de pasajeros transportados y km
	Total parque de vehículos motorizados en circulación, según región.	Número de vehículos
	Parque de vehículos motorizados en circulación, según tipo de vehículo	Número de vehículos
	Longitud total de la red caminera por tipo de camino	km
	Longitud total de la red caminera por tipo de camino, según región	Número de vehículos
	Longitud total de la red de caminos, según región	km
Gestión ambiental: respuesta socio-económica a condiciones ambientales	Gasto público anual corriente en protección ambiental, según ministerio y clasificación capa	Millones de pesos
	Gasto público anual y total de capital en protección ambiental, según ministerio y clasificación capa	Millones de pesos
	Número e inversión total de los proyectos sometidos al sistema de evaluación de impacto ambiental (seia), según región	Número de proyectos y millones de US\$

Temática	Indicador	UNIDAD DE MEDIDA
	Número de días con alertas, pre-emergencias y emergencias ambientales por emisiones a la atmósfera en el gran Santiago.	Número de días

Fuente: (INE, 2015)

## Anexo VIII. Resumen de los Indicadores Propuestos para los Objetivos Relevantes para el CPS

### VIII.1 Indicadores para Abordar las Metas del Objetivo 12: Garantizar los Patrones de Consumo y Producción Sostenibles

Metas	Indicadores sugeridos
12.1 Implementar el Marco de 10 años de programas sobre consumo y producción sostenibles (10YFP), todos los países que toman acción, con los países desarrollados a la cabeza, teniendo en cuenta el desarrollo y la capacidad de los países en desarrollo.	<p>Número de países con Planes de Acción Nacional en CPS o que incorpore como una prioridad u objetivo al CPS en las políticas nacionales, estrategias de reducción de la pobreza, el desarrollo y / o estrategias de desarrollo sostenible y planes.</p> <p>Número de países / organizaciones participan activamente en la cooperación regional apoyando la implementación de actividades de CPS en los planos regional, subregional y nacional</p>
12.2 Para el año 2030, lograr una gestión sostenible y uso eficiente de los recursos naturales.	<p>Consumo de Material Doméstico (CMD), desglosados por categoría de material.</p> <p>Huella de Material (HM), desglosados por el material, la demanda final y categoría de gastos.</p> <p>Material doméstico de entrada (MDE), desglosado por categoría de material.</p>
12.3 Para el año 2030 reducir a la mitad los residuos per cápita de alimentos en el mundo a nivel minorista y del consumidor, y reducir las pérdidas de alimentos a lo largo de las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.	<p>Pérdidas per cápita de alimentos y residuos (kg / año), se mide utilizando la pérdida Alimentaria y Protocolos de Residuos.</p>
12.4 Para el año 2020 lograr una gestión ambientalmente racional de los productos químicos y los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de acuerdo con los marcos internacionales acordadas y reducir significativamente su liberación al aire, agua y suelo para reducir al mínimo sus efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente.	<p>Partes en los acuerdos ambientales multilaterales internacionales sobre productos químicos y desechos peligrosos que cumplan con sus obligaciones en la transmisión de la información requerida por cada acuerdo pertinente.</p> <p>Los contaminantes en el aire, agua y suelo de origen industrial, la agricultura, el transporte y las aguas residuales y plantas de tratamiento de residuos.</p>

Metas	Indicadores sugeridos
	<p>Las políticas corporativas de gestión en el manejo de sustancias químicas y prácticas a través de la cadena de valor.</p>
<p>12.5 Para el año 2030, reducir sustancialmente la generación de residuos mediante la prevención, reducción, reciclaje, reutilización.</p>	<p>Generación Nacional de residuos.</p> <p>Tasa nacional de reciclaje y la tasa de reciclaje de materiales y sectores específicos.</p> <p>Tamaño de los productos re-utilizados en el mercado.</p>
<p>12.6 Alentar a las empresas, especialmente las grandes empresas y transnacionales, para adoptar prácticas sostenibles y para integrar la información de sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.</p>	<p>Número de empresas que publican informes de sostenibilidad.</p> <p>Cuota de mercado de los bienes y servicios certificados como independiente, verificando los sistemas de etiquetado sostenibles.</p>
<p>12.7 Promover prácticas de contratación pública que sean sostenibles, de acuerdo con las políticas y prioridades nacionales.</p>	<p>Número de gobiernos nacionales que aplican las políticas de SPP y / o planes de acción nacionales de SPP.</p> <p>% de Compras Públicas Sustentables en la contratación pública total para un conjunto de grupos de productos priorizados.</p> <p>Impacto de las Compras Públicas Sustentables en las emisiones de CO2.</p>
<p>12.8 Para el año 2030, garantizar que las personas de todo el mundo tengan la información y el conocimiento relevante para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.</p>	<p>Integración del CPS en la educación formal.</p> <p>Número de países que aplican las Directrices de la ONU para la Protección de los Consumidores.</p> <p>Cuota de mercado de los bienes y servicios certificados como independiente, verificando los sistemas de etiquetado sostenibles.</p> <p>Frecuencia de las investigaciones en línea para las palabras clave con enlaces directos con el desarrollo sostenible y estilos de vida.</p>

<b>Metas</b>	<b>Indicadores sugeridos</b>
<p>12.a Soporte a los países en desarrollo para fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modelos más sostenibles de consumo y producción.</p>	<p>Número de solicitudes de patentes verdes calificados.</p> <p>El gasto en I + D sobre tecnologías ecológicamente racionales.</p> <p>Coautoría internacional en el campo de la CPS.</p>
<p>12.b Desarrollar e implementar herramientas para monitorear los impactos de desarrollo sostenible para el turismo sostenible que crea puestos de trabajo y que promueva la cultura y productos locales</p>	<p>Políticas nacionales adoptadas para enmarcar la sostenibilidad en operación turística.</p> <p>Número de países que monitorean la gestión de residuos, energía, el agua y las emisiones a nivel sectorial.</p>
<p>12.c Racionalizar los subsidios a los combustibles fósiles ineficientes que fomentan el consumo derrochador, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluyendo mediante la reestructuración de los impuestos y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para reflejar sus impactos ambientales, teniendo plenamente en cuenta la necesidades y condiciones de los países en desarrollo y reducir al mínimo los posibles efectos adversos en su desarrollo de una manera que proteja a los pobres y las comunidades afectadas específicas</p>	<p>Cantidad de subsidios a los combustibles fósiles</p>

**VIII.2 Indicadores para Abordar Otros Objetivos**

Metas	Indicadores sugeridos
<p>1.5 En 2030 se construirá la resiliencia de los pobres y los que están en situación de vulnerabilidad, y se reducirá su exposición y vulnerabilidad a eventos extremos relacionados con el clima y otros impactos económicos, sociales y ambientales y desastres.</p>	<p>Número de personas muertas o lesionadas por un desastre natural y tecnológico, y las pérdidas económicas en USD.</p> <p>Número de evaluaciones de impacto ambiental para nuevas inversiones que están integrando la reducción del riesgo / vulnerabilidad de desastres.</p> <p>Número de países con estrategias de reducción de riesgos de desastre nacional y local.</p>
<p>2.4 En 2030 asegurar los sistemas de producción alimentaria sostenibles e implementar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, que ayuden a mantener los ecosistemas, que fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, el clima extremo, la sequía, las inundaciones y otros desastres, y que mejoran progresivamente tierra y la calidad del suelo.</p>	<p>Las tasas de cambio de suelo.</p> <p>Eficiencia en el uso del nitrógeno para el cultivo.</p> <p>La productividad agrícola.</p> <p>Proporción de tierra bajo el clima inteligente y tecnologías y prácticas sostenibles.</p>
<p>3.9 Para el año 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades por los productos químicos peligrosos del aire, el agua y la contaminación del suelo.</p>	<p>Número de muertes prematuras atribuibles a la contaminación del aire en exteriores e interiores.</p> <p>Número de muertes / aparición de enfermedades atribuibles a la exposición a sustancias químicas.</p> <p>El uso de una fuente de agua a nivel de los hogares o el argumento que entrega suficiente agua fiable para satisfacer las necesidades nacionales, cumple con los valores de referencia de la OMS para la calidad del agua potable, y está sujeto a un plan de gestión de riesgos verificado.</p> <p>Contaminantes orgánicos persistentes (COP) en el aire, en la sangre y en la leche humana, y las emisiones de mercurio de las principales fuentes.</p>

Metas	Indicadores sugeridos
<p>4.7 En 2030 se garantizará que todos los alumnos adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para promover el desarrollo sostenible, incluyendo entre otros a través de la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía global, y la apreciación de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible</p>	<p>Que el CPS se integre en la formación formal maestros escolares, desarrollando habilidades en los docentes para ofrecer una Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS).</p> <p>Frecuencia de las investigaciones en línea para las palabras clave con enlaces directos con el desarrollo sostenible y estilos de vida.</p>
<p>6.4 Para el año 2030, aumentar sustancialmente la eficiencia del uso del agua en todos los sectores y garantizar los retiros sostenibles y suministro de agua dulce para abordar la escasez de agua, y reducir sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua.</p>	<p>Productividad del agua.</p> <p>Estrés hídrico.</p> <p>Número de personas afectadas por la escasez de agua.</p>
<p>7.2 Incrementar sustancialmente la cuota de las energías renovables para 2030.</p>	<p>Cuota de energía renovable, por ejemplo las Metas de Energía Renovables (RET).</p> <p>La creciente inversión en energía verde y renovable.</p>
<p>7.3 Doblar la tasa global de mejora de la eficiencia energética para el año 2030.</p>	<p>Eficiencia energética nacional (enfoque de la producción).</p> <p>Tasa metabólica (enfoque de la producción).</p> <p>Eficiencia energética nacional (enfoque consumo).</p> <p>Tasa metabólica (enfoque de consumo).</p>
<p>8.4 Mejorar progresivamente para el 2030 la eficiencia global de los recursos en el consumo y la producción, y tratar de desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, dando conformidad con el Marco de 10 Años de Programas sobre Consumo y Producción Sostenibles, con la iniciativa de los países desarrollados.</p>	<p>Eficiencia Nacional de materiales (enfoque de la producción).</p> <p>Eficiencia Nacional de materiales (método de consumo).</p>
<p>9.4 Para el 2030 la infraestructura de las industrias estará actualizada y reconvertidas en industrias sostenibles, con el aumento en la eficiencia del uso de los recursos y una mayor adopción de tecnologías limpias y ambientalmente sanas y procesos industriales.</p>	<p>Eficiencia energética - sector de infraestructura.</p> <p>La infraestructura pública y privada reequipada,</p> <p>Índice de fugas de Infraestructura (ILI).</p>

Metas	Indicadores sugeridos
	<p>La inversión en energía verde y renovable.</p>
<p>11.b En 2020, un aumento por [x] por ciento el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y aplican políticas y planes integrados hacia la inclusión, la eficiencia de los recursos, la mitigación y la adaptación al cambio climático, la resiliencia a los desastres, desarrollar e implementar, de acuerdo con el próximo Marco de Hyogo, la gestión integral del riesgo de desastres en todos los niveles.</p>	<p>Las personas afectadas y las pérdidas económicas por desastres por fenómenos climáticos.</p> <p>La legislación nacional las ciudades y otros asentamientos humanos que obliga a adoptar estrategias integradas de desarrollo.</p> <p>Número de ciudades con los planes de desarrollo a largo plazo integrado.</p>
<p>14.7 Para el año 2030 aumentar los beneficios económicos para los pequeños SIDS y los LDC en la utilización sostenible de los recursos marinos, incluso a través de la gestión sostenible de la pesca, la acuicultura y el turismo.</p>	<p>Salud del Océano.</p> <p>Retorno de la inversión (ROI) en el sector de la pesca en los SIDS y los LDC.</p> <p>Las poblaciones de peces.</p> <p>Área marina protegida.</p>
<p>15.a Movilizar y aumentar significativamente los recursos financieros de todas las fuentes para conservar y utilizar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sostenible.</p>	<p>Ayuda bilateral relacionada con la biodiversidad.</p> <p>Superficie de área protegida.</p> <p>Las tasas de deforestación.</p>
<p>17.16 Mejorar el apoyo internacional para la aplicación de la creación de capacidad efectiva y focalizada en los países en desarrollo para apoyar los planes nacionales para poner en práctica todos los objetivos de desarrollo sostenible, incluso mediante Norte-Sur, Sur-Sur y la cooperación triangular.</p>	<p>Cooperación Norte-Sur.</p> <p>Cooperación Sur-Sur.</p> <p>Cooperación triangular.</p>

## Anexo IX. Indicadores ODS

### IX.1 ODS.6.1.1: Población con acceso a agua potable

Fuentes de datos:

- **Tipo de instalación sanitaria por hogar:** Información recopilada del Censo 2002 y Encuestas CASEN. Las variables usadas son:
  - Encuestas CASEN (1990-2011): Hogares por Zona según Región y Distribución y Origen del Agua
  - Censo (1992, 2002): Origen del agua y Agua por cañería, datos publicados en <http://espino.ine.cl/>

Supuestos:

- A continuación se presenta la relación que se hizo entre los sistemas del Censo y de las encuestas CASEN

**Tabla 8-1 Relación variables Censo / CASEN para indicador ODS.6.1.1**

Nombre en Censo (Origen del agua / Agua por cañería)	Nombre en CASEN
Red pública (cia. Agua potable) / Dentro de la vivienda	Red pública / llave dentro de la vivienda
Red pública (cia. Agua potable) / Fuera de la vivienda, dentro del sitio	Red pública / llave dentro del sitio, pero fuera de la vivienda
Pozo o noria / Dentro de la vivienda	No red pública / llave dentro de la vivienda
Pozo o noria /Fuera de la vivienda, dentro del sitio	No red pública / llave dentro del sitio, pero fuera de la vivienda
Río vertiente estero / Dentro de la vivienda	No red pública / llave dentro de la vivienda
Río vertiente estero /Fuera de la vivienda, dentro del sitio	No red pública / llave dentro del sitio, pero fuera de la vivienda
Pozo o noria / No tiene	No red pública / acarreo
Río vertiente estero / No tiene	No red pública / acarreo
Red pública / no tiene	Red pública / acarreo

Fuente: Elaboración propia

- La metodología de cálculo fue la utilizada por el Programa Conjunto de Monitoreo para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Agua Potable y del Saneamiento de la OMS y el UNICEF, en donde se define lo considerado como instalación mejorada y no mejorada. A partir de la metodología, a continuación, se presenta lo considerado como instalación mejorada y no mejorada

**Tabla 8-2 Instalación mejorada vs. Instalación no mejorada, indicador ODS.6.1.1**

Instalación mejorada	Instalación no mejorada
Red pública / llave dentro de la vivienda	No red pública / llave dentro del sitio, pero fuera de la vivienda
Red pública / llave dentro del sitio, pero fuera de la vivienda	No red pública / acarreo
Red pública / acarreo	
No red pública / llave dentro de la vivienda	

Fuente: Elaboración propia

- El promedio de personas viviendo en un hogar, según el Censo (2002): 3,6 personas en zona urbana, y 3,5 personas en zona rural

## IX.2 ODS.6.2.1: Población con acceso a servicios de saneamiento

Fuentes de datos:

- **Tipo de instalación sanitaria por hogar:** Información recopilada del Censo 2002 y Encuestas CASEN. Las variables usadas son:
  - CASEN (1990-2001): Hogares por Zona según Región y Eliminación de Excretas
  - Censo (1992 y 2002): Disponibilidad de servicio higiénico (WC)

Supuestos:

- El promedio de personas viviendo en un hogar, según el Censo (2002): 3,6 personas en zona urbana, y 3,5 personas en zona rural
- La metodología de cálculo fue la utilizada por el Programa Conjunto de Monitoreo para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Agua Potable y del Saneamiento de la OMS y el UNICEF. A partir de la metodología, a continuación, se presenta lo considerado como instalación mejorada y no mejorada para las encuestas CASEN

**Tabla 8-3 Supuesto de tipo de instalación, indicador ODS.6.2.1**

Instalación mejorada	Instalación no mejorada
50% de letrinas sanitarias	Pozo negro
WC conectado a fosa séptica	Otro*
WC conectado a alcantarillado	

\*Otro incluye: 1) cajón sobre asequia o canal, 2) cajón con otro sistema, 3) químico

Fuente: Elaboración propia

## IX.3 ODS.6.3.1: Proporción de aguas residuales tratadas de manera segura

Fuente de datos:

- **Destino del agua vertida industrial:** información enviada por el MMA en base a lo obtenido del RETC.
- **Agua residual total generada por industrias:** información de agua vertida, enviada por el MMA en base a lo obtenido del RETC.
- **Agua residual generada y tratada por municipios:** información recopilada de los documentos de varios años publicados en: INE – Medioambiente, específicamente la información de la Tabla: “Volúmenes de aguas servidas generadas, tratadas y sin tratamiento, según región”.

Supuestos:

- Un agua tratada es aquella que cumple con la normativa de emisión vigente.

#### IX.4 ODS.6.4.1: Cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo

Fuentes de datos:

- **Energía total producida:** Datos de energía producida bruta de todos los sistemas (SIC, SING, Aysén, Magallanes) de la CNE
- **Agua vertida:** Corresponde al dato de flujo retornante ( $V_r$ ). Se usan los datos obtenidos del RETC.
- **Volumen de agua consumida:** Datos de agua consumida por el sector industrial, entregados por el RETC.
- **Agua extraída y distribuida a usuarios:** Información recopilada de los documentos de varios años publicados en: INE – Medioambiente<sup>51</sup>, específicamente la información de las Tablas: “Producción de agua potable, según región” y “Consumo de agua potable, según región”. Datos originalmente entregados al INE por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)
- **Valor agregado bruto:**
  - **Industria:** Banco Central, datos del PIB para industrias: Industria manufacturera, construcción y minería.
  - **Agrícola:** -

Supuestos

- La Extracción de agua municipal ( $V_m$ ) corresponde a la producción de agua potable

#### IX.5 ODS.6.4.2: Nivel de estrés por escasez de agua: extracción de agua dulce como proporción de los recursos de agua dulce disponibles.

- **Consumo de agua industrial:** Datos del consumo de agua potable y consumo de agua no tratada, entregados por el RETC.

---

<sup>51</sup> [http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/estadisticas\\_medio\\_ambiente/medio\\_ambiente.php](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_medio_ambiente/medio_ambiente.php)

- **Consumo de agua municipal:** Datos del consumo de agua potable, disponibles en el capítulo de Agua en la sección de Medioambiente del INE. Los datos fueron entregados al INE por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)
- **Consumo de agua agrícola:** Datos de la Tabla 5: Uso del agua, disponible en la página web de FAO (<http://www.fao.org>), creada a partir de los datos del informe del MOP. (2007). Estimaciones de demanda de agua y proyecciones futuras

**TABLA 5**  
**Usos del agua**

<b>Extracción de agua:</b>			
Extracción total de agua	2006	35 430	millones m <sup>3</sup> /año
- Agrícola (Riego + Ganadería + Acuicultura)	2006	29 419	millones m <sup>3</sup> /año
- Municipal	2006	1 267	millones m <sup>3</sup> /año
- Industrial	2006	4 744	millones m <sup>3</sup> /año
• Por habitante	2006	2 147	m <sup>3</sup> /año
Extracción de agua superficial y agua subterránea (primaria y secundaria)	2006	35 365	millones m <sup>3</sup> /año
• % sobre los recursos hídricos renovables totales	2006	3.8	%
<b>Fuentes de agua no convencionales:</b>			
Agua residual municipal producida	2011	1 112	millones m <sup>3</sup> /año
Agua residual municipal tratada	2011	768	millones m <sup>3</sup> /año
Uso directo de agua residual municipal tratada	-	-	millones m <sup>3</sup> /año
Uso directo de agua de drenaje agrícola	-	-	millones m <sup>3</sup> /año
Agua desalinizada producida	2012	65	millones m <sup>3</sup> /año

**Figura 8-1: Datos de uso del agua para Chile**

Fuente: Ficha de Chile, FAO-AQUASTAT

- **Disponibilidad de recursos hídricos:** datos de escorrentía media por región para el año 2009, presentados en (Banco Mundial, 2011)

#### Supuestos

- Se usa el mismo consumo de agua agrícola para todos los años
- Disponibilidad de recursos hídricos fue estimada a partir de la disponibilidad de recursos superficiales (escorrentía)

## IX.6 ODS.6.5.2: Proporción de Cuencas con Comités de Manejo

Fuente de datos:

- **Área total de cuencas transfronterizas:** Wolf, Natharius, Danielson, Ward, & K., (1999) International River Basins of the World, International Journal of Water Resources Development. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/07900629948682>

- **Cuencas transfronterizas con acuerdo operacional de MIRH:** información disponible en la base de datos de la página web del Programa de Conflicto de Manejo y Transformación de Agua<sup>52</sup> de la Oregon State University (<http://www.transboundarywaters.orst.edu/>).

#### Supuestos

- El indicador está calculado como:

$$\frac{\text{Área cuenca transf. con tratado}}{\text{Total área cuenca transfronteriza}} \%$$

Considerando ese total como el área de la cuenca que abarca no solo a Chile pero a todos los otros países involucrados.

### IX.7 ODS.6.6.1: Extensión de los ecosistemas relacionados con el agua

#### Fuente de datos:

- **Caudal de los ríos:** Datos del caudal medio anual de los principales ríos del país, disponibles en el capítulo de Agua en la sección de Medioambiente del INE, para años 2000-2014. Los datos fueron entregados al INE por la Dirección General de Aguas (DGA)
- **Extensión de bosque nativo:** Datos de la extensión de bosque nativo, disponible en el capítulo de Tierra y Suelos en la sección de Medioambiente del INE, para años 2000-2014. Los datos fueron entregados al INE por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), recopilados en el Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile.
- **Extensión de tierras secas:** Datos del capítulo de Tierras y Suelos en la sección de Medioambiente del INE. Se usó la variable “tierra sin vegetación” para años 2000-2014. Los datos fueron entregados al INE por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), recopilados en el Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile.
- **Volumen de embalses:** Datos del volumen de los principales embalses del país, disponibles en el capítulo de Agua en la sección de Medioambiente del INE, para años 2000-2014. Los datos fueron entregados al INE por la Dirección General de Aguas (DGA)
- **Superficie espejo de agua de los humedales:** Brecha de información
- **Volumen de agua en lagos, presas y subsuelo:** Brecha de información

#### Supuestos:

- La **extensión de tierra seca** fue aproximada por lo que es definido por el INE como “tierra sin vegetación”.

### IX.8 ODS.7.1.1: Proporción de la población con acceso a la electricidad

#### Fuentes de datos:

- **Acceso a la electricidad:** Encuestas CASEN (1990 -2011), Censo 2002

---

<sup>52</sup> Program in Water Conflict Management and Transformation (PWCMT)

- **Población:** Estimación del Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo (UNPD), 2014 para datos de los años 1980 – 2001 y la proyección Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2002 para datos de los años 2002 – 2019

Supuestos:

- El promedio de personas viviendo en un hogar, según el Censo (2002): 3,6 personas en zona urbana, y 3,5 personas en zona rural
- Una persona con “acceso a la electricidad” es aquella que está conectada a la red pública solamente.

### **IX.9 ODS.7.1.2: Proporción de la población cuya fuente primaria de energía consiste en combustibles y tecnología limpia**

Fuentes de datos:

- **Tipo de combustible usado para cocinar:** información obtenida del Censo 1992 y 2002.

Supuestos:

- Se consideró el uso de Energía solar y Gas (Licuado y Natural) como fuentes de energía limpia.

### **IX.10 ODS.7.2.1: Proporción de la energía renovable en el consumo final total de energía**

Fuentes de datos:

- **Producción total de energía:** datos obtenidos del Balance Nacional de Energía (2008 – 2014). Se usaron los datos de producción total como estimación del consumo final.

Supuestos:

- Fuentes de energía renovable: Se consideraron los siguientes combustibles: Biogás, Biomasa, Energía eólica, Energía hídrica, Energía solar
- Fuentes de energía total: Se consideraron los siguientes combustibles: Petróleo Crudo, Gas Natural, Carbón, Biomasa - Leña, Energía Hídrica, Energía Eólica, Energía Solar, Biogás, Petróleo Diésel, Petróleo Combustible, Gasolina de Motor, Kerosene, Gas Licuado, Gasolina de Aviación, Kerosene de Aviación, Nafta, Gas de Refinería, Coke de Petróleo, Coke Mineral, Gas Coke, Alquitrán, Gas de Altos Hornos, Gas Corriente, Metanol-

### **IX.11 ODS.7.3.1: Intensidad Energética medida en función de la energía primaria y el PIB**

Fuente de datos:

- **Oferta total de energía:** datos obtenidos del Balance Nacional de Energía (2008 – 2014)
- **Producto Interno Bruto (PIB):** datos del Banco Mundial, PIB PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)

## Supuestos:

- Tcal a MJ = 4186800

**IX.12 ODS.11.6.1: Proporción de residuos sólidos urbanos recolectados regularmente y con descarga final adecuada del total de residuos sólidos urbanos generados, desglosada por ciudad**

## Fuente de datos:

- **Residuos sólidos totales:** SINIA (2010). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile
- **Cantidad de residuos recolectados:** SINIA (2010). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile

## Supuestos:

- No se hacen supuestos en el cálculo del indicador

**IX.13 ODS.11.6.2: Concentración de contaminantes**

## Fuente de datos:

- **Concentración promedio de MP<sub>2,5</sub> por localidad:** Datos del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA)
- **Población de ciudades:** Estimación INE 2002 para distintas comunas.

## Supuestos:

- Se consideran los valores ratificados para concentración de MP<sub>2,5</sub> en cada estación.
- Para aquellas comunas con más de una estación de monitoreo, se consideró el promedio de las mediciones ratificadas para esa comuna.

**IX.14 ODS.12.4.2: Desechos peligrosos generados per cápita y proporción de desechos peligrosos tratados, desglosados por tipo de tratamiento**

## Fuente de datos:

- **Cantidad de residuos peligrosos generados** Datos del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP)
- **Cantidad de residuos peligrosos tratados:** Datos del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP)
- **Población:** Estimación del Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo (UNPD), 2014 para datos de los años 1980 – 2001 y la proyección Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2002 para datos de los años 2002 – 2019

## Supuestos:

- No se hicieron supuestos para el cálculo del indicador

**IX.15 ODS.12.5.1: Tasa nacional de reciclado, toneladas de material reciclado**

Fuente de datos:

- **Cantidad de residuos reciclados (municipal)** Datos de SINIA (2010): Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile
- **Cantidad de residuos peligrosos reciclados (industria):** Datos del RETC
- **Cantidad de residuos generados (municipal)** Datos de SINIA (2010): Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile
- **Cantidad de residuos peligrosos generados (industria):** Datos del RETC

Supuestos:

- Para el desglose por tipo de residuo industrial, se consideró lo siguiente:

**Tabla 8-4: Tipos de residuo, indicador ODS.12.5.1**

Tipo de Residuo	Tipo de Residuo (LER)
<b>Metales férreos y no férreos</b>	Catalizadores usados que contienen metales de transición o compuestos de metales de transición no especificados de otra forma
	Hierro y acero
	Metales / Metales férreos / Metales ferrosos / Metales mezclados / Metales no férreos / Metales no ferrosos
	Limaduras y virutas de metales férreos / Limaduras y virutas de metales férreos
	Otros revestimientos y refractarios procedentes de procesos metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 03
	Polvo y partículas de metales férreos / Polvo y partículas de metales no férreos
	Residuos de hierro y acero
	Revestimientos y refractarios a base de carbono, procedentes de procesos metalúrgicos distintos de los especificados en el código 16 11 01 / Revestimientos y refractarios procedentes de procesos no metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 05
<b>Papel y cartón</b>	Envases de papel y cartón
	Papel y cartón
<b>Plástico</b>	Envases de plástico
	Plástico / Plásticos
	Plástico y caucho
	Residuo de plástico / Residuos de plásticos (excepto embalajes)
	Virutas y rebabas de plástico
<b>Vidrio</b>	Residuos de materiales de fibra de vidrio
	Residuos de vidrio distintos de los especificados en el código 10 11 11
	Vidrio
	Envases de vidrio

Fuente: Elaboración propia

**IX.16 ODS.12.6.1: Número de empresas que publican informes sobre sostenibilidad.**

Fuente de datos:

**Número de empresas que publican informes de sustentabilidad:** información obtenida del estudio (PWC, 2014)

**IX.17 ODS.12.8.1: Grado en que i) la educación cívica mundial y ii) la educación para el desarrollo sostenible /incluida la educación sobre el cambio climático) se incorporan en: a) las políticas nacionales de educación; b) los planes de estudio; c) la formación del profesor; y d) la asesoría del alumnado.**

Fuente de datos:

- **Establecimiento educacionales con certificación ambiental:** La información fue obtenida del sitio web del Sistema de Certificación de Procesos Ambientales (<http://scp.mma.gob.cl/>). S

**IX.18 ODS.12.c.1: Cuantía de los subsidios a los combustibles fósiles por unidad de PIB (producción y consumo) y como proporción del total de los gastos nacionales en combustibles fósiles**

Fuente de datos

- **Subsidio a combustibles fósiles:** se considera el monto de dinero entregado a la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) por el Ministerio de Energía cada año para estabilizar los precios del gas natural en la región de Magallanes. La información proviene de la Ley de Presupuestos del Sector Público, para los años 2012 a 2016.
- **Producto Interno Bruto (PIB):** datos del Banco Mundial, PIB PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)

**IX.19 ODS.13.1.2: Número de muertes, personas desaparecidas y afectados por desastres por cada 100.000 población**

Fuente de datos:

- **Número de personas afectadas por tipo de evento y año:** La información se obtuvo de la base de datos: UNISDR. GAR 2015 <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/home/index.html>, fuente recomendada por la ficha técnica del indicador.

Supuestos:

- Los eventos fueron clasificados de la siguiente forma:

Tabla 8-5: Clasificación de eventos naturales

Evento	Tipo	Subtipo	Evento	Tipo	Subtipo
Accidente	Otro	-	Marejada	Natural	Hidrológico
Actividad Volcánica	Natural	-	Neblina	Natural	Climatológico
Alud	Natural	Geofísico	Nevada	Natural	Climatológico
Aluvión	Natural	Geofísico	Ola de calor	Natural	Climatológico
Avenida torrencial	Natural	Geofísico	Otro	Otro	-
Colapso estructural	Otro	-	Ozono	Otro	-
Deslizamiento	Natural	Geofísico	Plaga	Natural	Biológico
Epidemia	Natural	Biológico	Sedimentación	Natural	Geofísico
Escape	Otro	-	Sequía	Natural	Climatológico
Explosión	Otro	-	Sismo	Natural	Geofísico
Granizada	Natural	Climatológico	Tempestad	Natural	Climatológico
Helada	Natural	Climatológico	Tormenta eléctrica	Natural	Climatológico
Incendio	Otro	-	Tornado	Natural	Climatológico
Incendio forestal	Natural	Climatológico	Tsunami	Natural	Hidrológico
Intoxicación	Otro	-	Vendaval	Natural	Climatológico
Inundación	Natural	Hidrológico	Biológico	Natural	Biológico
Litoral	Otro	-	Cambio línea de costa	Natural	Otro
Lluvias	Natural	Climatológico	Contaminación	Otro	-

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación en EM-DAT (<http://www.emdat.be/classification>)

- De modo de disminuir el número de eventos, se consideran como 'Otros' a los eventos: Cambio línea de costa, Neblina, Tornado, Tsunami, Sedimentación, Granizada, Actividad Volcánica, Ola de calor, Biológico, Epidemia, Marejada, Alud

## IX.20 ODS.14.1.1: Índice de Eutroficación y de desechos plásticos

Fuente de datos:

- **Frecuencia y Localización de Algas Marinas:** Información del estudio Manejo y Monitoreo de las Mareas Rojas en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, para el año 2012 al 2014.
- **Datos de calidad del agua marina (Nitrógeno Total, Fósforo Total, Oxígeno Disuelto y Clorofila a):** datos enviados por DIRECTEMAR del Programa de Observación del Ambiente Litoral (P.O.A.L.)
  - Solamente se tienen datos de Oxígeno Disuelto (mg/L)

Supuestos:

- En el estudio de estudio Manejo y Monitoreo de las Mareas Rojas se consideran las siguientes escala de abundancia de algas para el cálculo de abundancias relativas:

Tipo de Abundancia	Escala	<i>D. acuta</i> (1)	<i>A. catenella</i> (2)	<i>Pseudo-nitzschia spp.</i> (3)
<b>Ausente</b>	0	0	0	0
<b>Raro</b>	1	1 - 5	1 - 2	1 - 10
<b>Escaso</b>	2	6 - 15	3 - 10	11 - 50
<b>Regular</b>	3	16 - 35	11 - 42	51 - 210
<b>Abundante</b>	4	36 - 75	43 - 170	211 - 850
<b>Muy Abundante</b>	5	76 - 155	171 - 682	851 - 3410
<b>Extremadamente Abundante</b>	6	156 - 315	683 - 2730	3411 - 13650
<b>Hiper Abundante</b>	7	315 - 635	2730 - 10922	13650 - 54610
<b>Ultra Abundante</b>	8	636 - 1275	10923 - 43690	54611 - 218450

Número de células promedio bajo un cubre objeto de 18x18 mm en 3 alícuotas de 0,1 ml cada una.

Escalas de abundancia relativa para *Dinophysis acuta*, *Dinophysis acuminata*, *Alexandrium ostenfeldii*, *Protoperidinium crassipes* y *Prorocentrum micans* (1), *Alexandrium catenella* y *Protoceratium reticulatum* (2), *Pseudo-nitzschia australis* y *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* (3)

Fuente: (Instituto Fomento Pesquero, 2012)

## IX.21 ODS.14.2.1: Zonas económicas exclusivas nacionales gestionadas mediante enfoques basados en los ecosistemas

Fuente de datos:

- **Superficie de área marina costera de múltiples usos, Reservas marinas y Parques marinos:** La información se obtuvo del informe del Registro Nacional de Áreas Protegidas<sup>53</sup>

Supuestos:

El indicador no tiene metodología definida, por lo que se recopilaron estas variables dado que son las recomendadas por el MMA. A continuación está la definición de las áreas:

<sup>53</sup> [areasprotegidas.mma.gob.cl/](http://areasprotegidas.mma.gob.cl/)

Tabla 8-6: Definición áreas protegidas

	Definición	Fuente
<b>Reserva Marina:</b>	Área de resguardo de los recursos hidrobiológicos con el objeto de proteger zonas de reproducción, caladeros de pesca y áreas de repoblamiento por manejo. Estas áreas quedarán bajo la tuición del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, y sólo podrá efectuarse en ellas actividades extractivas por períodos transitorios previa resolución fundada de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. (Título I, Artículo 2°, numeral 42)	SERNAPESCA según lo declarado en el DS234/2004 <sup>54</sup>
<b>Parque Marino:</b>	Áreas específicas y delimitadas destinadas a preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también aquellas asociadas a su hábitat. Los Parques Marinos quedarán bajo la tuición del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, y en ellos no podrá efectuarse ningún tipo de actividad, salvo aquellas que se autoricen con propósitos de observación, investigación o estudio (Título II, Artículo 3°, letra d).	
<b>AMCP(-MU):</b>	Áreas geográficas delimitadas puestas bajo protección oficial con el objeto de establecer una gestión ambiental integrada sobre la base de estudios e inventarios de sus recursos y una modalidad de conservación in situ de los ecosistemas y hábitat naturales, a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.	SUBPESCA <sup>55</sup>

Fuente: Elaboración propia

## IX.22 ODS.14.3.1: Acidez media del mar (pH), medida en estaciones de monitoreo representativas

Fuente de datos:

- **pH marítimo:** Datos del sitio web del Programa de Observación del Ambiente Litoral (P.O.A.L) de DIRECTEMAR. Disponible en: <http://www.directemar.cl/>

Supuestos:

- Se consideraron como representativas a aquellas mediciones marítimas que tienen datos para los años 2013, 2014 y 2015
- Se consideran solo los cuerpos de agua marítimos, esto es, no se consideran los datos de pH de: Lago Ranco, Lago Rapel, Río Cruces y Río Valdivia,

<sup>54</sup> <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=240807>

<sup>55</sup> <http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-article-79952.html>

### IX.23 ODS.14.4.1: Proporción de poblaciones de peces que están dentro de niveles biológicamente sostenibles

Fuente de datos:

- **Toneladas de desembarque por pesquería:** Datos compilados de los datos de Desembarque total por especie región, disponibles en la página web de SERNAPESCA.
- **Estado de explotación de recursos:** Información compilada de los informes de Cuenta Pública de estado de recursos (2012- 2015) de la SUBPESCA. Se muestran los estados de explotación para las especies con puntos biológicos de referencia establecidos en el EX N° 291-2015.

Supuestos:

- No hay supuestos en este indicador.

### IX.24 ODS.15.1.1: Superficie forestal

Fuente de datos:

- **Superficie forestal:** CONAF información de recopilada de INE – Medioambiente – Uso de Suelo (2000 – 2015)
- **Superficie nacional:** 75.609.630 hectáreas (2015) según el informe de ese año del INE - Medioambiente

Supuestos:

- Se considera como bosque total a la suma de: bosque nativo, plantaciones y bosque mixto

### IX.25 ODS.15.2.1: Cubierta forestal bajo manejo forestal sostenible

Fuente de datos:

- **Superficie de bosques:** INE – Medioambiente- Uso de Suelo (2000 – 2015)
- **Área forestal donde la principal función es la conservación de la biodiversidad:** se usaron las hectáreas perteneciente al Servicio de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE) (Reserva, Parque y Monumento) de los informes de INE – Medioambiente
- **Superficie de área boscosa manejada:** Estadísticas CONAF<sup>56</sup> → Superficie de bosque bajo plan de manejo por Ley 20283 y el DL701/74

Supuestos

- Para el **Área forestal donde la principal función es la conservación de la biodiversidad** se consideraron las reservas forestales
- Se asume que las áreas con plan de manejo detectadas por la CONAF son las únicas **Superficie de área boscosa manejada**

---

<sup>56</sup> (<http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/estadisticas-forestales/>)

**IX.26 ODS.15.3.1: Superficie de tierras degradadas**

Fuente de datos

- **Superficie de tierras degradadas:** existen dos estudios hechos en el país.
  - Estudio de 1979 (CORFO): “Fragilidad de los ecosistemas naturales de Chile”
  - Estudio del 2010 (MINAGRI – CIREN): “Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile”. Disponible en [www.icet.odepa.cl](http://www.icet.odepa.cl)

**IX.27 ODS.15.5.1: Índice de la Lista Roja**

Fuente de datos:

- **Especies con algún grado de riesgo:** información obtenida del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en el Inventario nacional de especies de Chile.

Supuestos:

- Se consideraron las siguientes clasificaciones de especies

**Tabla 8-7 Clasificación de especies Lista roja**

Acrónimo	Categoría Lista Roja	Peso
CR	Peligro Crítico de Extinción	4
EN	Peligro de Extinción	3
EN-R	Peligro de Extinción	3
VU	Vulnerable	2
VU-R	Vulnerable	2
NT	Casi amenazada	1
LC	Preocupación mínima	0
EX	Extinta	5
EW	Extinta en la naturaleza	5
DD	Datos Deficientes	-
FP	Fuera de peligro	0
IC	Insuficientemente conocida	-
R	Raro	-

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de IUCN 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <<http://www.iucnredlist.org>>