

**“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**

INFORME FINAL

FECHA: 21 DE DICIEMBRE 2015

Subsecretaria del Medio Ambiente

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

1. Título del proyecto 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	2. Cuerpo del informe 182 hojas (incluye portada)
3. Autor(es) Luis Abdón Cifuentes Lira Cristián Gonzalo Henríquez Ruíz Nicolás Borchers Arriagada Rocío Paulina Valderrama Pérez	4. Contrato 1184
5. Nombre y dirección de la organización investigadora DICTUC S.A. Vicuña Mackenna N° 4860, Casilla 306 – Correo 22, Macul – Santiago	6. Fecha del informe 21/12/2015
7. Antecedentes de la Institución Mandante Nombre : Subsecretaría Medio Ambiente Dirección : San Martín 73, Santiago RUT : 61.979.930-5 Teléfono : 25735652 Fax :	8. Contraparte técnica Nombre : Álvaro Shee Smith Profesional Departamento de Estadísticas e Información Ambiental, División de Información y Economía Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente
✓ Resumen El presente documento corresponde al Informe Final del estudio “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”, que DICTUC S.A. desarrolló para el Ministerio del Medio Ambiente, Subsecretaría del Medio Ambiente. En este documento se cumple con todos los objetivos específicos requeridos por la licitación 608897-35-LE15.	

Luis Abdón Cifuentes Lira
Gerente
GreenLabUC, Gestión y Política Ambiental
DICTUC S.A

DICTUC S.A.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Contenidos

1.	Introducción	16
1.1	Contenidos del Presente Informe	16
2.	Revisión Bibliográfica	18
2.1	Crecimiento Verde	19
2.2	Consumo y Producción Sustentable.....	25
2.2.1	Líneas de Acción Principales.....	31
2.2.2	Líneas de Acción Transversales	49
2.2.3	Integración de las Líneas de Acción	57
2.3	Indicadores de Desempeño Ambiental o Sustentabilidad de los Sectores Productivos... 58	
2.4	Indicadores Ambientales de Coyuntura.....	63
2.4.1	Otros Servicios Públicos	65
2.5	Otras Iniciativas Internacionales	68
2.6	Otros Indicadores e Índices.....	75
2.7	Compatibilidad con SCAE	78
3.	Identificación de Necesidades.....	87
4.	Selección de Indicadores Finales.....	88
4.1	Criterios de Selección de Indicadores	94
4.2	Indicadores Finales Propuestos.....	100
4.2.1	Crecimiento Verde	103
4.2.2	Consumo y Producción Sustentable.....	107
4.2.3	Desempeño Ambiental de Sectores Productivos.....	115
4.2.4	Ambientales de Coyuntura.....	119
5.	Presentación y Análisis de Indicadores	132
6.	Conclusiones y Recomendaciones	137
7.	Referencias.....	139
Anexo I.	Indicadores Propuestos por la OCDE para Crecimiento Verde	141
I.1	Indicadores de Contexto Socioeconómico y Características de Crecimiento	141
I.2	Indicadores de la Productividad del Medio Ambiente y de los Recursos de la Economía	143
I.3	Indicadores para la Base de Bienes Naturales	145
I.4	Indicadores para la Dimensión Ambiental de la Calidad de Vida.....	146
I.5	Indicadores para las Oportunidades Económicas y Respuestas de Políticas	147

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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.....	149
II.1 Indicadores para la Identificación de Problemas	149
II.2 Indicadores para la Formulación de Políticas.....	151
II.3 Indicadores para la Evaluación de Políticas	153
II.4 Cómo Medir el Desempeño en la Política	156
Anexo III. Indicadores Propuestos por CESPAP	157
Anexo IV. Resumen de los Indicadores Propuestos para los Objetivos Relevantes para el CPS. 161	
IV.1 Indicadores para Abordar las Metas del Objetivo 12: Garantizar los Patrones de Consumo y Producción Sostenibles	161
IV.2 Indicadores para Abordar Otros Objetivos	164
Anexo V. Indicadores del “Informe del Estado del Medio Ambiente en Chile”	168
Anexo VI. Indicadores del “Reporte del Estado del Medio Ambiente en Chile”	171
Anexo VII. Estadística Ambientales o Indicadores Desarrollados por el INE.....	174
Anexo VIII. Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA 2013)	177

Índice de Tablas

Tabla 1-1: Líneas de Acción del Programa de Nacional de Consumo y Producción Sustentables	10
Tabla 2-1 Grupo de indicadores de crecimiento verde propuestos por la OCDE y aspectos que abordan	21
Tabla 2-2 Propuesta de indicadores principales y su relación con las metas de los ODS.....	28
Tabla 2-3: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Construcción Sustentable.....	32
Tabla 2-4: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Turismo Sustentable	34
Tabla 2-5: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Sistemas Alimentarios Sustentables	36
Tabla 2-6 Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción “Minería e industria responsable”	39
Tabla 2-7: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Información al consumidor	41
Tabla 2-8 Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Estilos de Vida Sustentable y Educación	43
Tabla 2-9: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Ciudades Sustentables	45
Tabla 2-10 Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Sustentabilidad en el Sector Público.....	47
Tabla 2-11: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Empresas de Menor Tamaño Sustentables	50
Tabla 2-12: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Gestión de residuos	52
Tabla 2-13: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Energías Limpias y Eficiencia Energética	54
Tabla 2-14 Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción “Gestión del agua” ..	56
Tabla 2-15: Matriz de integración	58
Tabla 2-16 Información Relevante para la Construcción de Indicadores de Desempeño Ambiental	61
Tabla 2-17 Ejemplo de Indicadores Ambientales Actuales según Área de Trabajo	64
Tabla 2-18 Indicadores de Sustentabilidad de la Industria Minera	67
Tabla 2-19 Indicadores de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC)	69
Tabla 2-20 Indicadores Ambientales del Banco Público de Indicadores Ambientales de España	72

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tabla 2-21 Cuentas y cuadros analíticos del SCAE. Marco central	80
Tabla 2-22 Indicadores Propuestos SCAE.....	85
Tabla 4-1 Campos Base de Datos Indicadores Preliminar.....	89
Tabla 4-2 Capítulos Segundo Informe del Estado de Medio Ambiente - Chile	91
Tabla 4-3 Criterios generales para la selección de indicadores ambientales	94
Tabla 4-4 Criterios para seleccionar indicadores para uso en la evaluación ambiental estratégica	96
Tabla 4-5 Criterios de Selección de Indicadores Comúnmente Utilizados.....	97
Tabla 4-6 Indicadores de Crecimiento Verde Propuestos.....	103
Tabla 4-7 Indicadores de Consumo y Producción Sustentable Propuestos.....	109
Tabla 4-8 Indicadores de Desempeño Ambiental de los Sectores Productivos Propuestos.....	116
Tabla 4-9 Ejemplo Indicadores de Desempeño Ambiental	118
Tabla 4-10 Indicadores de Coyuntura – Baja Frecuencia de Actualización.....	120
Tabla 4-11 Indicadores de Coyuntura – Alta Frecuencia de Actualización	127
Tabla 7-1 Componentes, subcomponentes y tópicos del Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA)	179

Resumen Ejecutivo

El presente estudio nace de la necesidad del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) de una propuesta de indicadores ambientales que aborden diferente temáticas que parecieran ser independientes pero que en términos finales se traslapan en múltiples instancias: 1) Crecimiento Verde, 2) Consumo y Producción Sustentable, 3) Desempeño Ambiental de Sectores Productivos y 4) de Coyuntura¹ Ambiental.

La metodología utilizada para cumplir con los objetivos del estudio sigue principalmente las recomendaciones de Quiroga (2009):

- 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

El primer punto de revisión bibliográfica se llevo a cabo mediante la revisión de diversas fuentes proporcionada por la contraparte técnica y asociadas a las temáticas de crecimiento verde (OCDE), economía verde (ONU), consumo y producción sustentable (Fundación Chile) y otras fuentes identificadas por el propio consultor. La identificación de fuentes adicionales se realizó mediante un proceso de utilización de motores de búsqueda como *ISI Web of Knowledge*² y *Google Scholar*³, además de la revisión de los portales web de organizaciones como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)⁴, la iniciativa Green Growth⁵, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)⁶, y el Banco Mundial⁷, entre otros. Se utilizaron palabras clave (*keywords*)

¹ Los indicadores ambientales de coyuntura 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 (ej.: calidad del aire, evaluación de impacto ambiental de proyectos (SEIA), fiscalización ambiental (SMA)).

² http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=2CH94FKSpx9dUaloQI5&preferencesSaved=

³ <http://scholar.google.cl/>

⁴ www.oecd.org

⁵ <http://www.greengrowth.org/>

⁶ <http://www.unep.org/>

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. La revisión bibliográfica, que permitió presentar el contexto para la presente consultoría (ver sección 2), además permitió la integración de los indicadores recopilados en una planilla MS Excel. En esta etapa se recopiló un total de 1.114 indicadores. También se identificaron los principales aspectos a abordar para cada una de las temáticas.

El concepto de “crecimiento verde” fue adoptado por la OCDE en 2009⁸ en el marco de la crisis económica, como una alternativa viable para enfrentar dicha crisis. El objetivo principal se planteó como la creación de una estrategia de crecimiento verde que permitiese a las naciones lograr el crecimiento económico y el desarrollo, pero al mismo tiempo previniendo la degradación del medio ambiente, el cambio climático y el uso ineficiente de los recursos naturales. La OCDE ha propuesto marcos metodológicos y guías en múltiples ocasiones para la generación de indicadores de crecimiento verde. Por su parte, las Naciones Unidas han hecho propuestas de indicadores asociados a Economía Verde. Ambos términos relativamente distintos pero utilizados en forma intercambiada en diversos documentos revisados. En esta dirección cobra gran interés el Sistema de Contabilidad Económica y Ambiental (SCAE 2012) que está siendo implementado por el MMA. De acuerdo a las Naciones Unidas (2012) el SCAE 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”. En general, todos los indicadores recopilados en el caso de crecimiento verde pueden ser estimados mediante la combinación de agregados monetarios y físicos encontrados en el sistema de cuentas ambientales. En algunos casos si es necesario generar cruces con información sociodemográfica obtenida de otras fuentes (Ministerio de Desarrollo Social, INE, etc.).

⁷ <http://www.worldbank.org/>

⁸ 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)

De forma paralela a la presente consultoría, la Fundación Chile apoya al MMA en el “Desarrollo de una Propuesta para el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables” (Fundación Chile, 2015). Se recomiendan 12 líneas de acción (8 principales y 4 transversales) cada una consistente de múltiples metas a cumplir (ver Tabla 1-1). Las líneas y metas tratan temas desde producción sustentable en los distintos sectores (industria, turismo, empresas de menor tamaño) hasta el consumo sustentable de los hogares, municipios y sector públicos. En términos de temáticas ambientales se abordan las principales (consumo de energía, agua y materiales; emisión de contaminantes locales y globales, generación de residuos), mientras que en términos de aspectos generales se abordan desde aquellos asociados con la entrega de mejor información al público (productores y consumidores), planificación urbana, gestión pública, tecnologías de medios de transporte, temas asociados a empresas de menor tamaño (Pymes) y en algunos casos aspectos sociales (ej. Pobreza energética). Algunas de las metas propuestas abordan objetivos específicos de grandes programas y políticas de gobierno, como la Política Nacional de Desarrollo Urbano⁹, la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP)¹⁰, o la Hoja de Ruta de la Política Energética 2050¹¹.

⁹ <http://cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/L4-Politica-Nacional-Urbana.pdf>

¹⁰ <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-propertyvalue-16542.html>

¹¹

Tabla 1-1: Líneas de Acción del Programa de Nacional de Consumo y Producción Sustentables

Línea de Acción	Línea	Metas
Principal	Información al Consumidor	Incrementar la cantidad de consumidores que utilizan información sobre la sustentabilidad de los productos para tomar decisiones de compra y uso
		Incrementar la disponibilidad de información sobre la sustentabilidad de los productos de sectores prioritarios.
		Lograr que el 50% de empresas de los sectores prioritarios utilice una herramienta de gestión ambiental con enfoque de ciclo de vida con metodología estandarizada.
	Estilos de Vida Sustentables y Educación	Aumentar la adopción de prácticas más sustentables en la población.
		Integrar conceptos de CPS en un 100% de los establecimientos educacionales del país.
		Mejorar en indicadores de estilos de vida sustentables, incluyendo indicadores ambientales, sociales y económicos.
	Construcción Sustentable	Disminuir la generación de residuos sólidos asociados a la construcción.
		El 100% de las construcciones incorporan criterios de sustentabilidad.
		Reducción de GEI del sector en un 20%.
	Turismo Sustentable (incluido ecoturismo)	Lograr que al menos el 50% de los destinos turísticos a nivel nacional sean sustentables, ya sea mediante el desarrollo de destinos turísticos nuevos o la incorporación de criterios de sustentabilidad en los existentes
		Lograr que al menos un 50% de empresas de actividad turística cumplan con el estándar de sustentabilidad
		Lograr que más del 50% del total de visitas de turistas nacionales se realice en destinos turísticos sustentables.
	Sistemas Alimentarios Sustentables	Contribuir a reducir la pérdida de alimentos a lo largo de la cadena de valor y reducir en un 35% el desperdicio de alimentos a nivel de retail y consumidor
		Incrementar el porcentaje de productos alimentarios con prácticas más sustentables incorporadas
		Reducir la huella ambiental de los principales alimentos producidos en el país
	Ciudades Sustentables	Aumentar el porcentaje de viajes en medios de transporte más sustentables (bicicleta, caminata, transporte público).
		Contribuir al cumplimiento a los objetivos específicos de la Política Nacional de Desarrollo Urbano.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Línea de Acción	Línea	Metas	
		Establecer y monitorear indicadores de desarrollo sustentable y calidad de vida en ciudades	
		Reducir la huella ambiental per cápita de las ciudades, con especial enfoque en calidad del aire y gestión de residuos.	
	Sustentabilidad en Sector Público	Incorporar criterios ambientales y sociales en las compras públicas en productos y servicios prioritarios.	
		Todos los organismos públicos con la sustentabilidad implementada a nivel estratégico	
	Minería e Industria Responsable	Aumentar en el gasto en I+D+i enfocado en sustentabilidad de las principales industrias del país.	
		Lograr mejoras en indicadores de economía verde asociados a desarrollo industrial.	
		Reducir la huella ambiental de los productos de las principales industrias del país.	
	Transversal	Gestión del Agua	Disminuir la inequidad en el consumo de agua, reduciendo el consumo per cápita de aquellos que están por encima del promedio.
			Contribuir al cumplimiento de la normativa vigente para empresas de industria y minería.
Reducir la huella hídrica por sector de modo que los sectores productivos consuman como máximo el 80% de la disponibilidad de agua de cada cuenca.			
Incrementar la cobertura de saneamiento en zonas rurales y urbanas.			
Aumentar la reutilización de aguas residuales.			
Gestión de Residuos		Contribuir al cumplimiento de las metas que serán impuestas por la Ley REP para productos prioritarios.	
		Disminución de generación de residuos per cápita en un 50%	
		Tratamiento adecuado de 100% de los residuos peligrosos.	
Empresas de Menor Tamaño (EMT) Sustentables		Aumentar el porcentaje de EMT con programas de sustentabilidad, incluyendo capacitación y gestión.	
		Aumentar la cantidad de productos y servicios de EMT con atributos de sustentabilidad incorporados.	
Energías Limpias y Eficiencia		Contribuir al aporte del sector energético a cumplir la meta nacional de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	
		Contribuir a lograr las metas de eficiencia energética propuestas por el Ministerio de Energía.	

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Original

Línea de Acción	Línea	Metas
	Energética	Contribuir a lograr la meta establecidas para la adopción de ERNC al 2025.
		Contribuir al cumplimiento de las metas de la Hoja de Ruta de la Política Energética 2050.

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de ChileVicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

En términos de indicadores de desempeño ambiental, estos han sido ampliamente utilizados en contextos de gestión de empresas con la finalidad de resumir los datos excesivamente abundantes y apoyar la toma de decisiones. En general se abordan temáticas asociadas a regulaciones existentes para las empresas y también algunas decisiones que les puedan permitir mejorar los procesos productivos, cumplimiento de ciertas metas y además impulsar su responsabilidad social empresarial. Los temas más comunes están asociados al consumo de materias primas y recursos (energía y agua) y a la generación o emisión de sustancias en distintos estados como residuos sólidos (sólido), aguas residuales (líquido) o emisiones al aire (gaseoso). En la actualidad el MMA administra el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) donde a partir del año 2002 se consolida emisiones y transferencias de contaminantes de aire, agua y suelo., proveniente de distintas fuentes. Recientemente se incorporaron algunas modificaciones al sistema generando dos formularios nuevos: 1) de gasto en protección ambiental, y 2) de producción. Este nuevo sistema permitirá integrar información en distintas dimensiones y realizar estimaciones de diversos indicadores que permitan evaluar el desempeño de los distintos procesos productivos en variados niveles de agregación (nacional, regional, tipo de industria, tipo de contaminante, temporalidad, etc.).

Por otro lado, las condiciones socioeconómicas del país permiten una mayor preocupación de las contingencias que se están generando a nivel nacional producto del desarrollo económico que se ha ido experimentando en los últimos años. Temáticas de gran interés mundial cobran otro nivel de relevancia, e incluyen la contaminación atmosférica, el cambio climático, uso eficiente de la energía. Además, la institucionalidad ambiental en Chile es responsable de administrar diversas tareas generadas por la interacción sociedad-medio ambiente. Por ejemplo, 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. En este proceso el SEA genera una base de datos donde integra información muy importante y extensa asociada a la solicitud y aprobación de los permisos ambientales o Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA). Asociado a permisos ambientales, pero desde el punto de vista de asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales, aparece la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Esta es la encargada de ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las RCAs y en general de todos los Instrumentos de Gestión Ambiental. Ellos a su vez publican la información asociada a fiscalización, sanciones e instrumentos de gestión ambiental en su Sistema Nacional de Fiscalización Ambiental (SNIFA). Considerando estas temáticas de gran relevancia para el país, es posible generar indicadores que puedan ser actualizados con una alta frecuencia y que permitan realizar un seguimiento del comportamiento de distintas presiones o estados a nivel nacional y que además ayuden a entender la complejidad y comportamiento de dichos fenómenos.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Luego de la revisión bibliográfica y consolidación de la información en una base de datos común, se procedió a identificar a los principales usuarios y políticas públicas de interés. De forma general, los usuarios corresponden a profesionales de los diversos servicios públicos con funciones asociadas a la temática ambiental (Subsecretaría del Medio Ambiente, Servicio de Evaluación Ambiental y Superintendencia del Medio Ambiente).

A continuación, se procedió a realizar una caracterización de los indicadores siguiendo múltiples metodologías. Todo esto, con la finalidad de poder manejar los resultados de manera más amigable. En una primera instancia se procedió a identificar solamente los indicadores que tenían relación directa con temáticas ambientales. Luego se estandarizaron las categorías de indicadores considerando diferentes marcos metodológicos. Se identificaron las temáticas relevantes que utiliza el Ministerio del Medio Ambiente en sus Informes del Estado del Medio Ambiente. A continuación se asignaron las categorías del Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales del 2013 (MDEA 2013) propuesto por las Naciones Unidas a las variables principales de cada indicador. Luego se procedió a clasificar los indicadores según la metodología presión – estado – respuesta (PER) y a continuación se detalla a un mayor nivel según el marco FMPEIR (fuerzas motrices – presión – estado – impactos – respuestas). A continuación se clasificaron los indicadores según las principales categorías de indicadores propuestas por FAO et al. (2014) para indicadores construidos a partir del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE 2012).

Luego de tener el listado de indicadores categorizado de la mejor forma posible, se procedió a seleccionar los indicadores más adecuados en base a criterios propuestos por diversos autores. Considerando los documentos y recomendaciones (Donnelly, Jones, O'Mahony, & Byrne, 2007; FAO, et al., 2014; Niemeijer & de Groot, 2008; OECD, 1993), se optó por considerar los criterios más comúnmente utilizados y que corresponden a: 1) Relevancia, 2) Disponibilidad de datos, 3) Frecuencia de actualización y 4) Nivel de interpretación.

Como resultado del proceso presentado anteriormente, se llegó a una propuesta compuesta de 197 indicadores. Para crecimiento verde se propone 40 abordando casi todos aquellos propuestos para ser construidos a partir del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas. Para Consumo y Producción Sustentable se llega a un total de 94 indicadores, abordando las 38 metas de las líneas de acción. En el caso de desempeño ambiental se llega a una propuesta de 18 indicadores, sin embargo se cree que una vez que exista mayor información asociada a los formularios de gasto en protección ambiental y producción, ese número se podría incrementar sustancialmente. Finalmente para el caso de indicadores ambientales de coyuntura se llega a

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

un total de 45 indicadores dividido entre aquellos que son actualizados con una baja frecuencia (trimestral, anual) y otros actualizados con una alta frecuencia (semanal, mensual). En estos últimos casos se recomienda la realización de un boletín periódico que permita comunicar al público interno y externo, la evolución de distintas temáticas como calidad del aire, cambio climático y energía.

De ninguna manera la propuesta presentada en este estudio es un listado exhaustivo de indicadores, sino que más bien un grupo acotado de indicadores cuya factibilidad de construcción en el corto-mediano plazo es alta y que abordan las temáticas solicitadas por la contraparte técnica y algunas otras de relevancia para el MMA. Por otro lado, existen múltiples maneras de presentar y comunicar un indicador, tanto en el nivel de detalle de la información como en la presentación gráfica de esta misma. El usuario principal y la intención del mensaje son fundamentales para lograr una comunicación efectiva. En el presente estudio se entrega una primera propuesta de indicadores que podrán aportar al quehacer del MMA y generación de políticas públicas de interés para el Ministerio y el país. Sin embargo se debe seguir avanzando en el fortalecimiento de una política dirigida a la construcción de indicadores, de esta forma tanto la construcción como el uso amplio de los indicadores tendrá sentido en la medida que sea una eficiente herramienta de gestión ambiental que permita verificar cambios en el desempeño y logro de objetivos ambientales que involucre a las autoridades, sector privado y comunidad.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

1. Introducción

El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) ha encargado el siguiente estudio, cuyo objetivo general es *“Elaborar una propuesta de indicadores ambientales para apoyar diversos programas de trabajo o iniciativas de responsabilidad del MMA (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 Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)), que sean pertinentes y relevantes para la realidad nacional y necesarios para monitorear los principales objetivos de política pública ambiental respecto a aquellas materias”*.

Los objetivos específicos del estudio son:

- a) Revisar la bibliografía nacional e internacional sobre indicadores de: i) Crecimiento Verde, ii) Consumo y Producción Sustentables, iii) Ambientales de Coyuntura¹² y iv) desempeño ambiental por sector productivo (en base a información del RETC).
- b) Identificar las necesidades de indicadores en función de los principales usuarios y políticas públicas relacionados.
- c) Proponer indicadores en función de las necesidades identificadas.
- d) Definir las metodologías de cálculo general de los indicadores propuestos, identificando las fuentes de información factibles de alimentarlos periódicamente.
- e) 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.
- f) Precisar y especificar las metodologías de cálculo general de los indicadores propuestos, considerando antecedentes y detalles adicionales que pueda entregar la información recopilada.
- g) Calcular los indicadores factibles con la información disponible recopilada.
- h) Elaborar las hojas metodológicas de los indicadores calculados.

1.1 Contenidos del Presente Informe

Este informe final contiene todos los componentes comprometidos. Específicamente se desarrollaron las siguientes actividades:

¹² Los indicadores ambientales de coyuntura 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 (ej.: calidad del aire, evaluación de impacto ambiental de proyectos (SEIA), fiscalización ambiental (SMA)).

- **Actividad 1:** Revisión bibliográfica
- **Actividad 2:** Entrevistas con contraparte para definir principales usuarios y políticas públicas relacionadas.
- **Actividad 3:** Propuesta de Indicadores en base a las necesidades identificadas.
- **Actividad 4:** Definición de metodologías de cálculo general de los indicadores propuestos, identificando las fuentes de información factibles.
- **Actividad 5:** Recopilación de la información base para la construcción de los indicadores y estructuración en formato de bases de datos, permitiendo cargarla en el Sistema Integrador de Información Ambiental en el formato que este lo requiere.
- **Actividad 6:** Precisar y especificar las metodologías de cálculo general de los indicadores propuestos, considerando antecedentes y detalles adicionales que pueda entregar la información recopilada.
- **Actividad 7:** Calcular los indicadores factibles con la información disponible recopilada.
- **Actividad 8:** Elaborar las hojas metodológicas de los indicadores calculados.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

2. Revisión Bibliográfica

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

Se complementó trabajo realizado anteriormente por la contraparte del estudio, con la finalidad de identificar nuevos indicadores.

El método utilizado en esta etapa consistió en realizar una revisión bibliográfica que permitiese complementar el trabajo ya realizado por el Departamento de Estadísticas e Información Ambiental de la División de Información y Economía Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) el año 2015 con el objetivo de generar insumos para el Segundo Informe del Estado del Medio Ambiente.

La revisión realizada por profesionales de dicho departamento 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.

Por otro lado, la revisión bibliográfica se realizó utilizando los buscadores *ISI Web of Knowledge*¹³ y *Google Scholar*¹⁴, además de la revisión de los portales web de organizaciones como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)¹⁵, la iniciativa *Green Growth*¹⁶, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)¹⁷, y el Banco Mundial¹⁸, entre otros. Se utilizarán 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. Se priorizaron aquellos documentos que contengan las palabras anteriores en su título.

¹³http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=2CH94FKSpX9dUaloQI5&preferencesSaved=

¹⁴ <http://scholar.google.cl/>

¹⁵ <http://www.oecd.org>

¹⁶ <http://www.greengrowth.org/>

¹⁷ <http://www.unep.org/>

¹⁸ <http://www.worldbank.org/>

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.

2.1 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).

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 2009¹⁹ 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 Girouard²⁰ (2011) el objetivo de una estrategia de

¹⁹ 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)

²⁰ 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

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 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 internacionales²¹ y los países asociados²², 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 2-1). La lista completa con los indicadores se encuentra en el Anexo I.

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>

²¹ 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.

²² Hasta la fecha hay 34 países asociados, 30 países miembros y cuatro países candidatos, entre ellos Chile (OCDE, 2014).

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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

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).

Por otra parte, en la actualidad existen debates sobre un marco de indicadores para el Post-2015, que comienza a tomar forma tras la primera reunión de un grupo de trabajo de la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas (CSNU): el Grupo Interinstitucional de Expertos sobre los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (IAEG-SDGs en inglés), 1-2 de junio de 2015, en Nueva York. Como resultado de esa reunión, se extrajeron los insumos necesarios de las entidades participantes, dando como producto la primera lista de indicadores sugeridos, siendo propuesta el 11 de agosto de 2015. Estos indicadores se agrupan de acuerdo a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los que se mencionan a continuación:

- I. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo;
- II. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible;
- III. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos para todas las edades;

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- IV. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos;
- V. Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas
- VI. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos;
- VII. Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos;
- VIII. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todo;
- IX. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación;
- X. Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos;
- XI. Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles;
- XII. Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles;
- XIII. 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);
- XIV. Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible;
- XV. 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;
- XVI. 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;
- XVII. Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Aún no se constituye la lista definitiva de indicadores (hasta ahora hay 200), pero significa un punto de partida importante para el desarrollo de indicadores sostenibles en el mundo.

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.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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 II).

El informe de la CESPAP (2014) 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 Anexo III).

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, 2013a).

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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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) y ii) Fomento del mercado nacional de bienes y servicios ambientales (Eco Innovación y Emprendimiento y Empleo Verde y Capacitación) y iii) 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, 2013a).

En vista del compromiso adquirido con la OCDE, en el 2014 Chile emite el informe *Chile's Pathway to Green Growth: Measuring Progress at Local Level*, en donde expone el estado actual en materia de crecimiento verde en el país. A pesar de que el concepto no es muy conocido en la actualidad²³ (o se mal entiende en algunos casos), se han dado algunos pasos significativos, 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, para crear e implementar eficientemente estrategias de crecimiento verde. Dado que el progreso hacia ella no se distribuye equitativamente sobre el territorio, es importante el monitoreo del progreso a nivel local y regional (tanto nacional como internacional).

²³ 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)

2.2 Consumo y Producción Sustentable

Los elementos presentados en esta sección se desprenden como producto de la revisión bibliográfica y reuniones con profesionales encargados del Comité de Consumo y Producción Sustentable del Ministerio del Medio Ambiente²⁴.

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 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"²⁵ 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:

²⁴ <http://portal.mma.gob.cl/comite-de-consumo-y-produccion-sustentable/>

²⁵ 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)

- 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, 2015b).

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

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). Estos abordarán temas de alta prioridad en todas las dimensiones del desarrollo sostenible, siendo aplicable a todos los Estados miembros de las 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, a realizarse en septiembre del presente año.

El PNUMA (2015a) 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 subgrupo 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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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) desacoplamiento²⁶, (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 2-2.

²⁶ El término desacople se refiere a romper el vínculo entre los “males ambientales” (presiones ambientales) y los “bienes económicos” (crecimiento económico).

Tabla 2-2 Propuesta de indicadores principales y su relación con las metas de los ODS

Categoría	Indicador	Metas relacionadas ²⁷
Escala de uso de recurso	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de Material Doméstico (CMD) – absoluto y valores per cápita. Huella de materiales (HM) – absoluto y valores per cápita. 	Meta 12.2
Desacoplamiento del uso de recursos naturales y los impactos ambientales de la actividad económica	<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia de materia nacional- productividad material (PIB por unidad de uso de material). Sobre producción: uso de material medido a través de Consumo de Material Doméstico (CMD). Sobre consumo: uso de material medido a través de la Huella de Material (HM). Eficiencia de Energía Nacional – Productividad energética (PIB por unidad de uso de energía) 	Meta 8.4, 12.2 Metas 7.3, 8.4, 12.2
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> Contaminantes en aire, agua y tierra desde fuentes industriales, agricultura, transporte y aguas residuales y plantas de tratamiento de residuos Número de personas muertas o lesionadas por un desastre natural y tecnológico y pérdidas económicas en USD. Salud del Océano – Índice de Salud del Océano 	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"> Material sectorial y eficiencia energética Cuota de mercado de los bienes y servicios certificados por esquemas independientes verificados de etiquetado de sostenibilidad. 	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"> Cantidad de gasto en I + D sobre tecnologías ecológicamente racionales. Importe de los subsidios a los combustibles fósiles por unidad de PIB (producción y 	Metas 12.a (impactos sobre 12.1, 12.2, 8.4 Metas 12.a (impactos

²⁷ 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 IV de anexos.

Categoría	Indicador	Metas relacionadas ²⁷
	consumo), y como proporción del gasto nacional total en combustibles fósiles	sobre 12.1, 12.2, 8.4
Apoyo en políticas para CPS	<ul style="list-style-type: none"> 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. Número de países con coordinación interministerial y mecanismos para las múltiples partes interesadas para su apoyo al cambio hacia patrones de CPS. 	<p>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)</p> <p>Objetivo 12.1, 12.4, 12.6</p>

Fuente: (PNUMA, 2015a)

La incorporación de los objetivos de CPS en los ODS podrá apoyar 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 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. Esto se pretende llevar a cabo mediante la elaboración de un programa Nacional y un Plan de Acción de CPS. Como lo menciona el MMA (2014), el compromiso internacional de Chile, junto con las necesidades medioambientales, sociales y económicas del país han llevado a la creación en septiembre del 2014 del “Comité de Consumo y Producción Sustentables” (CCPS) por parte del Ministerio, órgano compuesto por 18 ministerios e instituciones públicas. El principal objetivo de dicho comité es desarrollar un Programa de Consumo y Producción Sustentables, facilitar su implementación y coordinar la acción conjunta del sector público en esta materia, logrando transitar hacia una economía más verde. Se han desarrollado siete reuniones interministeriales del comité de CPS, la última se realizó el 29 de julio de presente año, en donde participaron además de los representantes de los ministerios; Fundación Chile, quienes son los encargados de desarrollar una propuesta para el Programa Nacional de CPS, a través del desarrollo de diagnósticos de iniciativas y actividades desarrolladas por el sector público en consumo y producción sustentable, para lograr con ello una propuesta de las líneas de acción para el Programa Nacional de CPS.

A la fecha el CCPS ha determinado para el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentable doce líneas de acción (8 principales y 4 transversales) que se desarrollarán en base a cuatro criterios de priorización: (1) factibilidad de implementación, (2) relevancia actual nacional en el contexto de CPS, (3) impacto potencial sobre la sustentabilidad, y (4) alineamiento con programas y estrategias nacionales e internacionales. Las líneas de acción principales son las siguientes:

- I. Construcción sustentable
- II. Turismo sustentable
- III. Sistemas alimentarios sustentables
- IV. Minería e industria responsable

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- V. Información al consumidor
- VI. Estilos de vida sustentables y educación
- VII. Ciudades sustentables
- VIII. Sustentabilidad en el sector público

Por otro lado, las líneas de acción transversales son las que se mencionan a continuación:

- I. Empresas de menor tamaño sustentables
- II. Gestión de residuos
- III. Energías limpias y eficiencia energética
- IV. Gestión del agua

A continuación se describirá cada línea de acción de acuerdo al informe para la elaboración del Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables, “Desarrollo de una Propuesta para el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables” desarrollado por la Fundación Chile (2015). Dentro de las iniciativas y herramientas mencionadas, algunas ya han sido desarrolladas o están en desarrollo y otras han sido propuestas para crearse durante el Programa en los próximos 10 años. Las segundas están escritas en color **verde**. Además cabe destacar que en un capítulo posterior (sección 4.2.2) se propondrán indicadores congruentes a las metas de cada una de las líneas de acción principales y transversales.

2.2.1 Líneas de Acción Principales

2.2.1.1 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.

Esta línea de acción la componen cinco áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas a la construcción sustentable se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 2-3: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Construcción Sustentable

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Hábitat y Bienestar	Parque nacional de edificaciones públicas, residenciales y comerciales con criterios de sustentabilidad	– Incorporación de criterios de sustentabilidad en los Programas de Subsidios de Viviendas	
	Pilotos de viviendas con criterios de sustentabilidad	– Créditos Verdes	
Educación	Desarrollo de estándares de construcción sustentable para viviendas y elementos de mobiliario urbano	–Código de construcción sustentable para viviendas	Información al consumidor
	Comunicación eficaz a los actores relevantes y a la población en general sobre los atributos positivos de la construcción sustentable	– Eco-etiquetado (Calificación energética de viviendas y Sello de construcción sustentable para viviendas) – Programas y seminarios de difusión para sensibilizar a la población (Programa Vive Sustentable)	
	Acceso público a información sobre construcción sustentable	– Plataforma en línea que despliegue datos y desempeño de edificaciones e infraestructura	
Innovación y competitividad	• Centros tecnológicos en Construcción Sustentable (ej.: CITEC)	– Competencia Construye solar	
	• Programa de Innovación en Construcción Sustentable	– Red de monitoreo de vivienda	
	• Programa Estratégico de Productividad y Construcción Sustentable	– Barrios sustentables	
		– Comuna Sustentable – ECOBASE Construcción	
Gobernanza	• Potenciar un organismo coordinador (público-privado)	– Inscripción de Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA)	
	• Establecer representantes locales que apoyen el cumplimiento de la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable		
	• Definir objetivos y metas con visión estratégica para asegurar continuidad	– Planes regionales de gestión de la calidad	
	• Desarrollo de Seminarios y encuentros regionales (Latam Sustentable 2015)		
Edificación Pública	• Incorporación de criterios de sustentabilidad en edificación pública o estratégica	– Actualización de la política ambiental del MOP.	Sustentabilidad en el sector público
		– El Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Infraestructura	
		– Sello de Edificación Sustentable	

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Existen tres metas en esta línea de acción:

- El 100% de las construcciones incorporan criterios de sustentabilidad
- Disminuir la generación de residuos asociados a la construcción
- Reducción de GEI del sector en un 20%

El actor relevante desde el sector público en esta línea de acción es el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, a través de la Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable. Además se proponen otros actores como el Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Energía, Ministerio de Desarrollo Social, Corporación de Fomento a la Producción, Gobiernos Regionales y la Cámara Chilena de la Construcción.

2.2.1.2 *Turismo Sustentable*

El objetivo general de esta línea de acción es fomentar el 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 cuya oferta turística se desarrolle bajo criterios de sustentabilidad reconocidos internacionalmente.

El turismo sustentable lo componen tres áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la tabla a continuación.

Tabla 2-4: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Turismo Sustentable

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Gestión sustentable en empresas del sector turismo	• Desarrollo de estándares o protocolos de sustentabilidad para los prestadores de servicios turísticos	– Sello de Sustentabilidad (Sello S) para alojamientos turísticos	Información al consumidor
	• Adaptación de normas técnicas, incorporando la gestión sustentable de manera transversal a los diferentes tipos de servicios turísticos.	– Manuales y guías de sustentabilidad para actores en la cadena de valor	
	• Desarrollo de herramientas para medir y gestionar los impactos de servicios turísticos.	– Herramienta de Eco-eficiencia interactiva	
	• Transferencia tecnológica y capacitación a empresas en la utilización de herramientas	– ACV ²⁸²⁹	
	• Plataforma de información para los distintos actores en temas de sustentabilidad	– Plataforma web con biblioteca de documentos de sustentabilidad turística.	
Desarrollo de destinos turísticos sustentables	• Plan Nacional de Desarrollo Turístico Sustentable	– Acuerdos de Producción Limpia (APL) para desarrollo de destinos turísticos	Construcción sustentable
	• Incorporar criterios de sustentabilidad en las Zonas de Interés Turístico (ZOIT)	– Planes de desarrollo de infraestructura sustentable que mejore la competitividad turística a nivel de destinos	
	• Capacitación de actores en temas de sustentabilidad.		
	• Desarrollo de proyectos de ecoturismo en áreas naturales protegidas	– Estándares de sustentabilidad para el diseño de obras de infraestructura pública de apoyo al desarrollo turístico	Ciudades sustentables
	• Habilidad de infraestructura sustentable para el turismo		
• Fomentar el desarrollo de actividades de turismo de intereses especiales, particularmente en áreas protegidas, en conjunto con las comunidades locales.			
Sensibilización a público general	• Programa de sensibilización a los turistas, en el cuidado del patrimonio natural y cultural.	– Plan nacional de marketing sustentable (“Chile es tuyo” con criterios de sustentabilidad)	Información al consumidor
	• Plataforma con información para los turistas sobre sustentabilidad en los destinos y empresas relacionadas al turismo.	– Programa Rutas Patrimoniales	Estilos de vida sustentables y educación

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

²⁸ <http://www.fch.cl/proyecto/sustentabilidad/ecobase-construccion/>

²⁹ Análisis de ciclo de vida (ACV): “Es una herramienta para la evaluación sistemática de los aspectos ambientales de un producto o servicio a lo largo de todas las etapas de su ciclo de vida” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2015).

Existen tres metas en esta línea de acción:

- Lograr que al menos el 50% de los destinos turísticos a nivel nacional sean sustentables, ya sea mediante el desarrollo de destinos turísticos nuevos o la incorporación de criterios de sustentabilidad en los existentes³⁰.
- Lograr que más del 50% del total de visitas de turistas nacionales se realice en destinos turísticos sustentables.
- Lograr que al menos un 50% de empresas de actividad turística cumplan con el estándar de sustentabilidad³¹.

Los actores relevantes para esta línea de acción son la Mesa Nacional de Sustentabilidad Turística, conformada por la Subsecretaría de Turismo, SERNATUR, Subsecretaría del Medio Ambiente, el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, CORFO, FEDETUR y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso a través de su Centro Vincular, siendo coordinada por la Subsecretaría de Turismo. Además se proponen otros actores como la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena y el Ministerio de Energía.

2.2.1.3 *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 en el país.

Esta línea de acción la componen cinco áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la siguiente tabla.

³⁰ Destinos turísticos sustentables son aquellos que incorporen criterios de sustentabilidad en sus instalaciones y actividades. Para esto se deben definir los criterios que se deben cumplir como mínimo.

³¹ Esto podría medirse con el sello de sustentabilidad, ampliándolo a otros rubros dentro del Turismo.

Tabla 2-5: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Sistemas Alimentarios Sustentables

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Promoción de prácticas productivas más sustentables	<ul style="list-style-type: none"> Programas estratégicos de CORFO Plan de Trabajo Agricultura Sustentable (ODEPA, CPL, INDAP y CORFO) Programa de Sustentabilidad de INDAP 	<ul style="list-style-type: none"> Acuerdos de Producción Limpia Protocolo de Agricultura Sustentable (ODEPA) Programa de Sustentabilidad de INDAP 	Sustentabilidad en el sector público
	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de conceptos de sustentabilidad en los planes formativos de capacitación 	<ul style="list-style-type: none"> Programas de capacitación para la pequeña agricultura (INDAP-SENCE) Certificaciones y estándares internacionales existentes 	
			<ul style="list-style-type: none"> Sistema Nacional de Agricultura Orgánica Sistemas Ingeniosos de Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM) Chiloé
Sustentabilidad en la pesca y agricultura	<ul style="list-style-type: none"> Programas estratégicos de CORFO 	<ul style="list-style-type: none"> Comités y Planes de Manejo de pesquerías 	Información al consumidor
	<ul style="list-style-type: none"> Programas de buenas prácticas de sustentabilidad en operaciones pesqueras y acuícolas, centros de procesamiento, distribución y venta 	<ul style="list-style-type: none"> Certificaciones y estándares internacionales existentes 	
	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de productos con valor agregado 		
Fomentar la colaboración de organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil que participan e influyen en los sistemas alimentarios	<ul style="list-style-type: none"> Programas estratégicos de CORFO Grupo de Sustentabilidad del Consejo Exportador Alimentario 		
	<ul style="list-style-type: none"> Comité Público-Privado de Sustentabilidad Alimentaria 		
Disminución de la pérdida y	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de diagnóstico sobre pérdidas y desperdicios en las cadenas agropecuarias, pesqueras y acuícolas 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de herramientas para disminuir las pérdidas y desperdicios de 	Información al consumidor

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
desperdicio de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de programa para la reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos 	alimento en el ciclo de vida de los alimentos	Gestión de residuos
		– Campaña para la ciudadanía sobre la importancia de evitar el desperdicio de alimentos	
Información sobre sustentabilidad de procesos, productos y servicios	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia de estándares y eco-etiquetado (colaboración con línea de acción de Información al consumidor) 	– Certificaciones y estándares internacionales existentes	Información al consumidor
		– Sistema Nacional de Agricultura Orgánica	
		– Calculadora de huellas ambientales ECOBASE Alimentos ³²	
		– Plataforma o sistema de información nacional que incluya a todos los productos agroalimentarios con estándares de sustentabilidad	

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

³² <http://www.fch.cl/proyecto/sustentabilidad/ecobase-alimentos/>

Existen tres metas en esta línea de acción:

- Incrementar el porcentaje de productos alimentarios con prácticas más sustentables incorporadas³³.
- Contribuir a reducir la pérdida de alimentos a lo largo de la cadena de valor y reducir en un 35% el desperdicio de alimentos a nivel de retail y consumidor³⁴.
- Reducir la huella ambiental de los principales alimentos producidos en el país³⁵.

El actor relevante para los sistemas alimentarios sustentables es el Ministerio de Agricultura, a través de ODEPA, en conjunto con la Subsecretaría de Pesca (para temas de pesca y acuicultura). Además se proponen otros actores principales como la Corporación de Fomento a la Producción, el Consejo Nacional de Producción Limpia, el Ministerio de Educación y Chilecompras, asociaciones gremiales, productores, ONGs, retailers, hoteles, restaurantes y cafeterías, el Consejo Exportados Agroalimentario, INAP, ProdChile, el SAG, el Ministerio de Medio Ambiente, el SENSE, la FAO y el Ministerio de Desarrollo Social.

2.2.1.4 Minería e Industria Responsable

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

La minería e industria responsable la componen dos áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la tabla a continuación.

³³ Estas podrán ser verificadas a través de instrumentos reconocidos, como podrían ser 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 tanto producción nacional (incluyendo para consumo interno y exportación) como importada.

³⁴ Esta meta se alinea con la siguiente meta del Objetivo de Desarrollo Sostenible 12: “By 2030, halve per capita global food waste at the retail and consumer levels and reduce food losses along production and supply chains, including post-harvest losses.” <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>

³⁵ La metodología de medición y los criterios específicos deberán ser definidos en conjunto con la línea de Información al Consumidor y otras líneas que tienen indicadores asociados a huellas ambientales.

Tabla 2-6 Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción “Minería e industria responsable”

Áreas de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Gestión de los impactos sociales y ambientales de la minería y la industria	• Desarrollo de iniciativas para la gestión de impactos sociales y ambientales según tipo de industria.	• Análisis de ciclo de vida	Gestión de residuos Gestión de agua Energías limpias y eficiencia energética Empresas de menor tamaño sustentables
	• MAPS Chile ³⁶	• Acuerdos de producción limpia	
	• Política Nacional de Recursos Hídricos	• Estándares y certificaciones	
	• LEY REP (Responsabilidad Extendida del Productor)	• Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras	
	• Alianza Valor Minero; Comisión de Prácticas de Inclusión Efectivas y Minería Virtuosa	• Mining Footprint	
	• SIDREP y SINADER: información sobre generación y destino de residuos	• Roadmaps tecnológicos • Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)	
Minería e industria como motor de desarrollo tecnológico, emprendimiento e innovación para la sustentabilidad	• Comisión nacional del litio	– Metodología de Eco-innovación (PNUMA)	
	• Programa estratégico energía solar de CORFO	– Estrategia Nacional de Crecimiento Verde	
	• Programa estratégico Minería de CORFO	– Una Minería Sostenible en la Zona Central de Chile: Escenarios al 2035	
	• Plataforma de Diálogo Minería y Desarrollo Sostenible de Chile		
	• Clúster minero		
	• Programa de proveedores de clase mundial		
	• Desarrollar las industrias asociadas a la valorización de residuos (incluyendo el reciclaje)		
• Priorización de sectores industriales a partir de sus impactos, desafíos y oportunidades			

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

Existen tres metas en esta línea de acción:

- Reducir la huella ambiental de los productos de las principales industrias del país.
- Aumentar en el gasto en I+D+i enfocado en sustentabilidad de las principales industrias del país.

³⁶ Proyecto de Mitigación del Cambio Climático y Desarrollo bajo en Carbono. Disponible en : <http://mapschile.cl/>

- Lograr mejoras en indicadores de economía verde asociados a desarrollo industrial.

Esta línea de acción debiera ser liderada por el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Minería y CORFO. Además se consideran como actores relevantes el Consejo Minero, SONAMI, CODELCO, otras empresas mineras, SOFOFA, ASIQUM, CPC y otros gremios de las principales industrias del país.

2.2.1.5 *Información al Consumidor*

El objetivo general de esta línea de acción es generar y mejorar la disponibilidad de información clara, comparable, comprobable y confiable sobre sustentabilidad en el ciclo de vida de los productos y servicios para los consumidores, empresas, y otros actores relevantes, promoviendo patrones de consumo y producción más sustentables.

Esta línea de acción la componen cuatro áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la tabla a continuación.

Tabla 2-7: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Información al consumidor

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Estándares y eco-etiquetado	• Análisis de priorización de sectores y productos para el desarrollo de estándares	– Protocolo de Agricultura Sustentable	Sistemas alimentarios sustentables
	• Certificación, rotulación y etiquetado de productos prioritarios del Proyecto de Ley REP	– Sistema Nacional de Agricultura Orgánica – Sello de sustentabilidad (Sello S) para alojamientos turísticos – APLs	
Generación de información	• Desarrollo de indicadores de sustentabilidad para productos y servicios	– Análisis de Ciclo de Vida (ACV)	
	• Metodologías estandarizadas para la generación de información	– Proyecto HuellaChile	
	• Desarrollo y transferencia tecnológica de herramientas de autoevaluación	– Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) – ECOBASE ³⁷	
	• Dar a conocer nuevos estándares y certificados de producción exigidos en mercados internacionales	– Mesa de Huella Ambiental	
Comunicación y difusión	• Tecnologías móviles	– Guía de Comunicación Verde	
	• Plataforma de información para distintos actores		
	• Difusión de tendencias que promuevan nuevos patrones de consumo y producción (ej. Economía colaborativa, Comercio justo)		
Educación	• Concientización y capacitación a los distintos actores sobre información al consumidor		Estilos de vida sustentables y educación

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

Existen tres metas en esta línea de acción:

- Incrementar la disponibilidad de información sobre la sustentabilidad de los productos de sectores prioritarios.
- Incrementar la cantidad de consumidores que utilizan información sobre la sustentabilidad de los productos para tomar decisiones de compra y uso³⁸.

³⁷ <http://www.fch.cl/ecobase-la-nueva-iniciativa-para-optimizar-sustentabilidad-de-la-industria-alimentaria-y-vitivinicola/>

- Lograr que el 50% de empresas de los sectores prioritarios utilice una herramienta de gestión ambiental con enfoque de ciclo de vida con metodología estandarizada.

Se propone que el Servicio Nacional del Consumidor lidere el desarrollo de esta línea desde el sector público. Además se proponen otros actores como el Consejo Nacional de Producción Limpia, la Subsecretaría de Economía, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Medio Ambiente, la Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales (DIRECON). Por otro lado los principales actores del sector privado son las asociaciones gremiales, las asociaciones de consumidores y las empresas de retail.

2.2.1.6 *Estilos de Vida Sustentables*³⁹ 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 concientización, y la colaboración.

Esta línea de acción la componen cuatro áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la siguiente tabla.

³⁸ Esta meta se mide a través de estadísticas generadas mediante encuestas a los consumidores.

³⁹ Para definir qué son los estilos de vida sustentables, se tomó la definición del Programa del mismo nombre del 10YFP: “Se consideran estilos de vida sustentables aquellas formas de vida, elecciones y comportamientos sociales que minimizan su impacto al medio ambiente (uso de recursos naturales, emisiones de CO₂, residuos y contaminación), y favorecen un desarrollo socioeconómico equitativo y una mejor calidad de vida para todos” (PNUMA, sin fecha. Programa de Estilos de Vida Sostenibles y Educación del 10YFP. http://www.unep.org/10yfp/Portals/50150/downloads/SLEP_Brochure_spanish.pdf)

Tabla 2-8 Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Estilos de Vida Sustentable y Educación

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Caracterización de estilos de vida sustentables	• Revisión de experiencia internacional	Estudio sobre estilos de vida sustentables en la Región Metropolitana (en desarrollo)	
	• Diagnóstico de sustentabilidad de estilos de vida en Chile		
	• Identificación de públicos objetivos y prioridades		
Incentivar, fortalecer y replicar prácticas y estilos de vida sustentables para la población	• Diseño e implementación de una estrategia de comunicación y concientización para el cambio de hábitos y adopción de estilos de vida sustentables para públicos priorizados	– Sistema de Certificación Ambiental Municipal	Información al consumidor Sistemas alimentarios sustentables Ciudades sustentables Empresas de menor tamaño sustentables
	• Fomento al transporte sustentable (p.ej. caminata, fomento al transporte público, bicicleta).	– Programa Barrios Sustentables	
	• Fomento a una economía colaborativa		
	• Fomentar la intersectorialidad en el territorio para incorporar esta temática a partir de proyectos sociales		
Educación para la adopción de estilos de vida sustentables	• Diseño e implementación de una estrategia de educación en estilos de vida sustentables para públicos priorizados	– Política nacional de educación para el desarrollo sustentable	
	• Incorporar contenidos educativos asociados en todos los proyectos sociales	– Educación formal, no formal y capacitación técnica y profesional – Sistema nacional de certificación ambiental de establecimientos educacionales	
Establecer y hacer seguimiento a indicadores sobre estilos de vida sustentables	• Definición y aplicación de indicadores para medir cualitativa y cuantitativamente la adopción de estilos de vida sustentables	– Reporte Anual Estado del Medio Ambiente en Chile	

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

Existen tres metas en esta línea de acción:

- Aumentar la adopción de prácticas más sustentables en la población.
- Mejorar en indicadores de estilos de vida sustentables, incluyendo indicadores ambientales, sociales y económicos.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- Integrar conceptos de CPS en un 100% de los establecimientos educacionales del país.

Se ha propuesto que esta línea de acción sea liderada por un grupo de trabajo encabezado por el Ministerio del Medio Ambiente, a través de sus divisiones de Educación Ambiental y de Información y Economía Ambiental. Además se identifican un conjunto de organismos públicos para colaborar con el Ministerio de Medio Ambiente en el grupo de trabajo: Ministerio de Educación, Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC), Ministerio de Salud y Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Adicionalmente se reconoce que es necesaria la colaboración de los gobiernos regionales y los municipios para lograr desarrollar las distintas áreas de trabajo.

2.2.1.7 *Ciudades Sustentables*

El objetivo de esta línea de acción es contribuir al desarrollo sustentable de las ciudades de Chile 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.

Esta línea de acción está compuesta por tres áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la siguiente tabla.

Tabla 2-9: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Ciudades Sustentables

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Transporte y movilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Fomento a la movilidad peatonal y en bicicleta 	– Gestión de demanda del transporte privado	Estilos de vida sustentables y educación
	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de criterios de sustentabilidad a proyectos de transporte público a infraestructura vial 	– Tecnologías de información para usuarios	
	<ul style="list-style-type: none"> • Convivencia entre distintos modos de transporte 		
Estilos de vida sustentables en la ciudad	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias energéticas locales 	– Se ejecuta por medio de otras líneas de acción	Estilos de vida sustentables y educación
	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del agua 		Información al consumidor
	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión integral de residuos urbanos e industriales 		Construcción sustentable Gestión de residuos Gestión del agua Energías limpias y eficiencia energética
Integración del CPS al desarrollo urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Política Nacional de Desarrollo Urbano 	– Ámbitos temáticos de la Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ciudades Sustentables y Calidad de Vida: Integración social, Desarrollo económico, Equilibrio ambiental, Identidad y patrimonio e Institucionalidad y gobernanza	Turismo sustentable
	<ul style="list-style-type: none"> • Ciudades Emergentes y Sostenibles (proyecto BID-SUBDERE) 	– Smart Cities	Sistemas alimentarios sustentables
	<ul style="list-style-type: none"> • Fomento al emprendimiento e innovación para ciudades sustentables 	– Programa Barrios Sustentables	Empresas de menor tamaño sustentables

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

Existen cuatro metas en esta línea de acción:

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- Reducir la huella ambiental per cápita de las ciudades, con especial enfoque en calidad del aire y gestión de residuos.
- Aumentar el porcentaje de viajes en medios de transporte más sustentables (bicicleta, caminata, transporte público).
- Contribuir al cumplimiento a los objetivos específicos de la Política Nacional de Desarrollo Urbano.
- Establecer y monitorear indicadores de desarrollo sustentable y calidad de vida en ciudades⁴⁰.

Respecto a los actores relevantes, se ha propuesto que esta línea debería ser liderada por la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, en estrecha colaboración con los gobiernos regionales, el Ministerio de Telecomunicaciones y Transporte y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Otros actores relevantes son las municipalidades, las intendencias, la Corporación de Fomento de la Producción, el Ministerio de Desarrollo Social y el Ministerio del Medio Ambiente.

2.2.1.8 *Sustentabilidad en el Sector Público*

El objetivo general de esta línea de acción es incorporar la sustentabilidad a nivel estratégico en el quehacer público a todo nivel, mediante el diseño e implementación de políticas y prácticas de consumo y producción sustentables, constituyendo un modelo a seguir por el resto de los sectores.

Esta línea de acción está compuesta por cinco áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la siguiente tabla.

⁴⁰ Es importante alinear estos indicadores con iniciativas internacionales relevantes, tales como:

Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 - Ciudades y comunidades sostenibles; norma ISO 37120 - Desarrollo sostenible de comunidades - Indicadores para servicios urbanos y calidad de vida; Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo.

Tabla 2-10 Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Sustentabilidad en el Sector Público

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Gestión ambiental en las operaciones directas del sector público	• Concientización y Educación ambiental a funcionarios públicos	– Sistema de certificación ambiental municipal	Estilos de vida sustentables y educación
	• Seminarios /eventos con neutralización huella carbono		
	• Programas de separación de residuos y reciclaje dentro de instituciones públicas.	– Huella de carbono del Ministerio del Medio Ambiente y asesoramiento a instituciones públicas	
	• Medición y gestión de emisiones de operaciones.		
Infraestructura sustentable	• Unidad de Estándares y Eficiencias Energéticas, perteneciente a la División de Edificación Pública	– Programa de Eficiencia Energética en Edificación Pública	Energías limpias y eficiencia energética
	• Cogeneración en Hospitales		Construcción sustentable
	• Techos con paneles solares en todos edificios públicos		Ciudades sustentables
	• Eficiencia Energética en Alumbrado Público		
Compras públicas sustentables	• Directiva de Sustentabilidad en Compras públicas	– Indicadores de sustentabilidad para compras públicas	
	• Incorporar criterios de sustentabilidad en el sistema de Compras Públicas	– Manual de Compras Energéticamente Eficientes	
	• Programa de Mejoramiento de Gestión en compras públicas sustentables	– Manual de Compras Sustentables	
	• Capacitación a los funcionarios públicos en compras sustentables	– Programas de capacitación para PYMEs	
	• Apoyo a pymes en temas de sustentabilidad	– Talleres de capacitación y manuales para funcionarios públicos	
– Sistema de monitoreo de compras públicas sustentables			
Compromiso con la sustentabilidad de los distintos organismos públicos, políticas para el desarrollo sustentable	• Desarrollo Políticas y/o Estrategias de sustentabilidad por Ministerio para temáticas sectoriales	– Se desarrolla a través de las 11 líneas restantes del Programa	Minería e industria responsable
	• Desarrollo Políticas y/o Estrategias de sustentabilidad interministeriales para temáticas transversales generales		Ciudades sustentables
			Información al consumidor
			Estilos de vida sustentables y

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
			educación Construcción sustentable Turismo sustentable Energías limpias y eficiencia energética Sistemas alimentarios sustentables Empresas de menor tamaño sustentables Gestión de residuos Gestión del agua
Cooperación internacional	• Compromisos internacionales	– Acciones nacionales de mitigación apropiadas (NAMAs)	
	• Participación en comités y juntas internacionales con temáticas de sustentabilidad	– Criterios de Sustentabilidad en acuerdos bilaterales y multilaterales	
	• Participación en cumbres y foros internacionales		

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

Existen dos metas en esta línea de acción:

- Todos los organismos públicos con la sustentabilidad implementada a nivel estratégico⁴¹.
- Incorporar criterios ambientales y sociales en las compras públicas en productos y servicios prioritarios.

Los actores relevantes que se han propuesto para esta línea de acción son el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático sea quien lidere la línea siendo

⁴¹ Tener la sustentabilidad implementada a nivel estratégico implica tener una política o estrategia de sustentabilidad que rige las actividades del organismo.

coordinado por el Ministerio del Medio Ambiente. Aunque hay que tener presente que se involucra a todos los organismos públicos, incluyendo a los Gobiernos Regionales y Municipalidades, en cuanto a su implementación, sin embargo existen algunos a los que se les proponen tengan un rol adicional como por ejemplo el MMA, como asesor en todas las áreas de trabajo y ChileCompra, encargado del área de trabajo en Compras Públicas.

2.2.2 Líneas de Acción Transversales

2.2.2.1 Empresas de Menor Tamaño (EMT)⁴² 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 y social.

Esta línea de acción está compuesta por tres áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la tabla siguiente.

⁴² se definen como “las microempresas, pequeñas empresas y medianas empresas, clasificadas de acuerdo al nivel de ingresos anuales por ventas y servicios y otras actividades del giro.
<http://www.regulacionesmipyme.cl/Pregunta/Frecuentes>

Tabla 2-11: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Empresas de Menor Tamaño Sustentables

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Microempresas sustentables	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y difusión sobre sustentabilidad en las microempresas (CPL y SERCOTEC) 	<ul style="list-style-type: none"> – Fomento a la producción sustentable en las microempresas 	
Pequeñas y medianas empresas sustentables	<ul style="list-style-type: none"> • Centros Pyme Exporta (ProChile) 	<ul style="list-style-type: none"> – Acuerdos de Producción Limpia (CPL) 	Información al consumidor
	<ul style="list-style-type: none"> • Compras Sustentables (ChileCompra) 	<ul style="list-style-type: none"> – Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento (Economía y CORFO) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y certificación de capacidades de trabajadores y trabajadoras en sustentabilidad (ChileValora, SENCE) 	<ul style="list-style-type: none"> – Plan de Acción de Responsabilidad Social (Subsecretaría de Economía) 	
Innovación para la sustentabilidad en las EMT	<ul style="list-style-type: none"> • Programas Estratégicos sectoriales de CORFO (p.ej. construcción, turismo, alimentos) 	<ul style="list-style-type: none"> – Metodología de Eco-innovación (PNUMA) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Eco-innovación en Pymes de economías en desarrollo y transición (PNUMA) 	<ul style="list-style-type: none"> – Consejo Consultivo de EMT (mesa de trabajo de innovación en las Mipyme) 	

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

Existen dos metas en esta línea de acción:

- Aumentar el porcentaje de EMT con programas de sustentabilidad, incluyendo capacitación y gestión.
- Aumentar la cantidad de productos y servicios de EMT con atributos de sustentabilidad incorporados.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Se sugiere que esta línea de acción esté liderada por la Subsecretaría de Economía, quien debiese coordinar y velar por el alineamiento con políticas y programas existentes, como el Consejo de Responsabilidad Social para el Desarrollo Sostenible, el Consejo Consultivo de EMT y el Consejo de Desarrollo Cooperativo y de la Economía Social, donde se encuentran representados diversos organismos y asociaciones relevantes. Además se menciona que el Consejo de Producción Limpia (CPL), ProChile, el MMA, la CORFO, SERCOTEC, el Ministerio de Trabajo a través del SENSE y ChileCompra también son organismos relevantes para el desarrollo de esta línea de acción.

2.2.2.2 *Gestión de Residuos*

El objetivo general de esta línea de acción es desarrollar, implementar y fortalecer mecanismos para prevenir la generación de residuos y valorizar los residuos generados de todos los sectores de la economía y territorios. Promover la gestión sustentable de recursos, a través de herramientas obligatorias, voluntarias, financieras y educación, considerando conceptos como el eco-diseño y la economía circular.

Esta línea de acción está compuesta por cuatro áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la tabla a continuación.

Tabla 2-12: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Gestión de residuos

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Normativa	Política nacional de residuos 2015-2025	– Proyecto de Ley REP	
Prevención de la generación de residuos	Programas/iniciativas de investigación e innovación de materiales (Eco-diseño)	– APLs – Eco-diseño – Sistema Nacional de Declaración de Residuos	
Gestión y valorización de residuos	• Regular reciclaje de residuos de sectores prioritarios	– APLs	
	• Gestión de residuos prioritarios de la Ley REP	– Ley REP	
	• Diseño de instrumentos para gestión de residuos no contemplados en la Ley REP	– Sistemas de recolección diferenciados por material para residuos prioritarios de la Ley REP	
	• Formalización y empoderamiento de recicladores de base	– Sistemas de información para residuos prioritarios de la Ley REP	
	• Regular instalaciones de compostaje y biodigestores, incluyendo su localización	– Incentivos económicos para el reciclaje	
	• Programas/iniciativas de investigación e innovación en recuperación de materiales	– Puntos Limpios	
Educación	• Campañas de educación ambiental sobre prevención, separación y tratamiento de residuos	– Talleres de compostaje y lombricultura	Estilos de vida sustentables y educación
Generación y difusión de información	• Plataforma de información sobre centros de reciclaje o puntos limpios.	– Etiquetado y rotulado de productos	Información al consumidor
	• Potenciar el sistema nacional de declaración de residuos como herramienta de monitoreo y seguimiento	– Tecnologías móviles para difusión de información – APLs	

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

Existen tres metas en esta línea de acción:

- Contribuir al cumplimiento de las metas que serán impuestas por la Ley REP para productos prioritarios.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- Disminución de generación de residuos per cápita en un 50%⁴³.
- Tratamiento adecuado de 100% de los residuos peligrosos.

Quien debiese liderar esta línea de acción es el MMA, a través de su Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental. Se propone que sea responsable de coordinar la línea, proponer normativas, actualizar la política pública de residuos y velar por su implementación. También se proponen como actores relevantes al Departamento de Gestión Ambiental Local del MMA, el Ministerio del Trabajo y Previsión Social, el Ministerio de Educación y el Ministerio de Desarrollo Social, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, la Subsecretaría de Economía, el Ministerio de Salud y el Ministerio de Obras Públicas.

2.2.2.3 *Energías Limpias y Eficiencia Energética*

El objetivo general de esta línea de acción es impulsar la producción y el uso sustentable de energía eléctrica y térmica, promoviendo el máximo aprovechamiento de los recursos energéticos propios del territorio chileno y aplicando altos estándares de sustentabilidad a lo largo de todo el ciclo de vida de la energía, involucrando a los sectores privado, público y residencial.

Esta línea de acción está compuesta por cinco áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la siguiente tabla.

⁴³ Esta meta se refiere a la generación de residuos que se destina a los vertederos o al littering y no incluye aquella que es valorizada.

Tabla 2-13: Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción Energías Limpias y Eficiencia Energética

Área de trabajo	Iniciativas	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Eficiencia energética (EE)	<ul style="list-style-type: none"> Fomento a una cultura energética (educación, capacitación, institucionalidad) 	– Ley de Eficiencia Energética	
		– Etiquetados de EE (p.ej. artefactos eléctricos, edificios públicos, viviendas)	
Energías renovables no convencionales	• Programa Estratégico Solar de CORFO	– Ley 20.571 para la Generación distribuida	
	• Autoabastecimiento en base a ERNC en sectores productivos	– Ley 20.698 (20/25)	
	• Centros de excelencia en I+D de CORFO (p.ej. energías marinas)	– Programa de Protección al Patrimonio Familiar (PPPF) de MINVU	
Ordenamiento territorial y participación ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> Planificación energética integrada entre niveles nacionales, regionales y locales 	– Política Energética 2050	
		– Planes energéticos regionales	
		– Estrategias energéticas locales	
Cambio climático en el sector energético	• MAPS Chile	– Acciones nacionales de mitigación apropiadas (NAMAs)	
	• Contribución Prevista Determinada a Nivel Nacional (por anunciarse)	– Plan de adaptación al cambio climático para el sector energía	
Calefacción	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia y pilotos de sistemas de calefacción doméstica de bajo impacto (p.ej. calefacción distrital) 	– Recambio de calefactores	
		– Certificación de leña	
		– Ley que formalice y regule leña como combustible	

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

Existen cuatro metas en esta línea de acción:

- Contribuir a lograr la meta establecidas para la adopción de ERNC al 2025.
- Contribuir a lograr las metas de eficiencia energética propuestas por el Ministerio de Energía.
- Contribuir al aporte del sector energético a cumplir la meta nacional de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Contribuir al cumplimiento de las metas de la Hoja de Ruta de la Política Energética 2050.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

El actor principal en el sector público en esta línea de acción es el Ministerio de Energía, otros relevantes son el Centro Nacional para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables (CIFES), Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), MMA, MOP, MINVU, MTT, SEGPRES, CORFO. Por otro lado, en el sector privado destacan las empresas generadoras, distribuidoras y usuarios de energía, también se encuentra el sector académico y el I+D (universidades, institutos, centros de excelencia).

2.2.2.4 *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.

Esta línea de acción está compuesta por tres áreas de trabajo. Las iniciativas y las herramientas asociadas se observan en la siguiente tabla.

Tabla 2-14 Áreas de trabajo, iniciativas y herramientas de la línea de acción “Gestión del agua”

Área de trabajo	Iniciativa	Herramientas	Líneas de acción asociadas
Información	• Generación y difusión de información sobre el consumo e impacto hídrico de los productos y servicios	– ACV	
	• Estándares de eficiencia hídrica	– Huella hídricas	
	• Plataforma de información compartida entre los distintos actores	– Sello de Eficiencia Hídrica – Encuentro Chile Riega	
Gestión sustentable en los sectores	• Ley de Fomento al Riego de la Comisión Nacional de Riego (CNR)	– Planes Regionales de riego (CNR)	Sistemas alimentarios sustentables
	• I+D en prácticas de uso eficiente de recursos hídricos	– Programa de fomento al riego en obras pequeñas y medianas promoviendo el uso en riego de las ERNC	
	• Desarrollo de herramientas para medir y gestionar el consumo e impacto sobre el agua	– Programa de Fomento al Riego Regional (GORE-CNR)	
	• Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	– Programa de fomento al riego para pequeños agricultores y pueblos originarios	
	• Programa de Infraestructura para el riego (CORFO)	– APL	Minería e industria responsable
	• Reutilización de aguas grises	– Huella hídrica Nacional	
	• Reutilización de agua de emisarios submarinos	– Suizagua ⁴⁴	
	• Mejorar la eficiencia de PTAS (Plantas de tratamiento de aguas servidas)	– Normas de contaminación – Normas de eficiencia hídrica para artefactos – Normas de eficiencia hídrica para el riego tecnificado	
Educación, concientización y capacitación	• Programa de Educación Ambiental para el ahorro de agua		Estilos de vida sustentables y educación
	• Programa de asistencia técnica y capacitación para productores		

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

⁴⁴ <http://www.suizagua.org/>

Existen cinco metas en esta línea de acción:

- Disminuir la inequidad en el consumo de agua, reduciendo el consumo per cápita de aquellos que están por encima del promedio.
- Contribuir al cumplimiento de la normativa vigente para empresas de industria y minería.
- Reducir la huella hídrica por sector de modo que los sectores productivos consuman como máximo el 80% de la disponibilidad de agua de cada cuenca.
- Incrementar la cobertura de saneamiento en zonas rurales y urbanas.
- Aumentar la reutilización de aguas residuales.

El actor principal propuesto es el Ministerio de Obras Públicas, siendo el que coordine al resto de los involucrados, estos serían la Superintendencia de Servicios Sanitarios, el MMA, el Ministerio de Energía, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

2.2.3 Integración de las Líneas de Acción

Es evidente que las distintas líneas de acción propuestas no pueden ser tratadas de manera aislada, pues la mayor parte de las áreas de trabajo y sus iniciativas se relacionan con otras líneas.

La estructura del Programa, con líneas de acción principales y transversales, busca generar sinergias y colaboración entre las distintas líneas de acción. La existencia de líneas de acción transversales que se relacionen con todas las líneas principales debiera facilitar el alineamiento y la comunicación entre las distintas iniciativas.

A continuación se presenta la matriz de integración de las líneas principales con las transversales:

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tabla 2-15: Matriz de integración

	Energías limpias y eficiencia energética	Empresas de Menor Tamaño Sustentables	Gestión del agua	Gestión de residuos
Información al consumidor	Etiquetado de eficiencia energética	ACV	Huella hídrica de productos y servicios	Rotulado de productos reciclables
Estilos de vida sustentables y educación	Capacitación sobre la implementación de paneles solares	Capacitación para microempresarios	Concientización a la sociedad sobre el consumo sustentable del agua	Educación sobre gestión de residuos
Sustentabilidad en el sector público	Eficiencia energética en edificación pública	Apoyo a Pymes en temas de sustentabilidad	Huella Hídrica Nacional	Ley REP
Ciudades sustentables	Estrategias energéticas locales	Programas Estratégicos sectoriales de CORFO	Gestión integrada de recursos hídricos	Sistemas de recolección de residuos separados
Turismo sustentable	Paneles solares en comunidades aisladas		Optimización del uso consuntivo del agua en empresas del sector	Minimización en la generación de residuos en empresas del sector
Sistemas alimentarios sustentables	Uso de energía solar para el riego		Tecnologías para el riego	Sistemas de compostaje
Minería e industria responsable	Uso de energías renovables	Programa de desarrollo de proveedores	Gestión de contaminantes	Eco-diseño

Fuente: (Fundación Chile, 2015)

2.3 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 Ihobe (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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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).

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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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 sistema⁴⁵: 1) Formulario de Gasto en Protección Ambiental y 2) Formulario de Producción. Estas nuevas adiciones, permitirá recabar información relevante y útil que podrá ser utilizada para proponer y construir indicadores de desempeño ambiental.

⁴⁵ <http://vu.mma.gob.cl/index.php?c=home>

Con las nuevas adiciones a la base del RETC, quedará 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 2-16 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 14031⁴⁶, 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.

⁴⁶ http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52297

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

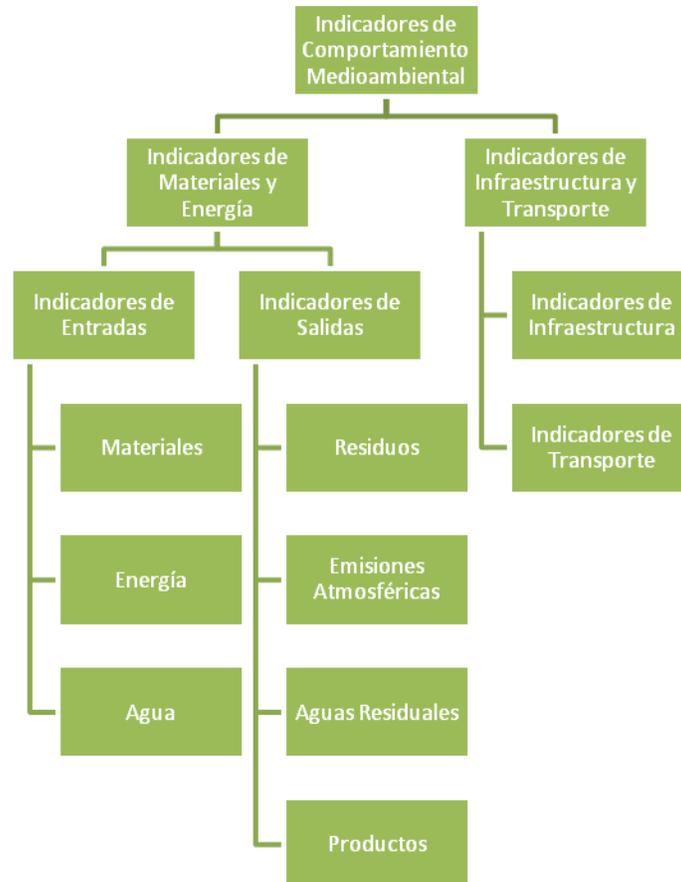


Figura 2-1 Indicadores de Comportamiento Medioambiental en la Empresa (Ihobe, 2000)

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 (González & Pérez, 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.

2.4 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) y la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

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 en 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 Ambiente⁴⁷ (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, se identificó en reuniones entre el consultor con la contraparte existen cuatro áreas principales en las cuales se busca potenciar la creación de indicadores ambientales de coyuntura: 1) Calidad del Aire, 2) Cambio Climático, 3) Biodiversidad y 4) Residuos. En esa línea,

⁴⁷ Las funciones específicas que debe cumplir el MMA se detallan en el artículo 70 de la Ley 20.417.

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 2-17 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)

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 V.

El último 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 VI 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.

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 web⁴⁸, este servicio cumple la función de uniformar los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y

⁴⁸ <http://www.sea.gob.cl/contenido/quienes-somos>

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 Superintendencia⁴⁹.

La SMA publica a través de su Sistema Nacional de Fiscalización Ambiental (SNIFA⁵⁰) 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.

2.4.1 Otros Servicios Públicos

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

⁴⁹ <http://www.sma.gob.cl/index.php/quienes-somos/que-es-la-sma>

⁵⁰ <http://snifa.sma.gob.cl/RegistroPublico/SnifaHome>

Un ejemplo es el Ministerio de Energía⁵¹, 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 (tonCO₂/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 oportunidades de desarrollo sostenible que se puedan presentar al país. En la Tabla 2-18 a continuación se presenta un detalle de los 18 indicadores propuestos.

⁵¹ <http://www.minenergia.cl/indicadoresambientales/>

Tabla 2-18 Indicadores de Sustentabilidad de la Industria Minera

Área de Desempeño	Nombre	Aspecto	Indicador
Desempeño Económico	le_1	Rentabilidad	EBITDA ⁵² /Ventas Netas
	le_2	Investigación y Desarrollo	Inversión en I+D/Ventas Netas
	le_3	Eficiencia operativa	Costos totales por libra producida
	le_4	Liquidez	Prueba Ácida = (Activo Corriente – Inventario) / Pasivo Corriente
	le_5	Actividad Exploratoria	Reservas/Producción
	le_6	Productividad Laboral	Cobre producido en fino equivalente / Hrs hombre trabajadas
Desempeño Ambiental	la_1	Inversión al medio ambiente	Porcentaje de la inversión al medio ambiente en relación a las ventas
	la_2	Intensidad de consumo de agua	Consumo unitario de agua fresca por tonelada de cobre fino equivalente producida
	la_3	Intensidad de consumo energético	Consumo unitario de energía por tonelada de cobre fino equivalente producida
	la_4	Intensidad de emisiones de Gases de efecto invernadero	Intensidad de GEI totales por tonelada de cobre fino equivalente producida
	la_5	Emisiones al aire	Emisiones de MP ₁₀ , NO _x y SO _x por tonelada de cobre fino equivalente producida
	la_6	Gestión de Residuos Peligrosos	Volumen de residuos sólidos peligrosos generados por tonelada de cobre fino equivalente producida
Desempeño Social	ls_1	Aporte de la empresa a las comunidades y al Estado	Aporte a la comunidad y al Estado en relación a las ventas netas
	ls_2	Desarrollo local	Aporte a los proveedores locales (\$) en relación a las ventas netas
	ls_3	Inclusión femenina	Porcentaje femenino en relación a la dotación masculina
	ls_4	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
	ls_5	Capacitación	Promedio de HH de capacitación por trabajador
	ls_6	Cumplimiento normativo	Cantidad de multas por incumplimiento de participación ciudadana, derechos de pueblos indígenas, ambientales.

Fuente: (COCHILCO, 2014)

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.

⁵² 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).

En el Anexo VII se presenta una tabla con los indicadores ambientales presentados por el INE identificando las temáticas relevantes además de la unidad métrica de cada indicador.

2.5 Otras Iniciativas Internacionales

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 (Chile no forma parte) documentan, a través de sus representantes, el desarrollo metodológico y sus indicadores.

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 2-19).

El PNUMA (2014a) ha registrado que de los 25 países miembros, solo 10 de ellos han publicado Informes Nacionales ILAC, con un promedio de 29 indicadores. Los países son Costa Rica (2005), México (2005), Argentina (2006), Colombia (2007), Brasil (2007), Perú (2008), Cuba (2009), Panamá (2010), Nicaragua (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.

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:

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- 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.
- 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 2-19 Indicadores de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC)

Área temática	Meta	Nombre Indicador
Diversidad biológica	Aumento de la superficie boscosa	Proporción de la superficie cubierta por bosques
	Territorio bajo áreas protegidas	Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas
	Recursos genéticos – distribución equitativa de beneficios	Existencia de leyes, decretos y/o regulaciones nacionales relacionados con el acceso a recursos genéticos y la repartición de beneficios
	Diversidad marina	Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas
Gestión de recursos hídricos	Suministro de agua	Proporción de recursos hídricos utilizados
	Suministro de agua	Consumo doméstico de agua por habitación o vivienda
	Suministro de agua	Agua desalinizada
	Suministro de agua	Existencia de marcos regulatorios para el manejo de los mantos acuíferos
	Manejo de cuencas	Proporción de cuencas que tienen comités de manejo
	Manejo marino costero y sus recursos	Extracción pesquera
	Manejo marino costero y sus recursos	Proyectos o cantidad de dinero dirigidos a mejorar el manejo del mar Caribe o de las costas
	Mejor calidad de las aguas terrestres	Porcentaje de afluentes colectado que recibe tratamiento
Vulnerabilidad, asentamientos humanos y ciudades sostenibles	Ordenamiento territorial	Proporción del territorio nacional que cuenta con planes de ordenamiento territorial
	Ordenamiento territorial	Cambio anual en el uso de la tierra
	Áreas afectadas por procesos de degradación	Áreas afectadas por procesos de degradación
	Contaminación del aire	Emisiones de dióxido de carbono
	Contaminación del agua	Proporción de la población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable
	Contaminación del agua	Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados
	Desechos sólidos	Proporción de la población con acceso a la recolección de residuos
	Desechos sólidos	Residuos sólidos urbanos depuestos adecuadamente
	Vulnerabilidad ante desastres antropogénicos y causados por los fenómenos naturales	Existencia de Comisiones Nacionales de emergencias o de grupos de respuesta inmediata

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Área temática	Meta	Nombre Indicador
	Vulnerabilidad y manejo de riesgos	Proporción de la población que habita en zonas de alto riesgo
	Vulnerabilidad y manejo de riesgos	Ocurrencia de desastres naturales por tipo de evento
	Vulnerabilidad y manejo de riesgos	Por determinar
Temas sociales, incluyendo salud, inequidad y pobreza	Salud y ambiente	Prevalencia del VIH/SIDA entre la población de 15 a 49 años
	Salud y ambiente	Tasa de morbilidad atribuida a enfermedades respiratorias agudas
	Salud y ambiente	Tasa de morbilidad atribuida a enfermedades de origen hídrico
	Salud y ambiente	Hectáreas de áreas urbanas verdes con respecto a la población urbana
	Ambiente y generación de empleo	Proyectos o programas de desarrollo sostenible y el total de personal ocupado en ese proyecto
	Ambiente y generación de empleo	Generación de empleo en programas de desarrollo sostenible
	Pobreza e inequidad	Proporción de hogares urbanos que viven en asentamientos precarios
	Pobreza e inequidad	Población con ingresos inferiores a un dólar por días PPA (paridad del poder adquisitivo)
	Pobreza e inequidad	Tasa de crecimiento del número de pequeñas empresas
	Pobreza e inequidad	Proporción que representa el gasto público social en el PIB
Aspectos económicos incluidos el comercio y los patrones de producción y consumo	Energía	Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos
	Energía	Proporción de energías renovables
	Energía	Uso de energía por \$1000 dólares de PIB (PPA)
	Producción más limpia	Consumo de clorofluorocarburos que agotan la capa de ozono
	Producción más limpia	Compañías con certificación ISO 14001
	Instrumentos económicos	Existencia de instrumentos económicos que se aplican en el país
Aspectos institucionales	Educación ambiental	Existencia de Programas Integrales Oficiales de Educación Ambiental en escuelas
	Formación y capacitación de recursos humanos	Tasa neta de matrícula en la enseñanza primaria
	Formación y capacitación de recursos humanos	Comisiones Nacionales de Emergencia o de Prevención de Desastres, por provincia, cantón, distrito
	Formación y capacitación de recursos humanos	Horas de enseñanza de la ciencia ambiental en la educación primaria
	Evaluación e indicadores	Informes de estado del ambiente
	Evaluación e indicadores	Sistema estadístico ambiental
	Participación de la sociedad	Existencia de consejos nacionales de desarrollo sostenible

Fuente: (PNUMA, 2014a)

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 MAGRAMA⁵³ en su sitio web señala que la selección de los indicadores ha sido realizada en el contexto de la Red EIONET (Red Europea de

⁵³<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia/>

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 2-20) 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**, que los **datos se encuentren disponibles** en fuentes confiables, que puedan ser **actualizados regularmente** y que sean **fácilmente interpretables**.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tabla 2-20 Indicadores Ambientales del Banco Público de Indicadores Ambientales de España

Tema	Denominación	Indicador
Agricultura	Agricultura ecológica	Superficie de agricultura ecológica
		Superficie de agricultura ecológica por cc.aa (comunidad autónoma)
	Consumo de fertilizantes	Consumo de fertilizantes
		Consumo de fertilizantes cc.aa (comunidad autónoma)
	Consumo de productos fotosanitarios	Consumo de productos fotosanitarios
Ganadería ecológica	Número de explotaciones ganadería ecológica	
Agua	Calidad de las aguas de baño continentales	Calidad de las aguas de baño continentales. Porcentaje de puntos de muestreo según su categoría
	Consumo de agua	Distribución del agua registrada distribuida por red pública de abastecimiento según sectores
	Contaminación orgánica de los ríos	Porcentaje de estaciones según su valor medio de amonio
		Porcentaje de estaciones según su valor medio de dbo5
Reservas de agua embalsada (hm ³).	Reserva hidráulica peninsular, volumen de agua embalsamada por años hidrológicos (del 1 de octubre al 30 de septiembre)	
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 ³ de máximo diario de medias móviles octohorarias en los municipios españoles
	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
	Calidad del aire en medio urbano: NO ₂	NO ₂ : Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles
	Calidad del aire en medio urbano: Material Particulado Fino (MP _{2,5})	Partículas (MP _{2,5}): Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles
	Calidad del aire en medio urbano: Material Particulado (MP ₁₀)	Partículas (MP ₁₀): Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles
	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
	Emisiones de gases de efecto invernadero	Emisión total de gases de efecto invernadero
Emisiones de partículas	Emisiones de partículas: MP _{2,5} y MP ₁₀	
Costa y medio marino	Aguas de baño marinas	Calidad de las aguas de baño marinas. Porcentaje de puntos de muestreo según categoría
	Caracterización geomorfológica del litoral	Caracterización geomorfológica del litoral (% de longitud de costa)
	Costa deslindada	Costa deslindada

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tema	Denominación	Indicador
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
	Periodos de sequía	Precipitaciones anuales medias caídas en España (mm)
	Víctimas mortales debidas a desastres naturales	Víctimas mortales debidas a desastres naturales
Economía verde	Impuestos ambientales	Impuestos ambientales en España, total y como % del PIB
	Intensidad del consumo nacional de materiales (CNM)	Intensidad del consumo nacional de materiales (CNM)
	Intensidad energética de la economía	Intensidad energética de la economía
	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
Energía	Eficiencia ambiental del sector energético	Eficiencia ambiental del sector energético
	Energías renovables	Consumo de energía primaria y distribución por tipo de fuentes
	Intensidad de energía primaria	Intensidad de energía primaria
	Intensidad en las emisiones de gases de efecto invernadero de origen energético	Intensidad en las emisiones de gases de efecto invernadero de origen energético
Hogares	Consumo de agua por hogar	Volumen de agua distribuida a los hogares
	Consumo de energía por hogar: intensidad energética	Intensidad energética de los hogares
	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
	Renta disponible bruta en los hogares	Renta disponible bruta de los hogares
Industria	Consumo de energía por el sector industrial (excluidos los consumos finales no energéticos)	Consumo de energía final del sector industrial
	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
	Generación de residuos por el sector industrial	Generación de residuos por el sector industrial
Medio urbano	Calidad del aire en medio urbano: NO ₂	NO ₂ : media ponderada con la población del número de horas al año que se supera la concentración media horaria de 200 µg/m ³ en los municipios españoles
	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 ³ de máximo diario de medias móviles octohorarias

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tema	Denominación	Indicador
	Calidad del aire en medio urbano: MP10	Partículas (MP10): Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles
		Partículas (MP ₁₀): Media ponderada con la población del número de días al año en que se supera la concentración media diaria de 50 µg/m ³ en los municipios
	Calidad del aire en medio urbano: MP _{2,5}	Partículas (MP _{2,5}): Media ponderada con la población de la concentración media anual en los municipios españoles
	Desarrollo local sostenible	Número de municipios españoles adheridos a la red de Redes de Desarrollo Local Sostenible
	Patrimonio monumental de las ciudades	Patrimonio monumental de las ciudades. Bienes muebles e inmuebles inscritos como bienes de interés cultural
	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 ⁵⁴)
		Población expuesta por tipo de fuente (Ln ⁵⁵)
Transporte urbano	Transporte urbano de viajeros	
Naturaleza y biodiversidad	Defoliación de las masas forestales	Evolución de la defoliación en coníferas
		Evolución de la defoliación en frondosas
	Espacios naturales protegidos	Superficie de espacios protegidos sobre el total de superficie de España
		Superficie de red natura 2000 sobre superficie total
		Superficie protegida terrestre y marina
	Material forestal de reproducción	Distribución de las unidades de admisión por tipo y categoría
		Número de unidades de admisión del catálogo nacional de materiales de base
	Superficie de bosques y otras formaciones forestales	Evolución de la superficie forestal en los últimos 15 años
Tendencias de las poblaciones de las aves comunes	Tendencias de las poblaciones de las aves comunes	
Vigilancia ambiental	Número de actuaciones realizadas por la guardia civil en materia de medioambiente	
Pesca	Capturas de la flota pesquera	Capturas de la flota pesquera española en los últimos 15 años. Totales y en aguas adyacentes
		Capturas totales en la Unión Europea y España (Pesca)
	Eficiencia ambiental en el sector pesquero y en la acuicultura	Eficiencia ambiental en el sector pesquero y en la acuicultura

⁵⁴ Ruido diurno.

⁵⁵ Ruido nocturno.

Tema	Denominación	Indicador
	Número de buques de capacidad de la flota pesquera	Número de buques de capacidad de la flota pesquera
	Producción de acuicultura	Producción de acuicultura
Residuos	Generación de residuos urbanos	Generación de residuos municipales Generación de residuos municipales por habitante
	Generación de residuos urbanos: vertido e incineración	Tratamiento de residuos municipales
	Reciclaje de papel-cartón	Tasa global de reciclado y valorización de residuos en envases
		Tasas de reciclado y valorización de residuos de envases
Suelo	Cambios en la ocupación del suelo: superficies artificiales	% de superficies artificiales con respecto a la superficie total CLC
	Superficie afectada por erosión	Superficie de suelo afectada por erosión respecto a la superficie total
Transporte	Eficiencia ambiental del transporte	Índice Compuesto de Transporte
	Emisión de contaminantes a la atmósfera procedentes del transporte	Emisiones de GEI, sustancias acidificantes y precursores del ozono troposférico procedentes del transporte
	Transporte aéreo	Tráfico aéreo total en los aeropuertos españoles
	Volumen total del transporte interurbano: distribución modal	Tráfico interior de mercancías
Tráfico interior de viajeros		

2.6 Otros Indicadores e Índices

Además de las áreas abordadas anteriormente, se destacan otros indicadores alternativos de características sintéticas que se han estado utilizando para medir el desarrollo sustentable de organizaciones y/o naciones. Entre ellos, se puede mencionar:

- **Índice de Progreso Genuino o Real:** es un indicador propuesto por Cobb y Halstead (1995), el cual incorpora además del PIB otros factores para medir el bienestar como costo de viaje, número de accidentes de transporte, niveles de criminalidad, contaminación acústica, etc. Rodríguez et al (2014) han calculado este índice para la ciudad de Antofagasta. Dentro de la información local regional considera diversos aspectos ambientales y sociales, tales como: el número de mujeres que se dedican a labores en el hogar, que hoy en día no reciben salario (pero de las cuales se evidencia el valioso aporte de su trabajo al bienestar de la región); el número de trabajadores voluntarios; el número de casos de delincuencia: el número de casos y tipologías de accidentalidad; el número de divorcios; los volúmenes de residuos sólidos domiciliarios; el costo por mejorar la calidad de las guas; los niveles de contaminación del aire; y las estimaciones de pérdidas de recursos naturales y daño ambiental a largo plazo.
- **Índice de Desarrollo Humano:** este indicador creado por la ONU, se construye al integrar 3 aspectos: Salud (mediante la esperanza de vida al nacer), Educación

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

(mediante el nivel de alfabetización de adultos) y Riqueza (mediante el PIB ajustado por paridad de compra).

- **Índice de Desarrollo Humano ajustado por la Desigualdad (IDH-D):** este índice considera a la desigualdad como un aspecto fundamental dentro del IDH. El IDH-D da cuenta de las desigualdades en las dimensiones del IDH “descontando” el valor promedio de cada dimensión según su nivel de desigualdad. El IDH-D será idéntico al IDH si no existe desigualdad entre las personas, pero desciende por debajo del IDH a medida que aumenta la desigualdad⁵⁶.
- **El Índice de Desigualdad de Género (IDG)** refleja la desventaja de la mujer en tres dimensiones: salud reproductiva, empoderamiento y mercado laboral, para la mayor cantidad posible de países según lo permita la calidad de los datos. El índice muestra la pérdida en desarrollo humano debido a la desigualdad entre logros de mujeres y hombres en dichas dimensiones. Varía entre cero, cuando a las mujeres les va tan bien como a los hombres, y 1, cuando a las mujeres les va tan mal como sea posible en todas las dimensiones medidas⁵⁷.
- **Índice para una vida mejor:** fue creado por la OCDE y se puso en marcha desde el año 2011. Se trata de un índice que le da la posibilidad a la población de medir su bienestar por medio de 11 temas generales: la vivienda, los ingresos, el empleo, la comunidad, la educación, el medio ambiente, el compromiso cívico, la salud, la satisfacción ante la vida, la seguridad y el balance vida-trabajo. Los resultados permiten construir una nueva perspectiva desde la cual evaluar las políticas públicas y su implementación.
- **Índice del Planeta Feliz:** Se trata de un índice de felicidad que es elaborado cada tres años por Nef, una organización económica que estudia las diferencias que hay en la sociedad y los diferentes niveles de injusticias, bienestar y otros factores que hay en el mundo. Estudia los esfuerzos que hacen las economías para mantener una población feliz y sostenible. Se evalúan 151 países según tres criterios: esperanza de vida, bienestar y huella ecológica. A cada uno de estos componentes se les da un puntaje, según su resultado se diferencian en tres colores: verde, amarillo y rojo, en donde el primero indica una puntuación más alta⁵⁸.
- **Análisis de flujo de Materiales (AFM):** este índice representa la vinculación entre el sector económico y el medio ambiental. Como señalan Rodríguez et al (2014) en términos simples se enfoca en las materias primas o recursos que se extraen o provienen del ecosistema como entradas, se transforman en productos para un socio-sistema, y finalmente se re-transfieren al ecosistema como salidas (residuos, vertimientos y emisiones). A su vez, se compone de tres categorías de indicadores presentados por la EUROSTAT (2001): i) Grupo de indicadores de entradas (*input*): DMI =

⁵⁶ <http://hdr.undp.org/es/content/el-idh-ajustado-por-la-desigualdad-idh-d>

⁵⁷ <http://hdr.undp.org/es/content/%C3%ADndices-compuestos-m%C3%A1s-all%C3%A1-del-idh>

⁵⁸ <http://www.happyplanetindex.org/>

entrada de materiales directos, TMI = entrada de materiales totales y TMR = requerimiento de materiales totales. ii) El grupo de salidas (*output*): DPO = salidas de productos domésticos y TMO = salidas de materiales totales. iii) El grupo de indicadores de consumo: DMC = consumo de materiales domésticos y TMC = consumo de materiales totales. Luego se calcula la balanza comercial física (PTB), la cual expresa si las importaciones del recurso del extranjero exceden las exportaciones del mismo en la región, el país o el mundo, y en qué medida el consumo material doméstico se basa en la extracción doméstica (nacional o regional) del recurso o en las importaciones desde el extranjero (Rodríguez, et al., 2014). El AFM se ha desarrollado a nivel país, también a nivel local para la Región Metropolitana de Santiago y para la Región de Antofagasta.

- **Huella Ecológica:** es un indicador propuesto en 1996 por Mathis Wackernagel y William Rees, muestra el impacto ambiental que genera un determinado sistema, integrando distintos tipos de impacto en una misma unidad de medida: superficie de tierra y agua necesaria para satisfacer los requerimientos del sistema. En el cálculo de la Huella Ecológica, todas las superficies de tierras están representadas a escala según su capacidad para producir biomasa. El mar se mide en función de su capacidad de producir proteínas para el consumo humano. Las unidades de superficie permiten una comparación válida de las huellas ecológicas de los distintos países, regiones o municipio, que emplean diferentes calidades y combinaciones de tierras de cultivo, tierras de pastoreo y bosques.

La Huella Ecológica no se muestra directamente si las tasas de consumo de un país son sostenibles, pero va a mostrar si la demanda del país por los recursos ecológicos es mayor que su capacidad bioproductiva de regenerar dichos recursos en un año determinado, en cuyo caso el exceso de demanda ha sido conocido a través de la importación de la biocapacidad de otros países. Esta información es importante para cualquier evaluación de la sostenibilidad (McLellan, Iyengar, Jeffries, & Oerlemans, 2014). De hecho Rees & Wackernagel (2001) aplicaron la metodología de la Huella Ecológica en Chile, a través del Programa de Economía Ecológica del Instituto de Ecología Política se realizó el cálculo para algunas comunas, poniendo en relieve las amplias diferencias que existen entre las comunas más ricas respecto a las que no lo son (por ejemplo las comunas de la Región Metropolitana: Vitacura y Cerro Navia).

El informe de la Estrategia Nacional de Crecimiento Verde identifica los indicadores IDH, IPG y el Índice para una Vida Mejor como indicadores de bienestar, mencionando su estado del arte. De estos indicadores solo los de IDH y el índice para una Vida Mejor son calculados para ser comparados en el ámbito internacional.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

2.7 Compatibilidad con SCAE

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”.

Y 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.
- 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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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.

Figure 2.1 Information pyramid

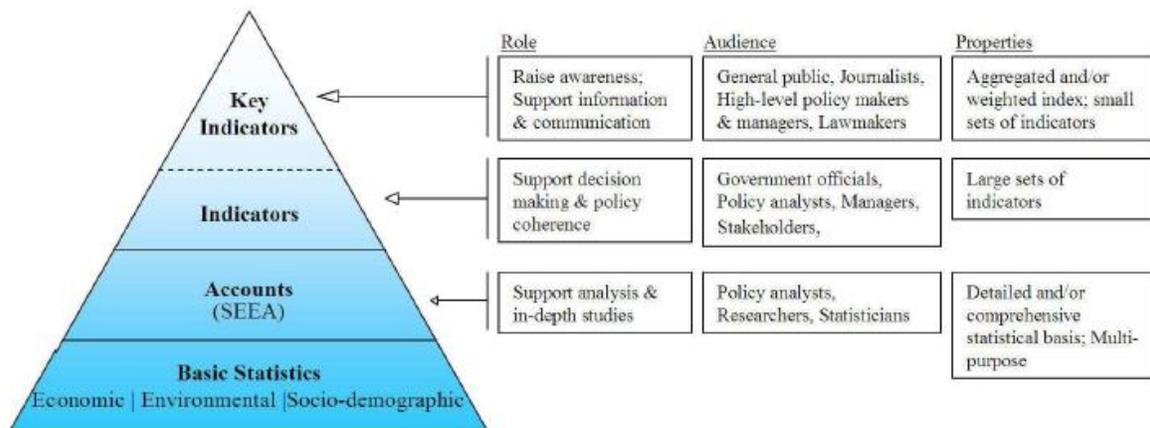


Figura 2 Pirámide de Información (Naciones Unidas, et al., 2012)

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.

Actualmente el MMA está desarrollando la denominada “Plan Nacional de Cuentas Ambientales 2015-2018” ID: 608897-30-LE15, donde se identifica las cuentas y cuadros analíticos del SCAE (Marco Central). En ella aparecen cuentas y cuadros construidos con la misma información utilizada para construir indicadores (ver Tabla 2-21).

Tabla 2-21 Cuentas y cuadros analíticos del SCAE. Marco central

Id	Tabla SCAE	Cuenta o cuadro	Medida	Operación
Cuenta				
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
Cuadro analítico				
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)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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. tonCO₂e / PIB) o productividad (PIB/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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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 y Gastos de Protección Ambiental. Al momento de la realización de la presente consultoría se están llevando a cabo de forma simultánea las consultorías a cargo de dichas cuentas, por lo que por el momento no es posible realizar estimaciones de los indicadores asociados al menos que se utilice otro tipo de información. Sin embargo, en un futuro cercano, y considerando que estará implementada la estructura del SCAE 2012, la construcción de indicadores que considere información de emisiones, uso de suelo, recurso forestal y gastos de protección ambiental podrá ser realizado fácilmente. (Venegas, 2015)

A continuación en la Tabla 2-22 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 2.1),

Tabla 2-22 Indicadores Propuestos SCAE

Tópico	Sub-tópico	Indicador
Uso de recursos e intensidad ambiental	Intensidad Ambiental	Productividad de GEI (\$/tonCO ₂ e)
		Intensidades de Emisiones al Aire (ton de contaminantes/PIB)
		Intensidades de Contaminación de Agua (ej. m ³ 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 ₂ 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
	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	

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tópico	Sub-tópico	Indicador
		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
Activos ambientales, riqueza neta, ingreso y agotamiento de recursos	Activos ambientales en términos físicos	Participación de superficie construida (artificiales) con respecto a la superficie total
		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)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

3. Identificación de Necesidades

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 las primeras reuniones realizadas con la contraparte técnica, se ha identificado 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.

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) 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.

4. Selección de Indicadores Finales

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 considerando los siguientes campos:

Tabla 4-1 Campos Base de Datos Indicadores Preliminar

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 lo solicitado por el presente estudio: Crecimiento Verde, Consumo y Producción Sustentable, Desempeño Ambiental, Coyuntura. Se clasificó según la fuente original revisada.
Subclase1	Corresponde a la subclase más amplia de cada grupo de indicadores. Varía según la fuente original del indicador recopilado.
Subclase2	...
Subclase3	...
Descripción	Descripción del indicador
Unidad	Unidad del indicador
Método General de Cálculo	Método general de cálculo del indicador
Tipo	Tipo de indicador según OCDE (2014): - Indicadores Principales - Indicadores Proxy
Mensurabilidad	Plazo para construcción el indicador: - Corto Plazo - Mediano Plazo - Largo Plazo
Fuente	Referencia original del indicador recopilado

Fuente: Elaboración Propia

De manera preliminar, se **recopiló** un total de 1.114 indicadores. Sin embargo, se identificaron algunos elementos que al ser abordados permitirían acotar el listado de potenciales indicadores:

- En primer lugar, se identificó que se había recopilado una gran cantidad de indicadores que no abordaban de manera directa la problemática ambiental sino que más bien trataban temas de desigualdad, desarrollo, equidad de género, pobreza, entre otros. De común acuerdo con la contraparte del estudio, se optó por concentrar los esfuerzos en aquellos indicadores que abordaban de manera directa la problemática ambiental.
- Luego, se identificó que las distintas fuentes revisadas clasificaban 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".

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- También se identificó que muchos de los indicadores estaban repetidos en las distintas fuentes revisadas pero identificados con nombres diferentes (ej. Emisiones Atmosféricas vs. Emisiones de MP_{2,5} por región y tipo de fuente).
- Finalmente, también se identificó que muchas veces se presentaba el mismo indicador dentro de una misma fuente revisada, pero que sin embargo diferenciaba 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:

- 1) Se identificó aquellos indicadores que tenían una relación directa con la problemática ambiental, obteniendo un total de 812 indicadores.
- 2) Se procedió a estandarizar las categorías de indicadores, partiendo por las categorizaciones o capítulos que utilizará el Ministerio del Medio Ambiente para su Segundo Informe del Estado del Medio Ambiente (ver Tabla 4-2).

Tabla 4-2 Capítulos Segundo Informe del Estado de Medio Ambiente - Chile

Capítulo - IEMA_2	Crecimiento Verde	Consumo y producción sustentable (CPS)	Desempeño ambiental	Coyuntura	Varios	Otros	Total
Aire	12	1	1	16	27	2	59
Aspectos Demográficos y Desarrollo Urbano	3			2			5
Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos	40			24	25	7	96
Cambio Climático	19			7	20	4	50
Capa de Ozono				2	8	1	11
Cielos para la Observación					1		1
Consumo y Producción Sustentable	12		8	4	5	4	33
Crecimiento Verde	12						12
Energía (*)	37	2	1	26	1	5	72
Áreas Verdes y Espacio para la Recreación	1				11	1	13
Instrumentos para la Gestión Ambiental	67	11		66	13	12	169
Agua	51	2	2	2	22	11	90
Residuos	13	1	1	7	16	2	40
Eventos Naturales y Desastres Ambientales	2	1		3	6	3	15
Ruido Ambiental				4	3		7
Suelo	31	1		1	12	2	47
Otros (**)	21	5		1		8	35
Total	321	24	13	165	170	62	755

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”.

- 3) 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).
- 4) 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 VIII). Este marco es relevante no solo por

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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).

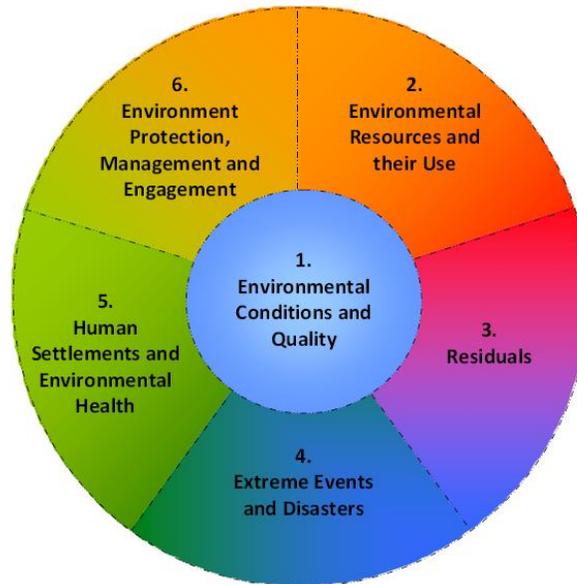


Figura 4 Componentes del MDEA 2013, (UNSD, 2015)

- 5) A continuación, se procede además, a clasificar los indicadores según dos metodologías. En primer lugar según la metodología presión – estado – respuesta (PER) y a continuación se detalla a un mayor nivel según el marco FMPEIR (fuerzas motrices – presión – estado – impactos – respuestas):

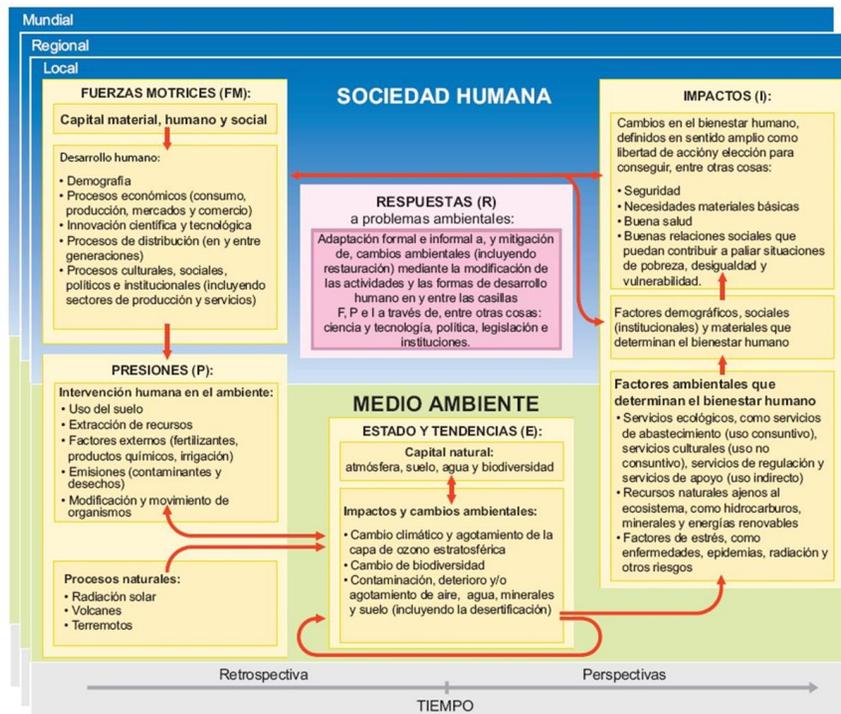


Figura 5 Marco Analítico GEO, Fuente: GEO 4, PNUMA (2009)

- 6) Luego se procede a 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”). 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 final.
- 7) A continuación se asignó cada indicador a una de las categorías propuestas por FAO et al. (2014) bajo el marco del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE 2012): a) Uso de recursos e intensidad ambiental de la economía; b) Producción, empleo y gastos relacionados con actividades ambientales; c) Impuestos ambientales, subsidios ambientales y transferencias similares; y d) Activos ambientales y su rol en la economía.
- 8) Luego se procedió a caracterizar dichos indicadores según criterios de priorización propuestos en casos y literatura internacional (ver sección 4.1)
- 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 197 indicadores (ver sección 4.2), 40 para Crecimiento Verde, 94 para Consumo y Producción Sustentable, 18 para Desempeño Ambiental de Sectores Productivos y 45 para Indicadores de Coyuntura.

4.1 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 4-3 Criterios generales para la selección de indicadores ambientales

Criterio	Un indicador ambiental debería:
Relevancia política y utilidad para los usuarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar una imagen representativa de las condiciones ambientales, las presiones sobre el medio ambiente o las respuestas de la sociedad; • 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; • Ser de alcance nacional o aplicables a las cuestiones ambientales regionales de importancia nacional; • Tener un umbral o valor de referencia para comparar, de manera que los usuarios pueden evaluar la importancia de los valores asociados a ella.
Solidez analítica	<ul style="list-style-type: none"> • Estar teóricamente fundado en términos técnicos y científicos; • Estar basado en las normas internacionales y el consenso internacional acerca de su validez; • Prestarse a ser vinculado a modelos económicos, posibles pronósticos y sistemas de información.
Mensurabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Fácilmente disponible o disponible en una relación costo / beneficio razonable; • Debidamente documentada y de calidad reconocida; • Actualizado a intervalos regulares de acuerdo con procedimientos confiables.

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 criterios⁵⁹:

⁵⁹ <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia-/#para2>

- 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 4-4). Niemeijer y de Groot (Niemeijer & de Groot, 2008) resumen los criterios comúnmente utilizados para priorizar indicadores, presentando un total de 33 posibles criterios, categorizados en 5 dimensiones (Tabla 4-5).

Tabla 4-4 Criterios para seleccionar indicadores para uso en la evaluación ambiental estratégica

Criterio	Breve descripción
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 4-5 Criterios de Selección de Indicadores Comúnmente Utilizados

Criterio	Cantidad	Descripción/ explicación
Dimensión científica		
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	
Dimensión histórica		
Record histórico	2	Existencia de un registro histórico de datos comparativos
Confiabilidad	2	Trayectoria probada
Dimensión sistémica		
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
Dimensión intrínseca		
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
Dimensión financiera y práctica		
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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Criterio	Cantidad	Descripción/ explicación
Demanda de recursos	5	Alcanzables en términos de los recursos disponibles
Demanda de tiempo	1	Alcanzables en el tiempo disponible
Política y gestión de las dimensiones		
Comprensible	2	Simple y fácil de entender por público objetivo
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; OECD, 1993), 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, aún 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 verificó que los datos estadísticos básicos para la estimación de los indicadores estuviesen 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.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

4.2 Indicadores Finales 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.

En las secciones siguientes se presentan los indicadores finales propuestos categorizados según los cuatro grandes grupos de indicadores. Se propone un total de 197 indicadores: 40 para crecimiento verde, 94 para consumo y producción sustentable, 18 para desempeño ambiental de sectores productivos y 45 de coyuntura ambiental. En cada sección se presenta un listado con los indicadores propuestos, una breve descripción y algunos ejemplos de figuras/gráficos.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Además, se entrega en forma anexa al presente informe 6 planillas en MS Excel que contienen la siguiente información:

1. IndAmb – TablaResumenIndicadores.xlsx: Esta planilla contiene la totalidad de los indicadores recopilados por el equipo consultor. Acá también se entrega la minuciosa categorización que se realizó para cada indicador, según el MDAE 2013, metodología GEO, SCAE 2012, capítulos de los informes del estado del medio ambiente versión 1 y 2, entre otros.
2. IndAmb – ListadoConsolidadoIndicadoresFinales.xlsx: Esta planilla contiene el listado completo de indicadores seleccionados y la caracterización de cada uno de ellos, considerando aspectos como temática relevante, descripción, unidad de medición, metodología general de cálculo, y referencias consideradas, que son los contenidos de las hojas metodológicas.
3. IndAmb – IndicadoresCrecimientoVerde.xlsx: Esta planilla contiene un resumen de los indicadores de crecimiento verde, y además 1 hoja específica para cada indicador. En algunos casos (aquellos para los cuales se cuenta con información) hay un estimación y propuesta gráfica del indicador, y en otros hay solamente figuras a modo de ejemplo y descripción. Esto correspondería a las hojas metodológicas de los indicadores de crecimiento verde.
4. IndAmb – IndicadoresConsumoyProducciónSustentable.xlsx: Esta planilla contiene un resumen de los indicadores de consumo y producción sustentable, y además 1 hoja específica para cada indicador. En algunos casos (aquellos para los cuales se cuenta con información) hay un estimación y propuesta gráfica del indicador, y en otros hay solamente figuras a modo de ejemplo y descripción. Esto correspondería a las hojas metodológicas de los indicadores de consumo y producción sustentable.
5. IndAmb – IndicadoresDesempeñoAmbiental.xlsx: Esta planilla contiene un resumen de los indicadores de desempeño ambiental de los sectores productivos, y además 1 hoja específica para cada indicador. En algunos casos (aquellos para los cuales se cuenta con información) hay un estimación y propuesta gráfica del indicador, y en otros hay solamente figuras a modo de ejemplo. En este caso no fue posible realizar un estimación de muchos indicadores, ya que no se dispuso con información actualizada por parte del RETC. Específicamente, la información faltante tiene relación con los nuevos formularios creados por el equipo del RETC (formulario de gasto en protección ambiental y formulario de producción). Es por esto que los indicadores presentados en este caso corresponden en su mayoría a una propuesta teórica en base al análisis de los campos disponibles en las bases de datos finales. Esto correspondería a las hojas metodológicas de los indicadores de desempeño ambiental de los sectores productivos.
6. IndAmb – IndicadoresCoyuntura.xlsx: Esta planilla contiene un resumen de los indicadores ambientales de coyuntura, y además 1 hoja específica para cada indicador. En algunos casos (aquellos para los cuales se cuenta con información) hay

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl



Original

un estimación y propuesta gráfica del indicador, y en otros hay solamente figuras a modo de ejemplo y descripción. Esto correspondería a las hojas metodológicas de los indicadores de coyuntura ambiental.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

4.2.1 Crecimiento Verde

Para crecimiento verde se propone un total de 40 indicadores, abordando temáticas ambientales desde diversas aristas, y donde casi todos pueden ser estimados en base a la información proveniente de las futuras cuentas ambientales. Estos casos son combinaciones de variables monetarias y físicas que permiten de alguna forma en que se comportan los ecosistemas y presiones ambientales con respecto al crecimiento económico y desarrollo. También se intenta estudiar el impacto o relación que tienen dichos fenómenos sobre las condiciones sociales de la población, por lo que en muchos casos será necesario combinar variables económicas o ambientales con variables sociodemográficas provenientes de otras fuentes de información (ej. Encuesta CASEN, CENSO, etc.).

A continuación en la Tabla 4-6 se presentan los indicadores propuestos para crecimiento verde. Las hojas metodológicas asociadas a dicha propuesta, se entrega en formato digital en el anexo en planilla Excel con nombre “IndAmb – IndicadoresCrecimientoVerde.xlsx”.

Tabla 4-6 Indicadores de Crecimiento Verde Propuestos

ID	Indicador	Unidad
CV.I.1	PIB per cápita	USD/cápita
CV.I.2	Crecimiento Económico (Crecimiento del PIB)	%
CV.I.3	Desigualdad Social: Coeficiente de GINI	-
CV.I.4	Desigualdad Social: Índice 10/10	-
CV.I.5	Desigualdad Social: Índice 20/20	-
CV.I.6	Desigualdad Social: Distribución Poblacional según Tramos de Ingreso	%
CV.I.7	Evolución de la tasa de pobreza extrema	%
CV.I.8	Evolución de la tasa de pobreza	%
CV.I.9	Participación de sectores (agropecuario, manufacturero, servicios, etc.) en el PIB	%
CV.I.10	Intensidad de Emisiones de GEI por PIB	tonCO ₂ e/USD
CV.I.11	Productividad Energética	USD/TPES
CV.I.12	Intensidad de Emisiones por Consumo Energético	kWh/tonCO ₂ e
CV.I.13	Intensidad de Emisiones de Contaminantes Locales (MP10, MP2.5, NO _x , SO ₂) por PIB	tonCont/USD
CV.I.14	Intensidad de Consumo de Agua por PIB	m ³ /USD
CV.I.15	Intensidad de Extracción de Agua por PIB	m ³ /USD
CV.I.16	Intensidad de Generación de Residuos por PIB	ton/USD
CV.I.17	Productividad Material	USD/kg
CV.I.18	Intensidad del Uso de la Tierra	ha/USD
CV.I.19	Intensidad de Exceso de Nutrientes (N, P)	kg/ha
CV.I.20	Empleos Verdes (% Total)	%
CV.I.21	Valor agregado bruto en el sector de bienes y servicios ambientales (% del PIB)	%
CV.I.22	Exportaciones de bienes y servicios ambientales como porcentaje de la producción	%

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

ID	Indicador	Unidad
	total de bienes y servicios ambientales	
CV.I.23	Comercio (exportaciones e importaciones) en bienes y servicios ambientales como porcentaje del comercio total	%
CV.I.24	Proporción de empresas que producen bienes y servicios ambientales en la economía	%
CV.I.25	Nivel de inversión en el sector de bienes y servicios ambientales y su desarrollo en el tiempo	MUSD/año o UF/año
CV.I.26	Nivel de gasto nacional en protección ambiental	MUSD/año o UF/año
CV.I.27	Importancia relativa del gasto ambiental en inversión con relación al gasto ambiental de operación	%
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)	%
CV.I.29	Financiamiento total en gasto ambiental desagregado por sector institucional (gobierno, corporaciones, hogares)	MUSD/año o UF/año
CV.I.30	Total de Impuestos Ambientales como porcentaje del PIB	%
CV.I.31	Razón de Impuestos Ambientales con respecto al total de Impuestos	%
CV.I.32	Participación de subsidios ambientales y transferencias similares con respecto al total de desembolsos por parte del gobierno	%
CV.I.33	Participación de Energías Renovables en Generación Eléctrica	MW, MWh o %
CV.I.34	Ratio de Dependencia Energética	-
CV.I.35	Participación de superficie construida (artificiales) con respecto a la superficie total	%
CV.I.36	Conversión de áreas con cubierta natural a cultivos, pastizales o superficies artificiales	has/año
CV.I.37	Conversión de áreas de agricultura (o forestales) a superficies artificiales y similares	has/año
CV.I.38	Participación de superficie forestal (natural y cultivada) en relación a la superficie total	%
CV.I.39	Flujos de excedente operacional de la extracción y uso de activos ambientales	MUSD/año o UF/año
CV.I.40	Flujos de renta desde recursos naturales y tierra	MUSD/año o UF/año

A continuación se presentan algunos indicadores, en particular el PIB per cápita (USD PPP 2010 por habitante), el crecimiento del PIB (%), la Intensidad de Emisiones de GEI (kgCO₂e/USD) y la participación de energías renovables sobre la generación eléctrica (MWh y %). Se pueden sacar algunas conclusiones interesantes. La economía ha ido creciendo en el tiempo, sin embargo se aprecia una reducción de la tasa de crecimiento de ésta. Por otro lado la intensidad de emisiones por unidad de producto interno bruto también ha ido decreciendo y ha estado acompañada en parte de una matriz de generación eléctrica que ha aumentado su participación en centrales ERNC y que además es cada vez más diversa.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

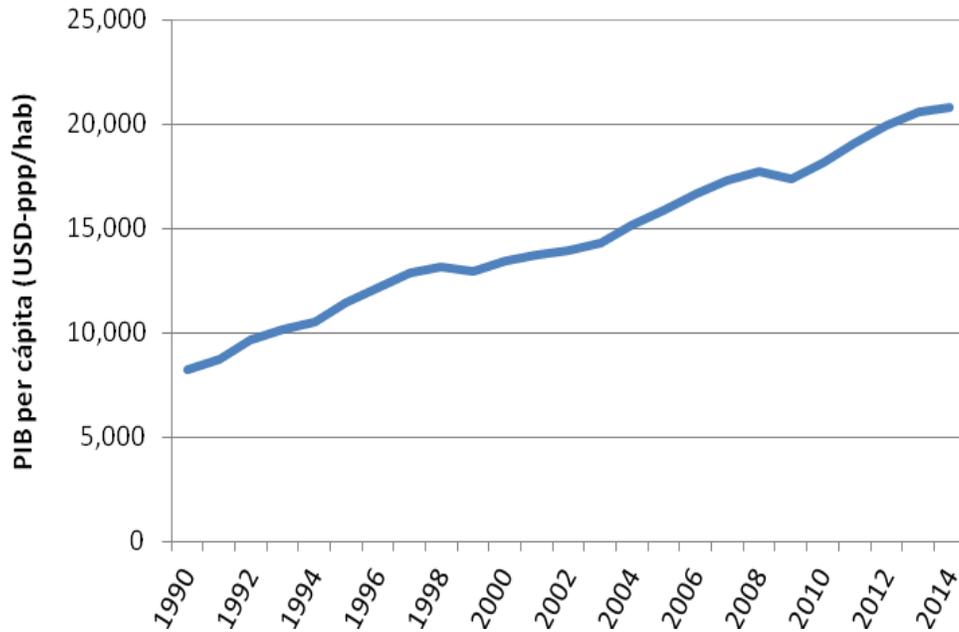


Figura 4-6 PIB per Cápita – Chile (USD PPP 2010/habitante)

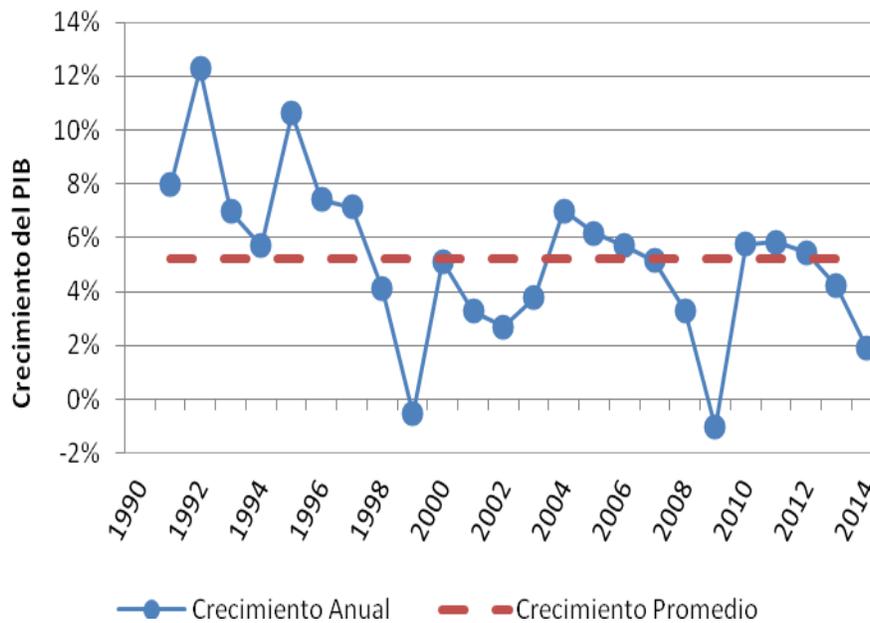


Figura 4-7 Crecimiento del PIB en USD constantes (PPP 2010)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

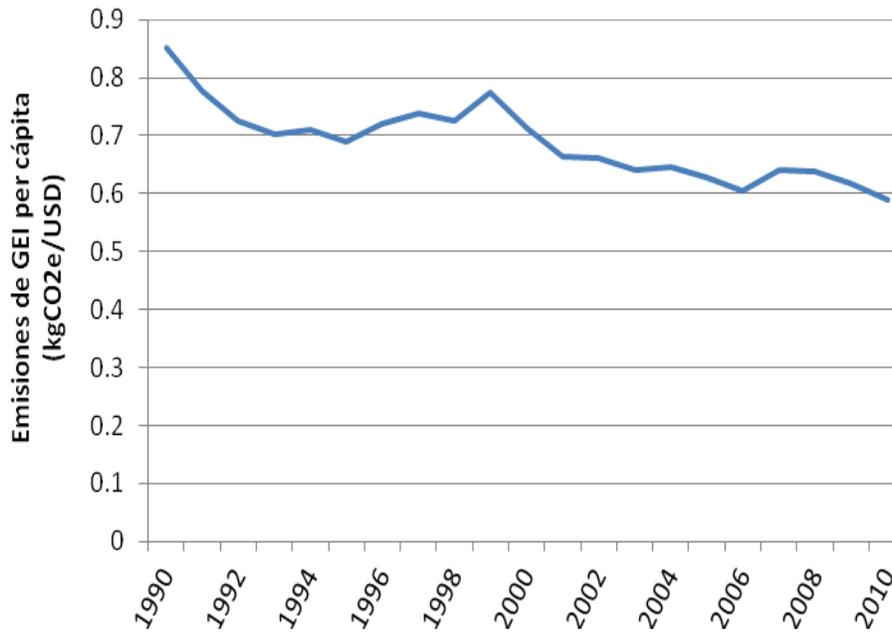


Figura 4-8 Intensidad de Emisiones de GEI por PIB – Chile (kgCO2e/USD)

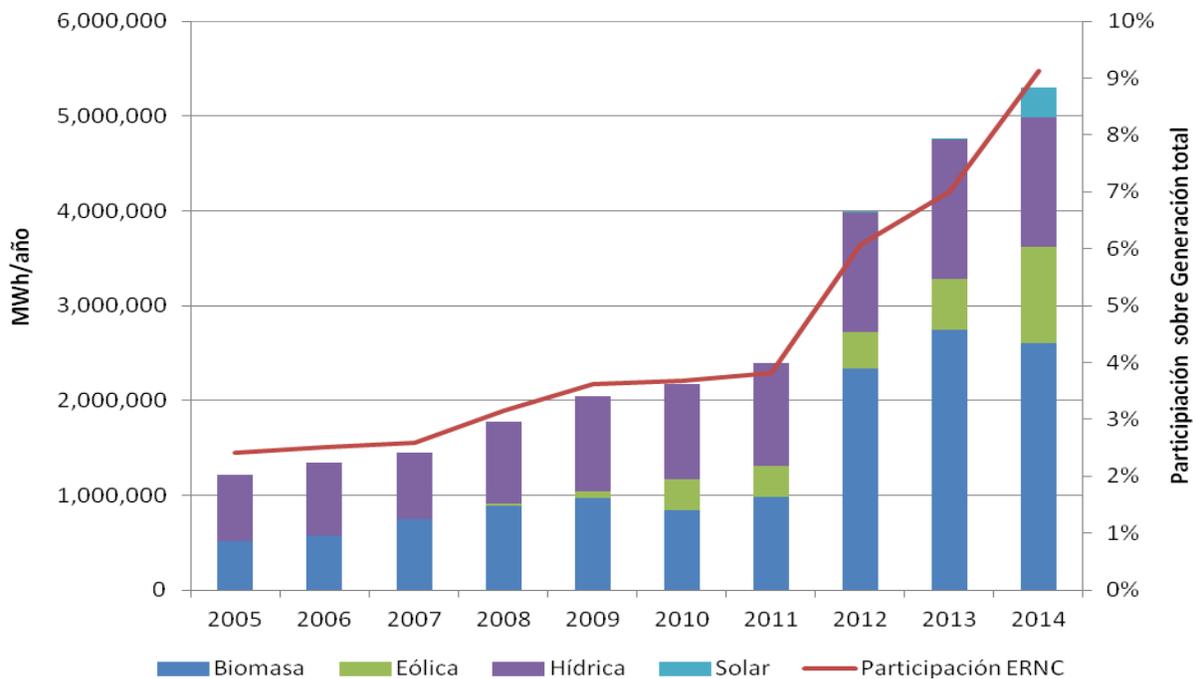


Figura 4-9 Participación de Energías Renovables en Generación Eléctrica (MWh y %)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

4.2.2 Consumo y Producción Sustentable

Como se presentó en la sección 2.2, el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables estaría compuesto por 12 líneas de acción (8 principales y 4 transversales). Cada línea de acción estaría constituida por una serie de metas, muchas de ellas fácilmente interpretables de forma cuantitativa, que guiarán los procesos y objetivos del Programa. En un intento de abordar la necesidad de definir indicadores que aporten al desarrollo del Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentable, se aterrizó la propuesta de indicadores para esta temática acorde con las metas propuestas para cada línea de acción. Se propone a lo menos un indicador para cada meta, sin embargo en algunas situaciones no fue posible proponer un indicador. En particular para las metas “Mejorar en indicadores de estilos de vida sustentables, incluyendo indicadores ambientales, sociales y económicos” y “Establecer y monitorear indicadores de desarrollo sustentable y calidad de vida en ciudades”. Ambas metas abordan de forma transversal temas de desarrollo sustentable, y buscan de forma explícita establecer indicadores que permitan verificar avances y que puedan ser monitoreados en el tiempo.

Se propone un total de 94 indicadores, que permiten caracterizar 38 de las metas propuestas. Los indicadores abordan las 12 líneas de acción, y tratan temas desde producción sustentable en los distintos sectores (industria, turismo, empresas de menor tamaño) hasta el consumo sustentable de los hogares, municipios y sector públicos. En términos de temáticas ambientales se abordan las principales (consumo de energía, agua y materiales; emisión de contaminantes locales y globales, generación de residuos), mientras que en términos de aspectos generales se abordan desde aquellos asociados con la entrega de mejor información al público (productores y consumidores), planificación urbana, gestión pública, tecnologías de medios de transporte, temas asociados a empresas de menor tamaño (Pymes) y en algunos casos aspectos sociales (ej. Pobreza energética). Algunas de las metas propuestas abordan objetivos específicos de grandes programas y políticas de gobierno, como la Política Nacional de Desarrollo Urbano⁶⁰, la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP)⁶¹, o la Hoja de Ruta de la Política Energética 2050⁶².

⁶⁰ <http://cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/L4-Politica-Nacional-Urbana.pdf>

⁶¹ <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-propertyvalue-16542.html>

⁶²



Original

A continuación en la Tabla 4-7 se presentan los indicadores propuestos categorizados por líneas de acción y metas. Las hojas metodológicas asociadas a dicha propuesta, se entrega en formato digital en el anexo en planilla Excel con nombre “IndAmb – IndicadoresConsumoyProducciónSustentable.xlsx”.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tabla 4-7 Indicadores de Consumo y Producción Sustentable Propuestos

Tipo de Línea de Acción	Línea	Metas	Potenciales Indicadores	Unidad	
Principal	Información al Consumidor	Incrementar la disponibilidad de información sobre la sustentabilidad de los productos de sectores prioritarios.	Programas de Difusión de Información sobre la Sustentabilidad de los Productos de sectores prioritarios	Cantidad de Programas	
			Percepción o Conocimiento de la población sobre la disponibilidad de información sobre la sustentabilidad de los productos de sectores prioritarios	Cantidad y % de la población	
			Cantidad y Porcentaje de Productos con Etiquetado Sustentable	Cantidad y % de productos	
		Incrementar la cantidad de consumidores que utilizan información sobre la sustentabilidad de los productos para tomar decisiones de compra y uso	Cantidad y Porcentaje de Consumidos que utilizan información sobre sustentabilidad de los productos en su toma de decisiones de compra y uso	Cantidad y %	
		Lograr que el 50% de empresas de los sectores prioritarios utilice una herramienta de gestión ambiental con enfoque de ciclo de vida con metodología estandarizada.	Cantidad de empresas con herramientas de gestión ambiental con enfoque de ciclo de vida con metodología estandarizada	Cantidad y % de Empresas	
	Estilos de Vida Sustentables y Educación	Aumentar la adopción de prácticas más sustentables en la población.	Mejorar en indicadores de estilos de vida sustentables, incluyendo indicadores ambientales, sociales y económicos.	Tasas de Reciclaje por Comuna	%
		Integrar conceptos de CPS en un 100% de los establecimientos educacionales del país.		Número de Establecimientos con Certificación Ambiental	Cantidad y % de Establecimientos Educativos
				Número de Establecimientos con Programas de CPS	Cantidad y % de Establecimientos Educativos
	Construcción Sustentable	El 100% de las construcciones incorporan criterios de sustentabilidad.	Disminuir la generación de residuos sólidos asociados a la construcción.	Cantidad de Construcciones que incorporan criterios de sustentabilidad	Cantidad y % de Construcciones
				Generación de Residuos Sólidos del Sector de Construcción	ton/año
		Reducción de GEI del sector en un 20%.	Intensidad de Emisiones de GEI del Sector de la Construcción	tonCO2e/año o tonCO2e/USD	
	Turismo Sustentable	Lograr que al menos el 50% de los		Cantidad y Proporción de Establecimientos Turísticos con Certificación "Sello	Cantidad y % de

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tipo de Línea de Acción	Línea	Metas	Potenciales Indicadores	Unidad	
	(incluido ecoturismo)	destinos turísticos a nivel nacional sean sustentables, ya sea mediante el desarrollo de destinos turísticos nuevos o la incorporación de criterios de sustentabilidad en los existentes	S", por Año y Región	<i>Establecimientos</i>	
		Lograr que más del 50% del total de visitas de turistas nacionales se realice en destinos turísticos sustentables.	Cantidad y Proporción de Visitas de Turistas Nacionales en Destinos Turísticos Sustentables	<i>Cantidad y % de Visitas de Turistas Nacionales</i>	
		Lograr que al menos un 50% de empresas de actividad turística cumplan con el estándar de sustentabilidad	Cantidad y Proporción de Empresas de Actividad Turística con Certificación Sustentable	<i>Cantidad y % de Empresas de Actividad Turística</i>	
	Sistemas Alimentarios Sustentables	Incrementar el porcentaje de productos alimentarios con prácticas más sustentables incorporadas		Cantidad de Alimentos con Certificación Sustentable	<i>Cantidad y % de productos</i>
				Tamaño de la Producción Agrícola Orgánica	<i>ton y %</i>
				Intensidad de Emisiones de GEI por tonelada producida	<i>tonCO2e/ton</i>
				Intensidad de Consumo de Agua por tonelada producida	<i>m3/ton</i>
				Intensidad de Uso de Suelo por tonelada producida	<i>ha/ton</i>
				Intensidad de Generación de Residuos por tonelada producida	<i>kg/kg</i>
		Contribuir a reducir la pérdida de alimentos a lo largo de la cadena de valor y reducir en un 35% el desperdicio de alimentos a nivel de retail y consumidor		Cantidad y Proporción de Alimento perdido en la cadena de valor	<i>ton y %</i>
				Cantidad y Proporción de Desperdicio de Alimentos a nivel de Retail y Consumidor	<i>ton y %</i>
	Ciudades Sustentables	Reducir la huella ambiental de los principales alimentos producidos en el país		Huella Ambiental (Ecológica, Carbono, Agua) de Principales Alimentos Producidos en el País	<i>tonCO2e/ton m3 agua/ton ha/ton kg residuos/ton</i>
				Intensidad de Consumo Eléctrico (Sector Residencial) per Cápita	<i>kWh/cápita-año</i>
				Intensidad de Consumo de Agua (Sector Residencial) per Cápita	<i>m3/cápita-año</i>
				Intensidad de Generación de Residuos (Sector Residencial) per Cápita	<i>kg/cápita-año</i>
				Intensidad de Emisiones de GEI (Sector Residencial) per Cápita	<i>tonCO2e/cápita-año</i>
				Intensidad de Emisiones Locales (Sector Residencial) per Cápita	<i>kgCont/cápita-año</i>
				Intensidad de Emisiones de GEI por kilómetro recorrido	<i>kgCO2e/km</i>
			Intensidad de Emisiones de Contaminantes Locales por kilómetro recorrido	<i>kgCont/km</i>	
		Aumentar el porcentaje de viajes en medios de transporte más	Participación Modal de Medios de Transporte más Sustentables (bicicleta, caminata, transporte público)	<i>%</i>	

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tipo de Línea de Acción	Línea	Metas	Potenciales Indicadores	Unidad		
		sustentables (bicicleta, caminata, transporte público).				
		Contribuir al cumplimiento a los objetivos específicos de la Política Nacional de Desarrollo Urbano.	Nivel de Urbanización por Región	%		
			Acceso equitativo a bienes públicos: Nivel de calidad y cobertura de bienes públicos por región	%		
			Segregación Social Urbana: Indicadores de evaluación del cumplimiento de los objetivos de reducción de la segregación social.	(blank)		
			Nivel de déficit habitacional por regiones del país	Número de Viviendas y %		
			Tiempos de viaje hogar-trabajo según zonas urbanas	min/viaje		
			Inversión en transporte y conectividad según región/zona urbana	MMUSD/año		
			Cantidad de Instrumentos de Planificación Territorial por Región	Cantidad de IPT		
			Cantidad de catastros de recursos naturales por región.	Cantidad de Catastros		
			Densidad poblacional de distintas zonas urbanas	habitantes/km2		
	Participación Modal de Medios de Transporte más Sustentables (bicicleta, caminata, transporte público) por zona urbana	%				
		Establecer y monitorear indicadores de desarrollo sustentable y calidad de vida en ciudades ⁶³				
			Sustentabilidad en Sector Público	Proporción y Cantidad de Organismos/Servicios Públicos con Políticas de Sustentabilidad	Cantidad y %	
		Proporción y Cantidad de Municipalidades con Certificación Ambiental (SCAM)		% de Municipalidades con Certificación Ambiental		
		Incorporar criterios ambientales y sociales en las compras públicas en productos y servicios prioritarios.		% compras públicas totales		
		Minería e Industria Responsable		Reducir la huella ambiental de los productos de las principales industrias del país.	Intensidad de Emisiones de Contaminantes Locales (MP10, MP2.5, NOx, SO2) por Tonelada Producida	kg/tonelada
				Intensidad Energética por Tonelada Producida	MJ/tonelada	
				Intensidad de Emisiones de GEI por tonelada producida	tonCO2e/tonelada	
				Intensidad de Consumo de Agua por tonelada producida	m3/tonelada	

⁶³ Es importante alinear estos indicadores con iniciativas internacionales relevantes, tales como: Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 - Ciudades y comunidades sostenibles; norma ISO 37120 - Desarrollo sostenible de comunidades - Indicadores para servicios urbanos y calidad de vida; Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo. (Fundación Chile, 2015)

Tipo de Línea de Acción	Línea	Metas	Potenciales Indicadores	Unidad	
			Intensidad de Agua Vertida por Tonelada Producida	m3/tonelada	
			Intensidad de Reutilización de Agua por Tonelada Producida	m3/tonelada	
			Intensidad de Generación de Residuos por tonelada producida	tonResiduos/tonelada	
			Intensidad de Residuos Valorizados por Tonelada Producida	tonResiduos/tonelada	
			Intensidad de Generación de Residuos Peligrosos por Tonelada Producida	tonResiduos/tonelada	
			Aumentar en el gasto en I+D+i enfocado en sustentabilidad de las principales industrias del país.	Nivel de Gasto en I+D+i enfocado en sustentabilidad de las principales industrias del país	MMUSD/año
			Lograr mejoras en indicadores de economía verde asociados a desarrollo industrial.	Evolución de la Participación del Sector Industrial en el PIB	MMUSD/año y %
		Intensidad de Emisiones de GEI por PIB Sectorial		tonCO2e/USD	
		Productividad Energética del Sector Industrial		USD/kWh	
		Intensidad de Contaminantes Locales por PIB Sectorial		tonCont/USD	
		Intensidad de Consumo de Agua por PIB Sectorial		m3/USD	
		Intensidad de Generación de Residuos por PIB Sectorial		kg/USD	
		Cantidad y Porcentaje de Empleos Verdes asociados al Sector Industrial	Número de Empleos y %		
Transversal	Gestión del Agua	Disminuir la inequidad en el consumo de agua, reduciendo el consumo per cápita de aquellos que están por encima del promedio.	Evolución de la varianza del consumo de agua per cápita en el tiempo	-	
		Contribuir al cumplimiento de la normativa vigente para empresas de industria y minería.	Cantidad de fiscalizaciones y procesos sancionatorios sobre Instrumentos de Gestión Ambiental asociados a Recursos Hídricos en empresas de industria y minería	Cantidad y % de fiscalizaciones y procesos sancionatorios	
		Reducir la huella hídrica por sector de modo que los sectores productivos consuman como máximo el 80% de la disponibilidad de agua de cada cuenca.	Huella hídrica de sectores productivos desagregada por cuenca	m3/año o m3/producto	
		Incrementar la cobertura de saneamiento en zonas rurales y urbanas.	Cobertura de saneamiento en zonas rurales y urbanas de Chile	% de la población	
		Aumentar la reutilización de aguas residuales.	Cantidad de agua residual reutilizada	%	
	Gestión de Residuos	Contribuir al cumplimiento de las metas que serán impuestas por la Ley REP para productos prioritarios.	Evolución en el tiempo de la cantidad de residuos recolectados y valorizados, de aquellos incluidos en la Ley REP.	ton/año y %	
		Disminución de generación de residuos per cápita en un 50%	Intensidad de Generación de Residuos per cápita	kg/habitante	
		Tratamiento adecuado de 100% de	Proporción de residuos peligrosos que reciben un tratamiento adecuado	%	

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tipo de Línea de Acción	Línea	Metas	Potenciales Indicadores	Unidad	
	Empresas de Menor Tamaño (EMT) Sustentables	los residuos peligrosos.			
		Aumentar el porcentaje de EMT con programas de sustentabilidad, incluyendo capacitación y gestión.	Cantidad de EMT que realizan capacitaciones ambientales a sus trabajadores	Número y % de EMT	
			Cantidad de EMT con Certificaciones Ambientales	Número y % de EMT	
			Cantidad de EMT con Campañas de Carácter Ambiental	Número y % de EMT	
			Gasto en Protección Ambiental por Tipo (Aire, Aguas Residuales, Residuos, Otros) por parte de EMT	MUSD/año o UF/año	
	Aumentar la cantidad de productos y servicios de EMT con atributos de sustentabilidad incorporados.	Cantidad de EMT que publican Reportes de Sustentabilidad	Número y %		
	Energías Limpias y Eficiencia Energética	Contribuir al aporte del sector energético a cumplir la meta nacional de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Cantidad de productos y servicios de EMT con atributos de sustentabilidad incorporados	Número y %	
			Intensidad de Emisiones de GEI por Sector Productivo	tonCO2e/USD	
		Contribuir a lograr las metas de eficiencia energética propuestas por el Ministerio de Energía.	Productividad Energética por Sector Productivo	USD/TPES	
			Participación de Energías Renovables en el Consumo de Energía por Sector	%	
		Contribuir a lograr la meta establecidas para la adopción de ERNC al 2025.	Participación de las ERNC en la Generación Eléctrica Nacional	%	
			Contribuir al cumplimiento de las metas de la Hoja de Ruta de la Política Energética 2050.	Comparación de estándares de emisión de contaminantes locales vigentes y los países de la OCDE.	mg/Nm3
				Proporción de proyectos que entran en operación implementados con Pérdida de Biodiversidad Neta Cero.	%
				Proporción de combustibles bajos en emisiones de GEI y de contaminantes atmosféricos en la matriz de combustibles	%
				Proporción de bosques nativos que producen leña, con regulaciones de uso y explotación de acuerdo a estándares internacionales.	%
				Proporción de calefactores recambiados (con estándar mínimo) en zonas saturadas o latentes	%
				Proporción de comunas que cuentan con una regulación que declara a la biomasa forestal como combustible sólido.	%
				Evolución de la pobreza energética	% de familias
				Cobertura de necesidades energéticas básicas en familias vulnerables	%
Evolución del porcentaje del ingreso destinado a cubrir necesidades energéticas básicas, en familias vulnerables				%	
	Proporción de viviendas existentes y nuevas de familias vulnerables que cumplen con estándares de confort térmico y lumínico definidos	%			

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Original

Tipo de Línea de Acción	Línea	Metas	Potenciales Indicadores	Unidad
			Proporción de Edificaciones que cumplen con estándares de sustentabilidad y confort definidos	%
			Nivel de emisiones debido al uso de combustibles en edificios	tonCO2e/MWh
			Nivel de Emisiones de GEI totales sectoriales	tonCO2e/año o tonCO2e/USD
			Participación modal del uso de bicicleta en ciudades	%
			Participación modal del uso de ferrocarril para carga	%

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

4.2.3 Desempeño Ambiental de Sectores Productivos

El desempeño ambiental especialmente de la industria y distintos sectores productivos está siendo cada vez más examinado y hasta exigido tanto por parte de las autoridades como por la población misma. Términos como responsabilidad social empresarial y sustentabilidad están siendo integrados de forma más natural al quehacer del sector privado. Diversas herramientas han sido creadas para apoyar la incorporación de elementos y prácticas de sustentabilidad como herramientas de estimación de huella de carbono, huella hídrica, eficiencia energética, certificación ISO 14.001, entre otras.

En el caso particular de la ventanilla única del RETC, conformada por el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, además de los formularios de Gastos de Protección Ambiental y de Producción, entregan una cantidad y nivel de información de una riqueza limitada probablemente solo por los recursos computacionales disponibles.

En esta etapa y debido al reciente comienzo en la implementación de los formularios de gastos de protección ambiental y de producción, no fue posible generar una propuesta de indicadores tan diversa y amplia como fueron los otros casos (crecimiento verde, consumo y producción sustentable y coyuntura). No se contaba con información suficiente como para analizar las declaraciones de los usuarios y estudiar posibilidades de indicadores.

Sin embargo, si se propone la construcción de indicadores en forma de intensidades de uso de recursos y generación de contaminación, de forma similar al crecimiento verde pero tomando en cuenta la producción de las empresas. También se propone la creación de emisiones promedio, para poder evaluar si en el tiempo los niveles de polución y uso de recursos (de forma similar a indicadores por persona o por hogares) han ido cambiando. Solo se pudo estimar estos últimos.

Por otro lado, cabe destacar que la información del RETC se está proponiendo sea utilizada en la construcción de varios de los indicadores propuestos en la sección de crecimiento verde (ej. Intensidad de Emisiones Locales por PIB) y consumo y producción sustentables (ej. Gasto Privado en Protección Ambiental y # de empresas de menor tamaño que publican reportes de sustentabilidad).

A continuación en la Tabla 4-8 se presentan los indicadores propuestos. Las hojas metodológicas asociadas a dicha propuesta, se entrega en formato digital en el anexo en planilla Excel con nombre "IndAmb – DesempeñoAmbiental.xlsx".

Tabla 4-8 Indicadores de Desempeño Ambiental de los Sectores Productivos Propuestos

ID	Indicador	Unidad
DASP.I.1	Energía Total Consumida por Tonelada Producida	<i>MJ/tonelada</i>
DASP.I.2	Energía Total Consumida promedio por Empresa	<i>MJ/empresa</i>
DASP.I.3	Volumen Anual de Agua Consumida por Tonelada Producida	<i>m3/tonelada</i>
DASP.I.4	Volumen Anual de Agua Consumida promedio por Empresa	<i>m3/empresa</i>
DASP.I.5	Volumen Anual de Agua Vertida por Tonelada Producida	<i>m3/tonelada</i>
DASP.I.6	Volumen Anual de Agua Vertida promedio por empresa	<i>m3/empresa</i>
DASP.I.7	Volumen Anual de Agua Reutilizada por Tonelada Producida	<i>m3/tonelada</i>
DASP.I.8	Volumen Anual de Agua Reutilizada promedio por empresa	<i>m3/empresa</i>
DASP.I.9	Tonelada Emitida de CO2 equivalente por Tonelada Producida	<i>tonCO2e/tonelada</i>
DASP.I.10	Tonelada Emitida de CO2 equivalente promedio por empresa	<i>tonCO2e/empresa</i>
DASP.I.11	Emisión de Contaminantes Locales por Tonelada Producida	<i>kg/tonelada</i>
DASP.I.12	Emisión de Contaminantes Locales promedio por empresa	<i>ton/empresa</i>
DASP.I.13	Tonelada Anual de Residuos Generados por Tonelada Producida	<i>tonResiduos/tonelada</i>
DASP.I.14	Tonelada Anual de Residuos Generados promedio por empresa	<i>tonResiduos/empresa</i>
DASP.I.15	Tonelada Anual de Residuos Valorizados por Tonelada Producida	<i>tonResiduos/tonelada</i>
DASP.I.16	Tonelada Anual de Residuos Valorizados promedio por empresa	<i>tonResiduos/empresa</i>
DASP.I.17	Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados por Tonelada Producida	<i>tonResiduos/tonelada</i>
DASP.I.18	Tonelada Anual de Residuos Peligrosos Generados promedio por empresa	<i>tonResiduos/empresa</i>

Cabe destacar que los indicadores propuestos se pueden estimar con distintos niveles de desagregación, como sectores productivos/económicos, niveles regionales o nacionales, y por distintos tipos de industria. A continuación se presentan algunos ejemplos de los indicadores propuestos, construidos en base a información disponible de Costa Rica (Doménech Cots, Salazar, & Rincón, 2008):

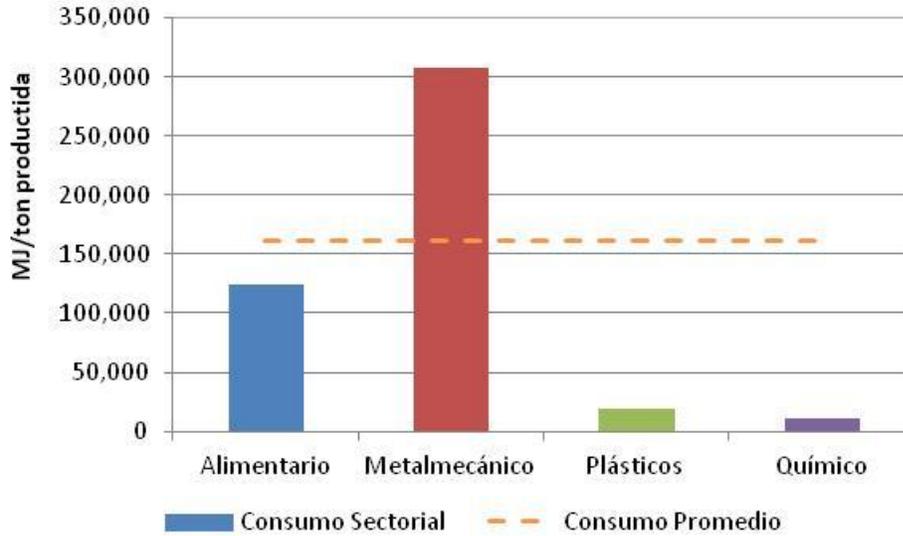


Figura 4-10 Indicador de Consumo de Energía por Sector Productivo, Fuente: (Doménech Cots, et al., 2008)

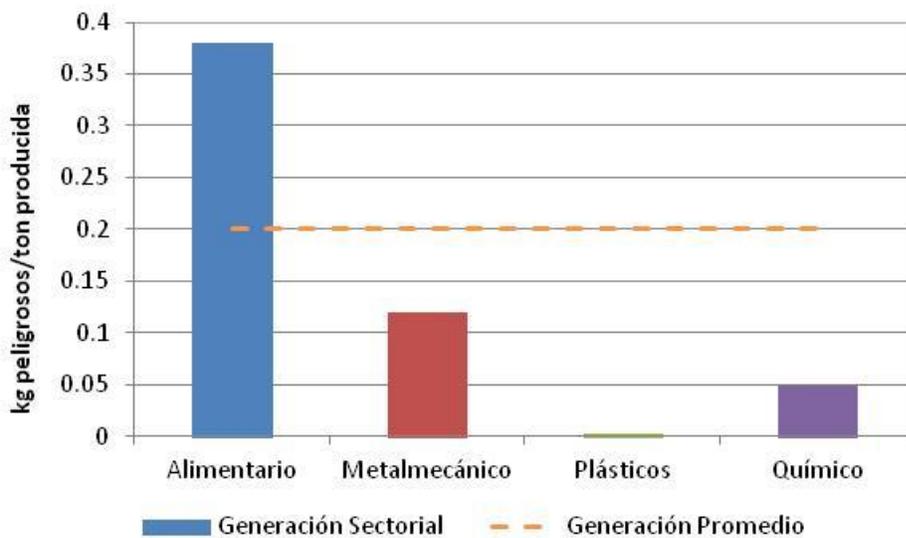


Figura 4-11 Indicador de Generación de Residuos Peligrosos por Sector Productivo, Fuente: (Doménech Cots, et al., 2008)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tabla 4-9 Ejemplo Indicadores de Desempeño Ambiental

Sector	Energía	Residuos			Agua			Emisiones de GEI
	<i>MJ/ ton producida</i>	<i>Ton generada/ ton producida</i>	<i>Kg peligrosos/ ton producida</i>	<i>Ton valorizada/ ton producida</i>	<i>M3 consumida/ ton producida</i>	<i>M3 vertida/ ton producida</i>	<i>M3 reutilizada/ ton producida</i>	<i>TonCO2equiv/ ton producida</i>
Alimentario	124,664	0.38	0.01	0.03	21.80	8.30	14.60	6.15
Metalmecánico	307,428	0.12	7.00	0.13	6.95	2.47		12.95
Plásticos	18,491	0.00		0.00	1.37	0.41	0.00	0.61
Químico	10,573	0.05			10.82	5.27		0.69
Promedio	161,331	0.20	3.00	0.07	13.05	5.11	4.86	7.19

Fuente: (Doménech Cots, et al., 2008)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

4.2.4 Ambientales de Coyuntura

Para el caso de los indicadores ambientales de coyuntura se propone la generación de indicadores relacionados con los servicios públicos que poseen atribuciones ambientales (Subsecretaría de Medio Ambiente, Servicio de Evaluación Ambiental y Superintendencia del Medio Ambiente), y con algunas temáticas de alta relevancia para el MMA en la actualidad, específicamente calidad del aire y cambio climático. En algunos casos se propone indicadores que no necesariamente cumplen el requisito de una alta frecuencia de actualización pero sin embargo son de gran relevancia a nivel país (ej. número de muertes atribuibles a contaminación atmosférica o cantidad de años de vida perdidos por exposición a contaminación atmosférica). Por otro lado, se propone un conjunto de indicadores que permiten una actualización más frecuente y con los cuales se podría construir un equivalente al “Reporte Diario del Sector Energético” que publica la Comisión Nacional de Energía (CNE⁶⁴), pero en temáticas ambientales.

A continuación se presenta una descripción de los indicadores de coyuntura ambiental propuestos divididos según su frecuencia de actualización (baja o alta). En cada caso se muestra un listado de los indicadores clasificados según temática, para luego mostrar algunos ejemplos gráficos de los indicadores propuestos. En el caso de los indicadores de alta frecuencia de actualización, se presentan los ejemplos además en un formato similar al del reporte diario de la CNE que permite apreciar de cierta manera la propuesta que se intenta realizar. Adjunto al presente informe se entrega en formato de anexo digital (planilla en MS Excel) las hojas metodológicas de los indicadores de coyuntura con las tablas y gráficos para aquellos que pudieron ser estimados exitosamente (archivo “IndAmb – IndicadoresCoyuntura.xlsx”).

4.2.4.1 *Indicadores coyunturales de baja frecuencia de actualización*

En primer lugar se presenta un listado de los indicadores propuestos para esta temática, que no necesariamente son estrictamente categorizables en alguna de las categorías anteriores (crecimiento verde, consumo y producción sustentable, y desempeño ambiental de sectores productivos), pero que sin embargo tienen la intención de comunicar temas de relevancia para el aparato institucional ambiental chileno.

⁶⁴ <http://reportediario.cne.cl/boletinDiario>

Tabla 4-10 Indicadores de Coyuntura – Baja Frecuencia de Actualización

Tema	Indicador	Unidad
Calidad del Aire / Calidad de Vida	Concentración anual de contaminantes normados	<i>ug/m3 o ppm</i>
	Exposición promedio de la población a mp2.5	<i>ug/m3</i>
	Porcentaje de la población expuesta a altos niveles de mp2.5	<i>%</i>
	Reducción de la esperanza de vida atribuible a contaminación atmosférica	<i>Años</i>
	Efectos (muertes/casos) atribuibles a contaminación	<i>Número de Casos</i>
	Número de días del año que se excede la norma anual de mp2.5 (ciudades seleccionadas)	<i>Número de días</i>
	Porcentaje de días del año según calidad del aire (buena, regular, alerta)	<i>%</i>
	Número de episodios críticos declarados por año	<i>Número de Episodios</i>
Permisos Ambientales	Proyectos ingresados/aprobados en el seia por año	<i>Número y %</i>
	Variación porcentual de proyectos ingresados/aprobados en el seia con respecto al trimestre anterior	<i>%</i>
	Variación porcentual de proyectos ingresados/aprobados acumulados en el seia con respecto al mismo trimestre del año anterior	<i>%</i>
	Cantidad de proyectos rechazados / no admitidos / revocados por año	<i>Número de Proyectos y %</i>
	Inversión unitaria proyectos aprobados en el seia cada año	<i>MMUSD/proyecto</i>
	Tiempo de aprobación promedio de proyectos ingresados al seia	<i>Días</i>
	Capacidad instalada de proyectos energéticos (solar, hidro, termo, eólica, etc.)	<i>MW</i>
	Inversión unitaria promedio de proyectos de energía	<i>USD/MW</i>
Fiscalización y Sanción	Cantidad de fiscalizaciones anuales	<i>Número de Fiscalizaciones</i>
	Porcentaje de fiscalizaciones que terminan en un proceso sancionatorio	<i>%</i>
	Monto de sanciones (uta) según sector económico, región, año	<i>UTA</i>

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Original

Tema	Indicador	Unidad
	Número de instrumentos de gestión ambiental existentes	<i>Número de IGA</i>
Energía y Cambio Climático	Factor de emisión de gei según sistema eléctrico – promedio anual	<i>tonCO2e/MWh</i>
	Participación de energías renovables en la generación eléctrica anual	<i>%</i>
	Nivel de precipitación anual (ciudades seleccionadas)	<i>mm/año</i>
	Extremas de temperatura anual (ciudades seleccionadas)	<i>°C</i>

Fuente: Elaboración Propia

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Varios de los indicadores, en particular aquellos asociados con calidad del aire, permisos ambientales y energía/cambio climático se podrían haber categorizado como de “Crecimiento Verde”. Sin embargo, y debido a la gran relevancia que representan para el quehacer de los servicios ambientales en Chile, se optó por dejarlo finalmente en la categoría de “coyuntura ambiental”.

A continuación se presenta a modo de ejemplo algunas figuras asociadas a los indicadores estimados en este caso.

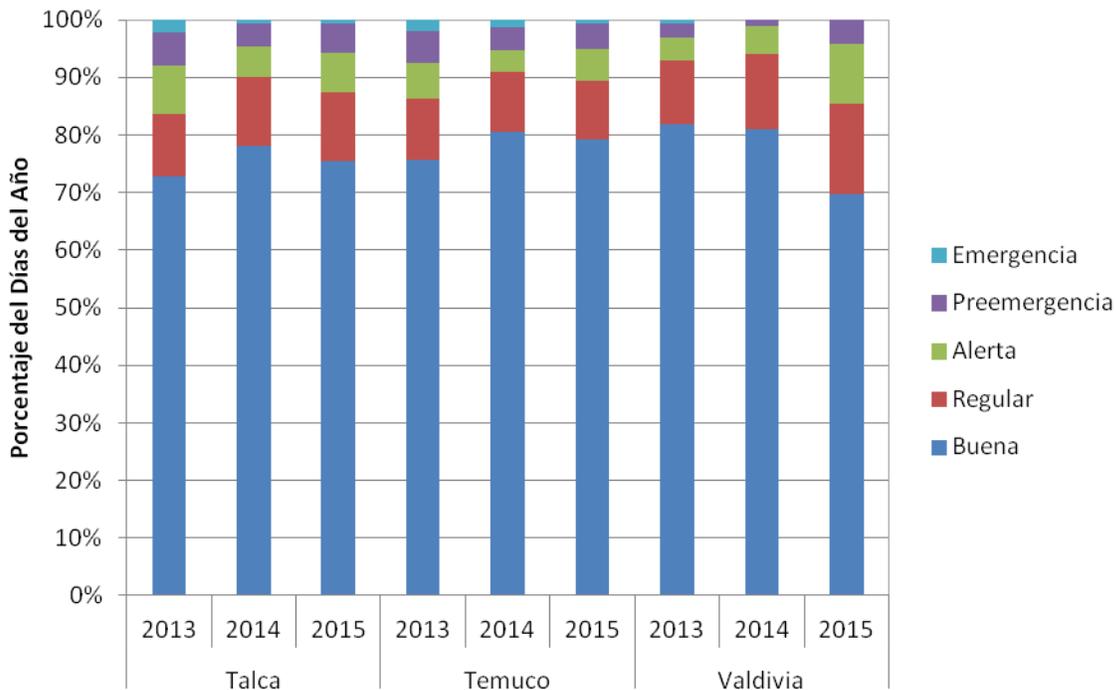


Figura 4-12 Porcentaje de Días del Año según Calidad del Aire (ciudades seleccionadas), Fuente: Estimado en base a información de concentraciones del SINCA

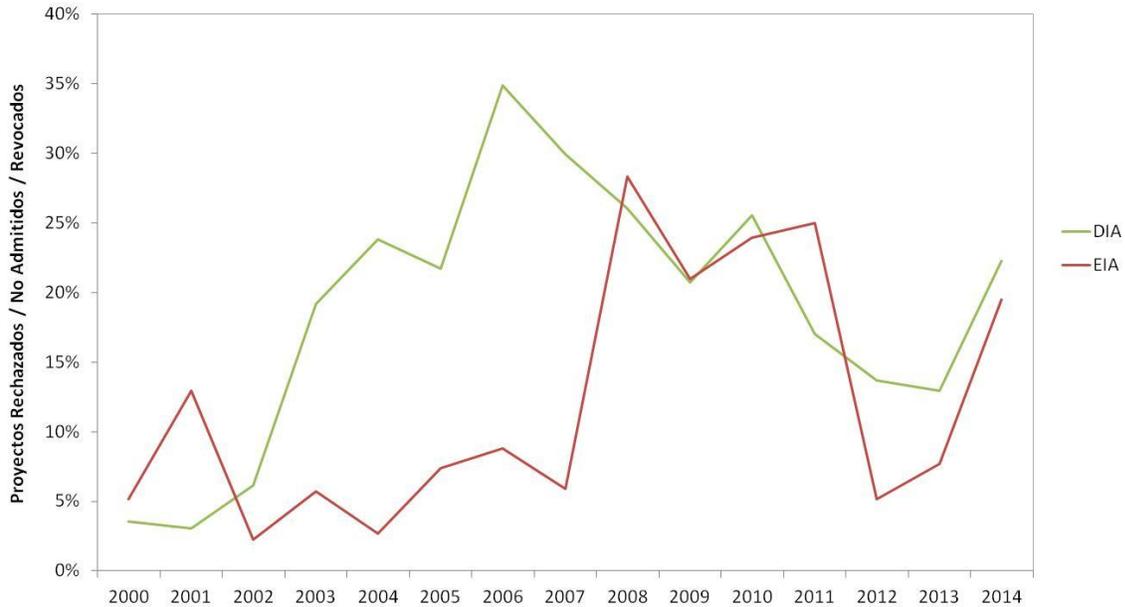


Figura 4-13 Porcentaje de Proyectos Rechazados / No Admitidos / Revocados con respecto al total, Fuente: SEIA

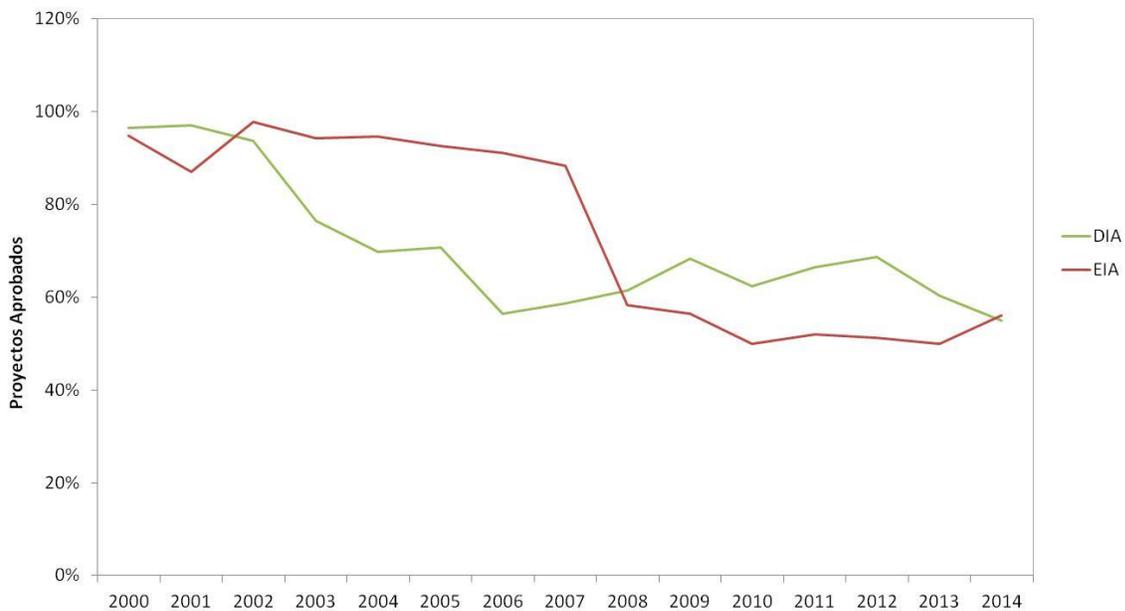


Figura 4-14 Porcentaje de Proyectos Aprobados con respecto al total, Fuente: SEIA

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

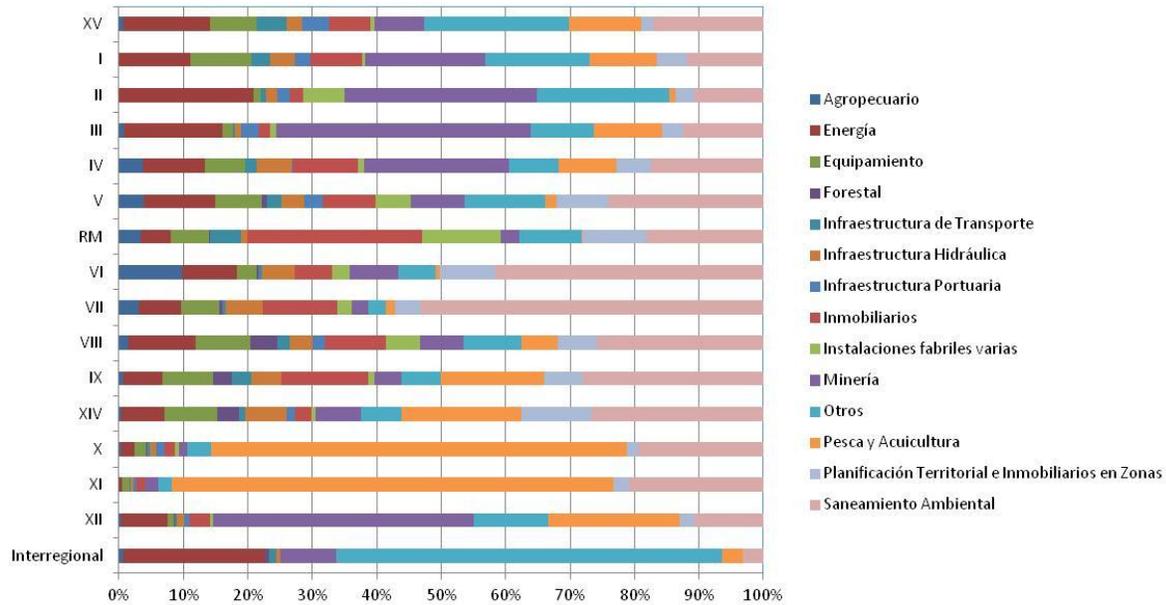
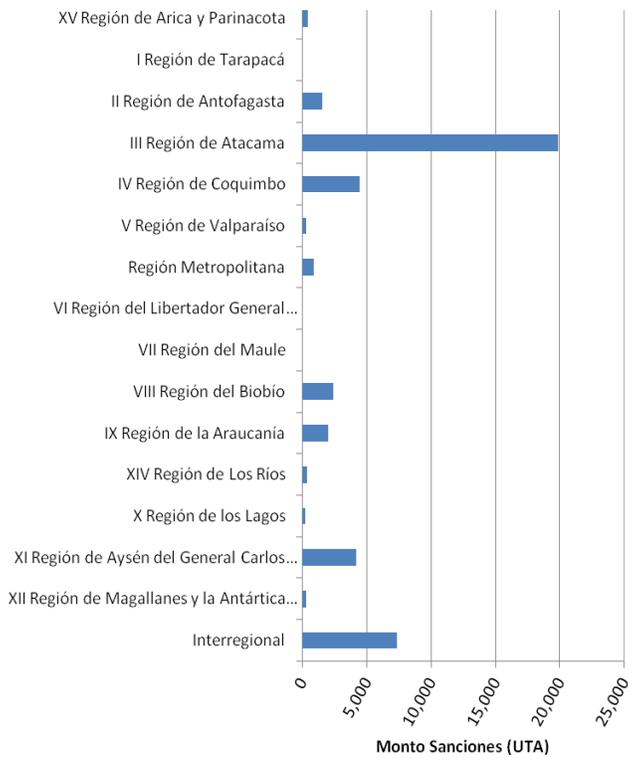


Figura 4-15 Distribución de Proyectos Aprobados en el SEIA según Sector Productivo por Región del País, Fuente: SEIA



DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Figura 4-16 Monto de Sanciones (UTA) según Región, 2013 – 2015, Fuente: SNIFA

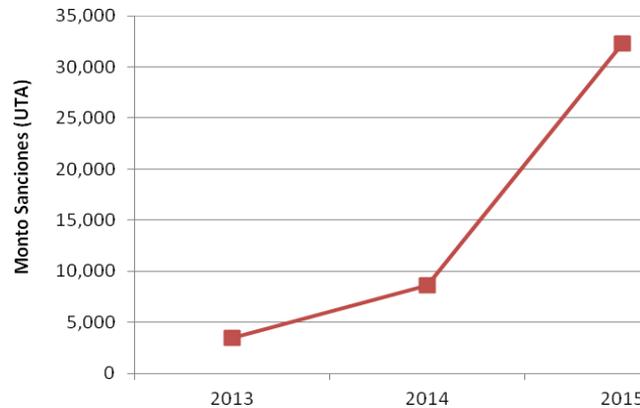


Figura 4-17 Monto de Sanciones (UTA) según año de Resolución Final, Fuente: SNIFA

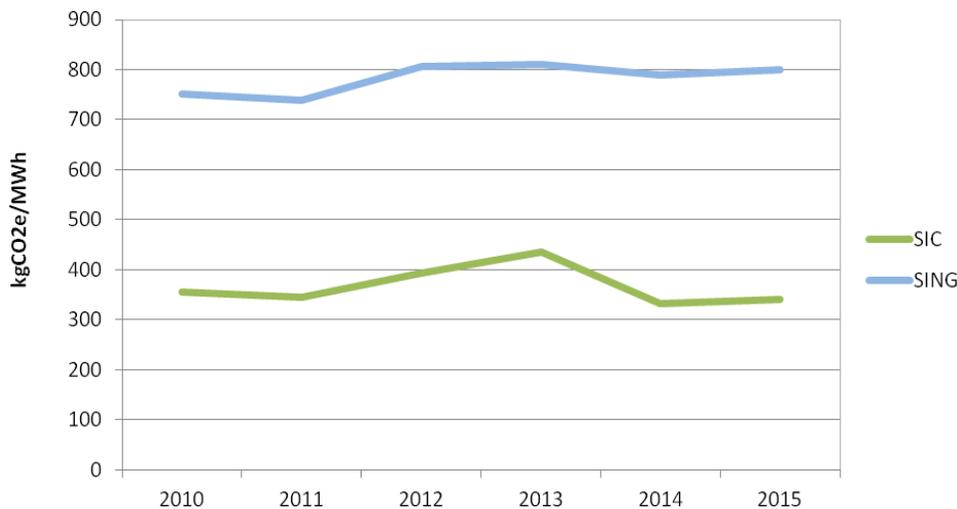


Figura 4-18 Factor de Emisión de GEI Sector de Generación Eléctrica, Fuente: CNE

4.2.4.1 Indicadores coyunturales de alta frecuencia de actualización

Por otro lado, se propone un listado de indicadores coyunturales, los que a petición de la contraparte técnica del estudio podrán ser insumos para generar un reporte periódico de temáticas ambientales de relevancia para el país. Si bien la información base utilizada en algunos casos coincide con indicadores a nivel anual presentados en la sección anterior o en otras categorías de indicadores, la diferencia en este caso particular tiene relación con la alta periodicidad de actualización de ellos. Lo anterior permite realizar comparaciones con periodos anteriores (anual, trimestral, mensual, semanal) o con ciclos anteriores (anual), pudiendo de

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl



Original

esta manera observar de forma más dinámica el comportamiento de variables ambientales de interés nacional.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tabla 4-11 Indicadores de Coyuntura – Alta Frecuencia de Actualización

Tema	Indicador	Unidad
Calidad del Aire	Concentración Media de Contaminantes Normados en el mes/semana (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales	ug/m3 y %
	Número de días a la semana en que se excede la norma anual de MP2.5 (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales	Número de Días y %
	Cantidad de grados-hora ⁶⁵ del mes (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales	º-hora/mes y %
Permisos Ambientales	Proyectos Ingresados/Aprobados en el SEIA por trimestre	Número de Proyectos y %
	Variación porcentual de proyectos ingresados/aprobados en el SEIA con respecto al trimestre anterior	%
	Variación porcentual de proyectos ingresados/aprobados acumulados en el SEIA con respecto al mismo trimestre del año anterior	%
	Inversión Acumulada de Proyectos Ingresados por Mes	MMUSD
	Proyectos Ingresados Acumulados por Mes	Número de Proyectos
Energía y Cambio Climático	Inversión Promedio Proyectos Aprobados (MMUSD/proyecto)	MMUSD
	Factor de Emisión de GEI según Sistema Eléctrico por semana y variaciones porcentuales	kgCO ₂ e/MWh y %
	Participación de Energías Renovables en la generación eléctrica por semana y variaciones porcentuales	MWh y %
	Nivel de precipitación acumulado hasta la semana (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales	mm y %
	Temperatura mínima, promedio y máxima de la semana (ciudades seleccionadas), y variaciones	ºC

Fuente: Elaboración Propia

NOTA: se pensó en generar otros indicadores de actualización frecuente, sin embargo la información base no lo permitió (ej. Cantidad de fiscalizaciones, o consumo de agua a nivel nacional, o generación de residuos).

⁶⁵ Variable que se utilizar para caracterizar el comportamiento climático con el propósito de relacionar el clima al consumo de energía para calefacción.

A continuación se presentan ejemplos gráficos de los indicadores de alta frecuencia de actualización que permitirían generar un reporte periódico en temáticas de relevancia para el MMA.

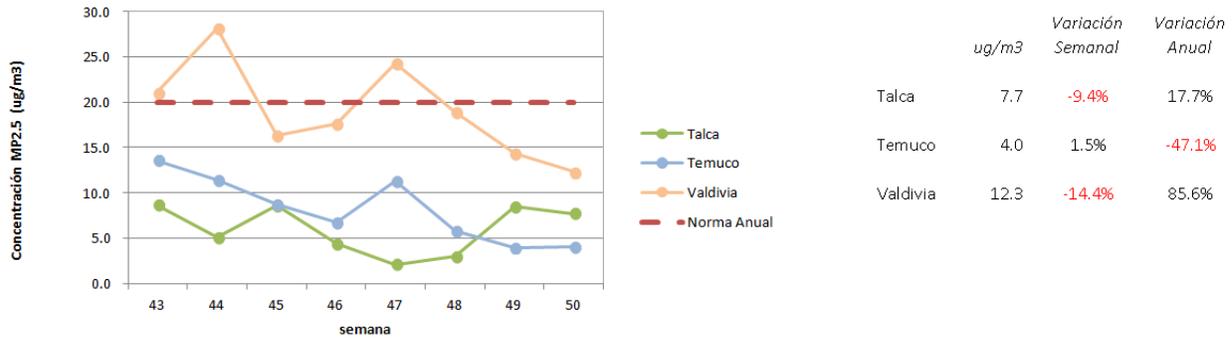


Figura 4-19 Concentración Media de Contaminantes Normados en el mes/semana (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales, Fuente: Elaborado en base a concentraciones horarias del SINCA

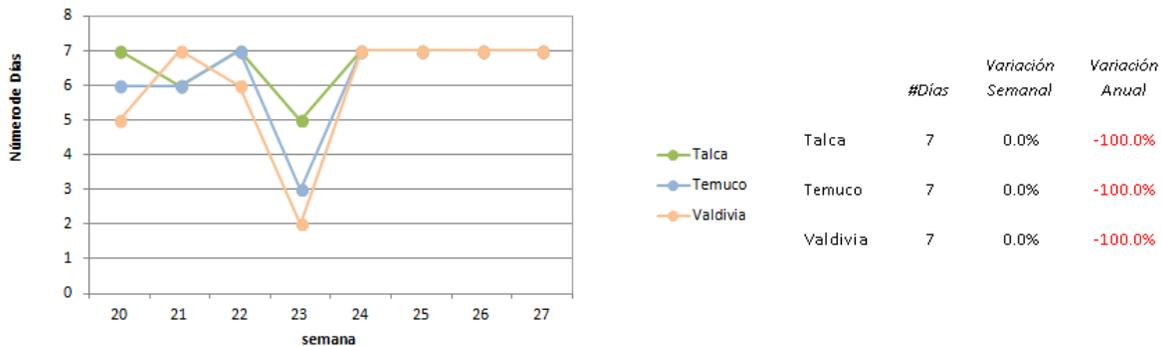
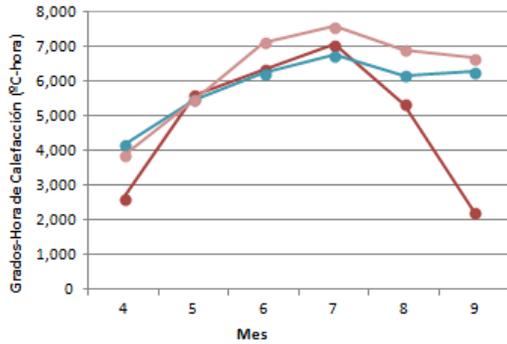
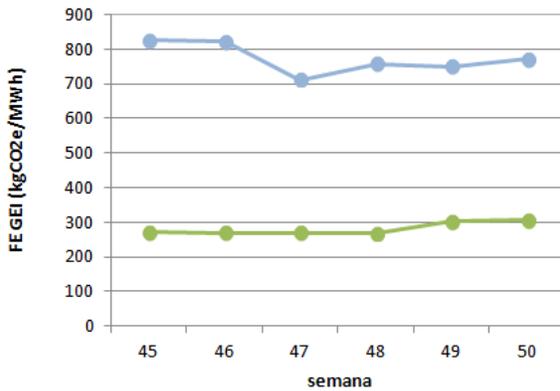


Figura 4-20 Número de días a la semana en que se excede la norma anual de MP2.5 (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales, Fuente: Elaborado en base a concentraciones horarias del SINCA



Comuna	°C-hora	Variación Mensual	Variación Anual
Talca	2,210	-58.7%	-58.7%
Temuco	6,285	1.8%	1.8%
Valdivia	6,677	-3.5%	-3.5%

Figura 4-21 Cantidad de grados-hora del mes (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales, Fuente: Elaborado en base a concentraciones horarias del SINCA



	kgCO2e/MWh	Variación Semanal	Variación Anual
SIC	307	1.9%	-17.0%
SING	771	2.9%	-4.6%

Figura 4-22 Factor de Emisión de GEI según Sistema Eléctrico por semana y variaciones porcentuales, Fuente: CNE⁶⁶

⁶⁶ <http://energiaabierta.cne.cl/>

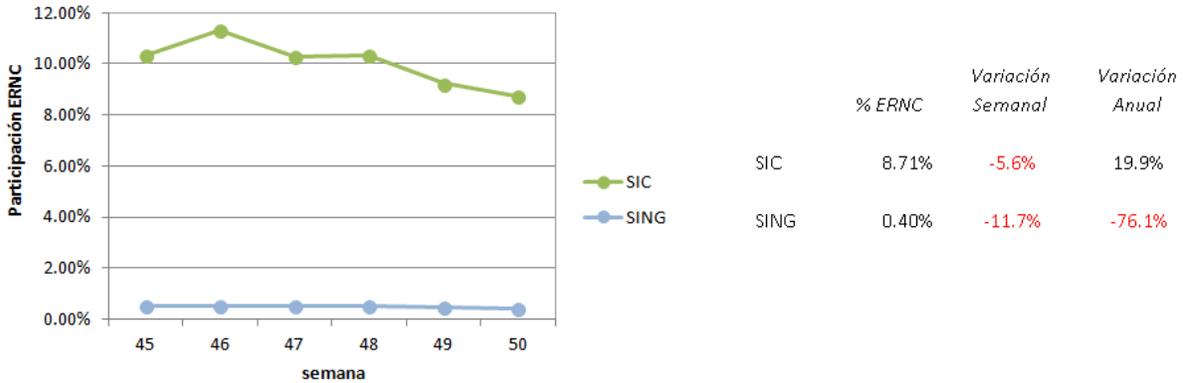


Figura 4-23 Participación de Energías Renovables en la generación eléctrica por semana y variaciones porcentuales, Fuente: CNE⁶⁷

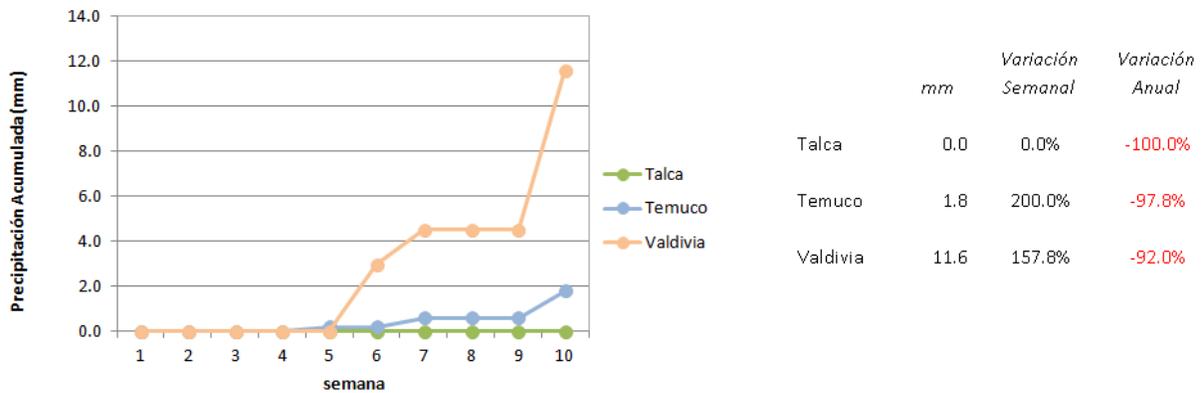
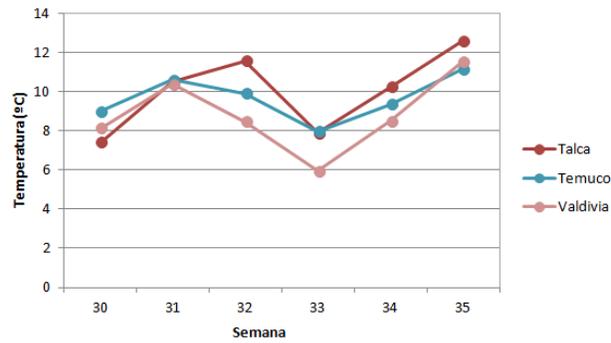


Figura 4-24 Nivel de precipitación acumulado hasta la semana (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales, Fuente: SINCA/DGA/Dirección Meteorológica de Chile

⁶⁷ <http://energiaabierta.cne.cl/>



Comuna	Temperatura	Variación		
		Semanal	Anual	
		°C	°C	°C
Talca	Mínima	6.3	5.9	3.1
	Promedio	12.6	2.3	2.0
	Máxima	20.4	1.2	2.3
Temuco	Mínima	8.1	5.7	4.2
	Promedio	11.2	1.8	1.0
	Máxima	13.8	-0.3	-0.2
Valdivia	Mínima	7.8	7.7	3.5
	Promedio	11.5	3.1	1.9
	Máxima	14.9	-1.8	-0.6

Figura 4-25 Temperatura mínima, promedio y máxima de la semana (ciudades seleccionadas), y variaciones,
Fuente: Elaborado en base a temperaturas horarias del SINCA

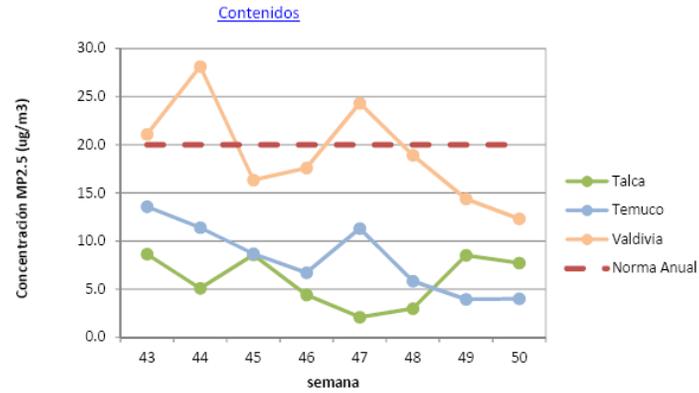
5. Presentación y Análisis de Indicadores

De acuerdo a Quiroga (2009) la hoja metodológica consiste en la herramienta central del trabajo de construcción de indicadores. Este documento, de naturaleza técnica, difiere de los documentos de difusión de indicadores que son entregados a los usuarios finales. Las hojas metodológicas pueden estar pobladas con una gran cantidad de información desde aspectos descriptivos del indicador (nombre, descripción, relevancia), información sobre los datos utilizados para construirlo (fuente, disponibilidad, periodicidad) y representaciones visuales (tablas y gráficos). En el caso particular de esta consultoría, las hojas metodológicas contienen a lo menos los siguientes campos: ID; Clase (Crecimiento Verde, Consumo y Producción Sustentable, Desempeño Ambiental, Coyuntura), Nombre del Indicador, Unidad, Definición, Detalle Metodológico, Fórmula de Cálculo, Fuente de Datos, Frecuencia de Actualización. Además, se entregan dos representaciones visuales a lo menos, en forma de tabla y gráfico. En la Figura 5-1 se muestra el ejemplo de la hoja metodológica propuesta para un indicador de coyuntura ambiental. En ella se aprecian los elementos mínimos que debería contener una hoja metodológica.

Como se mencionó anteriormente, las hojas metodológicas se entregan en formato digital (planillas MS Excel), en forma anexa al presente informe.

Original

ID: Coy.I.1	
Clase: Coyuntura	
Indicador:	Concentración de contaminantes normados en el mes/semana (ciudades seleccionadas), y variaciones porcentuales
Unidad: <i>ug/m3 o ppm y %</i>	
Definición:	Concentración promedio semanal para algunas ciudades seleccionadas (ej. Aquellas con niveles de latencia o saturación), y variaciones con respecto a períodos anteriores. Las concentraciones de MP2.5 se obtienen de los registros oficiales del SINCA, utilizando los valores validados para estimar la media semanal para cada monitor o comuna.
Detalle Metodológico:	Se estiman dos medidas de variaciones porcentuales: 1) variación de la concentración promedio con respecto a la semana anterior, y 2) variación de la concentración promedio con respecto a la misma semana el año anterior
Fórmula de Cálculo:	$Conc_semana(i) = \frac{Sum(Conc_horaria(i))}{\#Horas_semana}$
Fuente de Datos:	Datos de Concentración: SINCA
Frecuencia de Actualización:	Semanal
Indicador Calculado?	Si



Concentración semanal de MP2.5 por ciudad

	43	44	45	46	47	48	49	50
Talca	8.6	5.1	8.6	4.4	2.1	3.0	8.5	7.7
Temuco	13.6	11.4	8.7	6.7	11.3	5.8	4.0	4.0
Valdivia	21.1	28.1	16.3	17.6	24.3	18.9	14.4	12.3
Norma Anual	20	20	20	20	20	20	20	20
	<i>ug/m3</i>		<i>Variación Semanal</i>		<i>Variación Anual</i>			
Talca	7.7		-9.4%		17.7%			
Temuco	4.0		1.5%		-47.1%			
Valdivia	12.3		-14.4%		85.6%			

Figura 5-1 Ejemplo de Hoja Metodológica Propuesta, Fuente: Elaboración Propia

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Por otro lado es relevante analizar y pensar sobre los distintos niveles de detalle y desagregación en que se pueden presentar los indicadores. Si bien algunas veces resulta interesante presentarlos al nivel más agregado posible (ej. Intensidad de Emisiones de GEI por PIB) para estudiar el comportamiento de ciertas variables a nivel macro (país), otras veces se pueden desagregar las variables y presentar indicadores similares para enfocar el análisis en determinadas áreas (ej. Intensidad de Emisiones de GEI del Sector Minería). Y en ese sentido los niveles de desagregación posible estarán dados por la información básica utilizada para construir los indicadores.

Por ejemplo, la desagregación a nivel de industrias permite entender la forma en que los cambios estructurales en la economía pueden tener un impacto sobre las presiones ambientales y el uso de recursos. Si la información básica proviene desde el sistema de cuentas ambientales, es posible presentar indicadores desagregados según los agentes disponibles en las cuentas, ya sean sectores industriales, hogares u otros.

La desagregación a nivel espacial también toma distintos niveles de relevancia dependiendo del público objetivo e intención de lo que se quiere comunicar. No es lo mismo presentar un indicador de intensidad de emisiones de contaminantes locales por producción a nivel nacional, que un indicador de emisiones para una zona urbana determinada. En el primer caso se podría buscar estudiar el desempeño ambiental e una cierta industria o empresa, mientras que en el segundo se podría pretender evaluar la presión ambiental presente sobre una determinada población. Este tipo de desagregación, y en relación al sistema de cuentas ambientales, ayuda a entender la relación existente entre la localización de los recursos naturales, las zonas de asentamiento y las actividades económicas.

La desagregación temporal también puede ser de gran importancia y de forma distinta para diferentes usuarios. Un caso particular sería la presentación de indicadores de calidad del aire (ej. Concentración promedio de MP2.5) en dos niveles de desagregación temporal, por un lado como promedio anual y por otro como promedio diario. En el primer caso la intención podría ser evaluar la calidad del aire de cierta zona geográfica con respecto a la normativa vigente, mientras que en otro caso podría estar relacionado con temas más contingentes como la determinación de episodios críticos (alerta, preemergencia, emergencia). En un caso similar, también se puede producir distintos tipos de interpretación según los tipos de operaciones (suma o acumulado) utilizados para presentar un indicador. Por ejemplo, se podría presentar el nivel de precipitación semanal o el nivel de precipitación acumulado. En el primer caso se podría querer buscar entender el impacto de la poca lluvia en un determinado lapso de tiempo con la calidad del aire de una ciudad, mientras que en el segundo caso (acumulado) se podría querer estudiar el potencial impacto del cambio climático sobre los niveles de precipitación de la localidad.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

También es posible construir indicadores con distintos niveles de desagregación considerando variables poblacionales, que pueden incluir grupos etarios, género, nivel socioeconómico, entre otros. En estos casos, este nivel de detalle permite estudiar y entender los efectos distributivos de las presiones ambientales y actividades económicas. Por ejemplo en el caso particular chileno, los instrumentos de gestión ambiental asociados a contaminación atmosférica se evalúan mediante un Análisis General de Impactos Económicos y Sociales considerando ciertas diferencias poblacionales, como grupos de edad y tipo de previsión de salud (GreenLabUC, 2011). Sin embargo, en un reciente estudio se propone incorporar otras dimensiones (nivel socioeconómico y género) a dichos análisis (GreenLabUC, 2015), permitiendo de esta manera estudiar si es que existe cierto nivel de equidad entre los agentes que asumen los costos y aquellos que reciben los beneficios.

Por otro lado, cabe destacar que la tarea de apoyar la toma de decisiones en temas de política pública generalmente requiere la utilización de más de un indicador (FAO, et al., 2014). Para ello existen diversas formas, desde presentar un conjunto de indicadores que aborden distintas temáticas, construir índices a partir de diversos indicadores (ej. Intensidad de Emisiones al Aire, Intensidad de Consumo de agua e Intensidad de Generación de Residuos), y en algunos otros casos combinar indicadores para profundizar en la información que estos pueden entregar. Un ejemplo del último caso es la construcción de indicadores que permitan realizar análisis de desacople, como en el análisis del comportamiento de presiones ambientales (ej. Emisiones de GEI) y fuerzas motrices (ej. Población o PIB). De acuerdo a OCDE (2002) la manera más directa de presentar el desacople es al graficar ambos indicadores (ej. Emisiones de GEI y PIB) como series de tiempo indexadas donde el valor del año inicial toma un valor de 100. En el primer Informe del Estado del Medio Ambiente (MMA, 2012a) se presentó este análisis (Figura 5-2) donde se observa un desacople absoluto de las Emisiones de GEI y el crecimiento del PIB entre los años 1999 y 2002. Este tipo de análisis se puede hacer para una combinación de distintas variables que podrían estar correlacionadas (ej. Intensidad del Consumo de Energía e Intensidad de Emisiones de GEI, o Nivel de Concentración de Contaminantes y Crecimiento Poblacional).

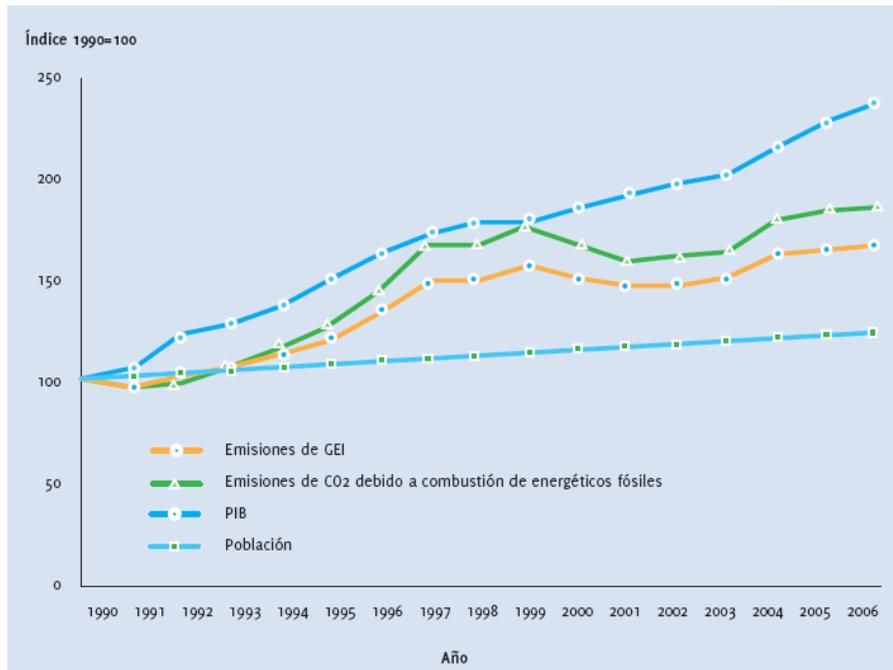


Figura 5-2 Emisiones Nacionales de GEI, PIB y Población, Fuente: (MMA, 2012a)

En este sentido el listado de indicadores propuestos en el presente estudio en ningún sentido es un listado exhaustivo y la forma en que se presentan los resultados tampoco es única y rígida. Es importante en cada caso evaluar la intención de lo que se quiere comunicar y analizar cual es la mejor manera de hacerlo. Y para esto existen diversas formas desde trabajar con la misma información base a distintos niveles de desagregación hasta realizar combinaciones de distintos indicadores de tal manera que permitan un mayor *insight* a situaciones a que no son obvias a simple vista.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Se puede concluir en primer lugar que el país se encuentra avanzando de manera sostenida en la creación e implementación de indicadores que permitan evaluar iniciativas y programas de carácter ambiental bajo una óptica de desarrollo sustentable. Muchos de estos indicadores se acoplan total o parcialmente con los nuevos requerimientos y compromisos del país en materias de crecimiento verde, consumo y producción sustentables, desempeño ambiental y sustentabilidad de sectores productivos. Otros indicadores como los propuestos en este estudio requieren de nuevas formas de levantamientos de datos, sistemas de asistencia y soporte de datos. Esto junto con otros indicadores son muy importantes para responder a las demandas internacionales y nacionales.

Otra conclusión se refiere a la dificultad que existe para disponer de información actualizada, y sistemática de modo que se pueda construir indicadores de fácil implementación. Se observa una predominancia de información ligada a calidad del aire y energía, mientras que otros sectores disponen de menor información como el área hidrológica o de suelo, y en otros casos es aún más difícil por ejemplo en biodiversidad y recursos naturales, donde se requiera mayor inversión. También se puede decir lo mismo en ciertas áreas de la producción y consumo.

Asociado al punto anterior, y considerando que mucha valiosa información es de propiedad privada así como también pertenece a otros organismos del Estado, se hace aún más compleja la tarea de disponer de información periódica. En este punto es importante recalcar que se debe avanzar en sistemas integrados de levantamiento de información ambiental que sean fácilmente transferidos al aparato público de modo de poder construir indicadores más oportunos. En este sentido cobra mucha relevancia tener protocolos o normativas que exijan, por ejemplo en licitaciones o concursos, que la información que generen distintos aparatos públicos o entes privados sean acordes a las exigencias básicas para la construcción de indicadores.

De manera indirecta son muy importantes los denominados sistemas de infraestructura de datos espaciales (IDE), que en este caso pueden ampliarse al concepto de infraestructura de datos ambientales, para coordinar, normalizar y compartir información en distintos niveles sectoriales y territoriales. En este sentido hay muchos indicadores que pueden ser implementados, no tanto desde una óptica económica-ambiental como se ha analizado en profundidad en este estudio, sino que también hay indicadores ambientales de base territorial, por ejemplo indicadores provenientes de un monitoreo a partir del uso sensores remotos como: cambio de uso de suelo, NDVI, humedad del suelo, etc., que también se pueden integrar a futuro.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Para efectos de toma de decisiones muchos de los indicadores seleccionados y revisados pueden ser de gran apoyo para la implementación del modelo de Presión-Estado-Respuesta, que permita ir retroalimentando las políticas públicas en materia ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y de otros organismos del Estado. Se debe recordar que la importancia de la construcción de indicadores no radica en su carácter descriptivo y conmensuralista sino que pueda incidir en el direccionamiento y focalización efectiva de la política pública en sus distintos niveles.

Los indicadores de coyuntura acá propuestos son solo un ejemplo de lo que puede ser útil en materia ambiental. Hay muchos otros indicadores que pueden ser discutidos en función de su utilidad para el manejo ambiental y desarrollo sustentable. Por ejemplo indicadores asociados a la implementación del nuevo sistema de evaluación ambiental de políticas y planes en Chile, como lo es el sistema de evaluación ambiental estratégica. En esta dimensión no sólo resulta pertinente indicadores de gestión como número de planes evaluados estratégicamente, sino que indicadores más específicos que permitan evaluar condiciones y aspectos específicos de cada territorio en función de metas socialmente acordadas. Sin embargo, y de acuerdo a la propuesta realizada, es de opinión generalizada del equipo consultor que la creación de un reporte periódico por parte de la MMA permitiría de diversas maneras tanto la comunicación de temáticas relevantes al público como para la utilización interna en el Ministerio.

Como se mencionó además en la sección 5 existen diversas maneras de presentar los indicadores, y esto estaría asociado principalmente al usuario final y a la intención del indicador. Simplemente cambiando el nivel de desagregación institucional o temporal de un determinado indicador, puede cambiar drásticamente las conclusiones a realizar sobre el mismo. Por otro lado, el listado de indicadores propuestos en ningún caso es exhaustivo.

Finalmente, se puede decir que se debe avanzar en el fortalecimiento de una política dirigida a la construcción de indicadores, de esta forma tanto la construcción como el uso amplio de los indicadores tendrá sentido en la medida que sea una eficiente herramienta de gestión ambiental que permita verificar cambios en el desempeño y logro de objetivos ambientales que involucre a las autoridades, sector privado y comunidad.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

7. Referencias

- CESPAP. (2014). Green growth indicators a practical approach for Asia and the Pacific.
- Cobb, C., Halstead, T., & Rowe, J. (1995). The genuine progress indicator. *San Francisco, CA: Redefining Progress*.
- 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 transferencia de contaminantes*.
- Doménech Cots, R. J., Salazar, A., & Rincón, C. A. (2008). Construcción de la Primera Versión de Indicadores Ambientales para Sectores Industriales Seleccionados en Costa Rica.
- 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.
- Dubé, Y. C., & Schmithüsen, F. (2005). *Impactos intersectoriales de las políticas forestales y de otros sectores* (Vol. 142): Food & Agriculture Org.
- EUROSTAT. (2001). Economy-wide Material Flow Accounts and Derived Indicators. A Methodological Guide. Luxembourg: European Communities.
- EUROSTAT. (2015). Smarter, Greener, more Inclusive? Indicators to support the Europe 2020 Strategy.
- FAO, European Commission, OECD, UN, & The World Bank. (2014). System of Environmental-Economic Accounting 2012: Applications and Extensions (white cover).
- Fundación Chile. (2015). Desarrollo de una Propuesta para el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables, Informe 4. Estudio realizado para el Ministerio del Medio Ambiente.
- González, P., & Pérez, L. (2003). Sistemas de Evaluación del Desempeño Ambiental para la Industria de Celulosa y Papel Moderna. *Asociación Técnica de la Celulosa y el Papel*, 3-12.
- GreenLabUC. (2011). Guía Metodológica para la Elaboración de un Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) para Instrumentos de Gestión de Calidad del Aire: Estudio encargado por el Ministerio de Medio Ambiente.
- GreenLabUC. (2015). Actualización de tasas de incidencia base, valores unitarios por eventos de morbilidad y análisis de funciones dosis – respuesta para contaminación atmosférica: Estudio encargado por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Henríquez, C., & Barton, J. (2013). Fortalecimiento de la Gestión Ambiental Municipal. In C. d. P. P. UC (Ed.), *Propuestas para Chile. Concurso de Políticas Públicas* (pp. 247-278). Santiago: Centro de Políticas Públicas UC,
- Pontificia Universidad Católica de Chile,.
- Ihobe, S. (2000). Guía de indicadores medioambientales para la empresa. *Ingeniería Química*, 32(365), 227-234.
- INE. (2012). *Medio Ambiente, Informe Anual 2012*. Retrieved from http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_medio_ambiente/2012/informe-anual-medio-ambiente-2012.pdf.
- ISSD. (1994). Oslo Rountable on Sustainable Production and Consumption. Retrieved 18 de julio de 2015, from <http://www.iisd.ca/consume/oslo004.html>
- McLellan, R., Iyengar, L., Jeffries, B., & Oerlemans, N. (2014). Living planet report 2014: species and spaces, people and places. *WWF International, Gland*.
- MMA. (2012a). Informe del Estado del Medio Ambiente 2011.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- MMA. (2012b). Reporte 2005-2011 del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.
- MMA. (2013a). Estrategia Nacional de Crecimiento Verde.
- MMA. (2013b). Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente.
- MMA. (2014). Propuesta para un Programa de Consumo y Produccion Sustentables.
- Naciones Unidas, Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, & Banco Mundial. (2012). Sistema de contabilidad ambiental y económico 2012 - Marco central.
- Niemeijer, D., & de Groot, R. S. (2008). A conceptual framework for selecting environmental indicator sets. *Ecological indicators*, 8(1), 14-25.
- OECD. (1993). OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews: A Synthesis Report by the Group on the State of the Environment. Paris.
- OECD. (2002). Indicadores to measure decoupling of environmental pressure from economic growth.
- OECD. (2011). Towards Green Growth Monitoring Progress - OECD Indicators.
- OECD. (2014). *Green Growth Indicators 2014*: OECD Publishing.
- 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. In División de Estadísticas de las Naciones Unidas (Ed.).
- 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.
- PNUMA. (2015a). Sustainable Consumption and Production Indicators for the Future SDGs.
- PNUMA. (2015b). Sustainable Consumption and Production: a Handbook for Policymakers.
- Quiroga, R. (2009). Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe: CEPAL.
- Rodríguez, C., Barton, J., León, S., Solis, O., Campero, C., & Baeza, S. (2014). ¿Cuán Sustentable es la Región de Antofagasta? Indicadores y Tendencias para un Desarrollo Regional Sustentable.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2014). Green Growth. Retrieved 07 de julio de 2015, from <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=1447>
- UNSD. (2015). Framework of the Development of Environment Statistics (FDES) 2013.
- Venegas, J. (2015). Antecedentes Técnicos y Metodológicos para la Implementación de un Plan Nacional de Cuentas Ambientales.
- Wackernagel, M., & Rees, W. E. (2001). *Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*: Lom Ediciones.

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)
Contexto socioeconómico y características de crecimiento			
El crecimiento económico, la productividad y la competitividad	El crecimiento y la estructura económica		
	El crecimiento y la estructura del PIB	M	S
	La renta disponible neta (o el ingreso nacional neto)	M	M
	Productividad y el comercio		
	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
	Precios de las materias primas y la inflación		
	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	Los mercados de trabajo		
	Participación en la fuerza laboral	M	S
	Tasa de desempleo	M	S
	Patrones socio-demográficos		
	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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Original

Tipo	M: Principales Indicadores P: Indicadores proxy, cuando los principales no están disponibles
Mensurabilidad (M)	S: Corto plazo M: Medio plazo L: Largo plazo

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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	
La productividad del medio ambiente y de los recursos de la economía					
Carbono y productividad energética	1. Productividad de CO2				
	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	
	2. Productividad energética				
	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	
Productividad de los recursos	3. Material de la productividad (no energético)				
	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	-

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Grupo/tema	Indicadores propuestos	Tipo	Mensurabilidad (M)	Indicadores presentes en el informe OCDE
	• 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)			
La productividad multifactorial	5. La productividad multifactorial reflejando servicios ambientales (medida integral; unidades originales en términos monetarios)	M	M/L	-

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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	6. Índice de los recursos naturales	M	M	
	Medida integral expresada en términos monetarios			-
		M	S/M	
Stock renovables	7. Recursos de agua dulce			sí
	Recursos naturales renovables disponibles (agua subterránea, agua superficial) y las tasas de extracción relacionadas (nacional, territorial)			
	8. Los recursos forestales	M	S/M	sí
	Área y volumen de los bosques; cambios en las existencias en el tiempo			
	9. Los recursos pesqueros	M	S	
	Proporción de poblaciones de peces dentro de los límites biológicos de seguridad (global)			sí
Stock no renovable	10. Recursos minerales	M	M/L	-
	Stocks disponibles (globales) o reservas de minerales seleccionados: minerales metálicos, minerales industriales, combustibles fósiles, materias primas fundamentales; y las tasas de extracción relacionadas			
Biodiversidad y ecosistemas	11. Recursos de la tierra	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
	12. Recursos de Suelos	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	-
	13. Los recursos de vida silvestre (sean aún más refinada)			
	• 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	-

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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

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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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

Grupo/tema	Indicadores propuestos	Tipo	M	Indicadores presentes en el informe OCDE
Las oportunidades económicas y respuestas de políticas				
Tecnología e innovación	17. I + D (R&D) los gastos de importancia para el crecimiento verde	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	
	18. Las patentes de importancia para el crecimiento verde	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	19. La innovación relacionada con el Medio Ambiente en todos los sectores	M	M	sí, ejemplo
	20. La producción de bienes y servicios ambientales (EGS)	M	M	sí, ejemplo
	21. Valor añadido bruto en el sector de bienes y servicios ambientales (% del PIB)		M	
Flujos financieros internacionales	22. El empleo en el sector de bienes y servicios ambientales (% del empleo total)		M	
	23. flujos financieros internacionales de importancia para el crecimiento verde % de los flujos totales y % de GINI	M	L	
	24. La asistencia oficial para el desarrollo		S	sí
	25. La financiamiento del mercado de carbono		S	sí
Precios y las transferencias	26. La inversión extranjera directa		L	-
	27. imposición ambientalmente relacionados	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	

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Grupo/tema	Indicadores propuestos	Tipo	M	Indicadores presentes en el informe OCDE
	28. Energía precios (participación de los impuestos en los precios de uso final)	M	S	sí
	29. El precio del agua y la recuperación de costos (por determinar)	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	30. Los indicadores que deben desarrollarse		...	
Formación y desarrollo de habilidades	31. Los indicadores que deben desarrollarse		...	

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
Identificar las tendencias potencialmente preocupantes	Analizar los datos y detectar tendencias preocupantes	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La tendencia ha empeorado en los últimos años? • ¿La tendencia va en línea con los objetivos nacionales, regionales o mundiales, y con el desempeño de los países similares? 	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.
Evaluar el tema y su relación con el entorno natural	Identificar las tendencias ambientales que podrían contribuir al problema considerado. <ul style="list-style-type: none"> • ¿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? 	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"> • Cobertura de la tierra forestal (ha) • Desertificación anual de la superficie forestal (ha o % de las tierras forestales) • Tierras forestales degradadas (ha o % de las tierras forestales) Nutrición: <ul style="list-style-type: none"> • Precipitaciones (mm / año) • Sequías (n. de las sequías / año) • Desembarque de pescado (toneladas / año) Emisiones de CO2: <ul style="list-style-type: none"> • Producción de combustibles fósiles (Btu / año) • Reservas de combustible fósil (Btu) • Cubierta forestal (ha)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Pasos	Descripción	Tipo de indicador y tareas	Indicadores de ejemplo
Analizar más plenamente las causas subyacentes del problema	<p>Investigar más a fondo las causas de las tendencias de bajo rendimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Existe una relación causal entre la tendencia observada y las variables económicas, sociales o ambientales? <p>¿Cuáles son las fuerzas motrices y presiones clave?</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Existen múltiples o simultáneas causas? 	<p>a. Identificar las relaciones causales y ordenarlos de forma sistémica.</p> <p>b. Evaluar si múltiples causas actúan simultáneamente y también están vinculados causalmente entre sí.</p> <p>c. Evalúe sus respectivas fuerzas.</p>	<p>Deforestación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tierra para la Agricultura (ha) Consumo de leña (kg / año) Población (personas) <p>Nutrición:</p> <ul style="list-style-type: none"> Población (personas) Poblaciones de peces (en toneladas) Consumo de agua (L / año) <p>Emisiones de CO2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Población (personas) Consumo de energía a partir de combustibles fósiles (KWh;% del total) Crecimiento del PIB (US \$ / año).
Analizar más a fondo cómo el problema impacta en la sociedad, la economía y el medio ambiente	<p>Analizar el impacto de las tendencias preocupantes identificadas en el sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿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? 	<p>a. Identificar los impactos del problema sobre la sociedad, la economía y el medio ambiente.</p> <p>b. Identificar los indicadores pertinentes al tema analizado, teniendo en cuenta sus impactos sociales, económicos y ambientales.</p> <p>c. Relacionar causas a impactos intersectoriales utilizando las relaciones causales identificadas en el paso 3.</p>	<p>Deforestación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingresos de las comunidades forestales (US \$ / año per cápita) Suministro de agua dulce (L / año) Ecoturismo (n de visitas / año;.US \$ / año;% del PIB) <p>Nutrición:</p> <ul style="list-style-type: none"> La esperanza de vida (años) PIB Agricultura (US \$ / año) Empleo en el sector primario (personas) <p>Emisiones de CO2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aumento de la temperatura media (° C) Enfermedades de la contaminación del aire (n. de las enfermedades respiratorias / año)

II.2 Indicadores para la Formulación de Políticas

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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Original

Pasos	Descripción	Tipo de indicador y tareas	Indicadores de ejemplo
	<p>instrumentos de política disponibles para hacer frente a las tendencias ambientales negativas?</p> <p>- ¿Cuáles son las condiciones actuales y anteriores adoptadas por el mismo objetivo? ¿Cuál debería ser cambiadas?</p>		<p>(US \$ / ha / año, toneladas / L)</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mejora de las prácticas de pesca: subsidio público (US \$ / persona / año) <p>Emissiones de CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energías renovables: tarifas de alimentación (US \$ / MWh) • Eficiencia energética: las normas nacionales (emisión de reducción de CO2%)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

II.3 Indicadores para la Evaluación de Políticas

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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Pasos	Descripción	Tipo de indicador y tareas	Indicadores de ejemplo
	general de la población?		año) • Desnutrición (personas hospitalizadas / año) • Salud del Recién Nacido (% de recién nacidos con bajo peso al nacer) Emisiones de CO2 • El acceso a formas modernas de energía (%) • El empleo y generación de ingresos (personas / año, US \$ / año) • Las enfermedades respiratorias debido a la inhalación de humo de cocinas de combustión interior (personas hospitalizadas / año)
3. Analizar las ventajas y desventajas e informar la toma de decisiones.	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. • ¿Cuál es el costo económico de los objetivos y la intervención (s) propuestas? ¿Cómo se compara con el costo de la inacción? • ¿Cuáles son los beneficios económicos e intersectoriales de las opciones de política en el corto, mediano y largo	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.) b. Identificar indicadores para evaluar los beneficios esperados y los costos evitados de la inversión y las intervenciones consideradas. c. Identificar y analizar los indicadores que ponen de relieve la presencia de posibles sinergias y / o	Deforestación • El costo de la reforestación (US \$ ha /) • Índice GEF de beneficia para la biodiversidad • Creación de ingresos para las comunidades rurales (US \$ / año) Nutrición • El costo de las intervenciones: los insumos y materiales de capacitación (US \$ / año,% del PIB) • Reducción de la desnutrición infantil (% y% / US \$ invertido) • Las importaciones de alimentos evitados (US \$ / año o % cambio) Emisiones de CO2 • La inversión en energías renovables (US \$ / año,% del PIB) • El acceso rural a la energía limpia (%) • Los costos de energía que se evita de ahorro (US \$ / año,% del PIB)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Original

Pasos	Descripción	Tipo de indicador y tareas	Indicadores de ejemplo
	plazo? • ¿Qué se espera que las opciones para generar el máximo beneficio intersectoriales a costa de menor importancia?	efectos secundarios.	

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Determinantes Clave	Objetivo	Indicador Propuesto
		<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos verdes (absoluto, porcentaje, tasa de cambio) • Uso de energía renovable (absoluto, porcentaje, tasa de cambio) • Construcciones con estándares “verdes” • EGI emisiones y uso de recursos por trabajador(absoluto, porcentaje y tasas de cambio) • Consumo de recursos (huella material)
	Apoyo institucional y político para el desarrollo social, la tecnología y otras innovaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos financieros para inversiones verdes • Política de contratación pública sostenible • Política de responsabilidad ampliada del productor • Inversión en investigación y desarrollo verde • Inversión en educación y formación laboral verde • Inversión en tecnologías verdes
Eco-eficiencia	Recursos/ agua/ intensidad de emisiones/ eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos eficientes: materiales y intensidad energética para el consumo y producción, y tasas de desacoplamiento (índice) • Intensidad de consumo y producción de GEI, y tasas de desacoplamiento (índice) • Materiales usados por unidad de producción, por hogar/ cápita (absoluto; tasas de cambio) • Generación de residuos por unidad de producción, por hogar/cápita (absoluto; tasas de cambio) • Agua y uso de energía, por unidad de producción, por hogar/cápita (absoluto; tasas de cambio) • Tasa de reciclaje de residuos (absoluto; tasas de cambio) • Porcentaje de energía renovable (absoluto; tasas de cambio) • Energía usada por km/ pasajero (y otra infraestructura relacionada con indicadores de eficiencia)
	Soporte institucional y político para la mejor de la eficiencia/productividad	<ul style="list-style-type: none"> • Política sobre precio de los recursos (agua, electricidad/energía) • 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) • Política de “el que contamina paga”

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Determinantes Clave	Objetivo	Indicador Propuesto
		<ul style="list-style-type: none"> Ahorro de costos de energía y ahorro de recursos Soporte a centros de producción más limpios Planes de gobierno para ahorrar recursos Subsidios para sectores de recursos primarios y hogares (carbón, gasolina) (absoluto; porcentaje de gasto del gobierno; tasas de cambio) Precio del carbón ("cap" y comercio) e impuestos Información de políticas de divulgación y planes, incluyendo planes de etiquetado ecológico Incentivos y política de responsabilidad social corporativa
Inversión en capital natura	Stock de capital natural y fluye de recursos naturales	<p>Stocks</p> <ul style="list-style-type: none"> Mineral, energía, tierra, suelo, madera, acuático, otro recursos acuáticos y biológicos (cultivado y natural) <p>Flujo</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso del material (consumo de material doméstico) Uso de energía (suministro de energía primaria total) Uso del agua (uso total de agua) Uso de la tierra (tierra y producción) GEI emisiones y otros contaminantes (emisiones totales del territorio) Residuos residenciales e industriales
	Soporte institucional y político para invertir en capital natural	<ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento de los servicios ecosistémicos en la ley Soporte político e institucional para pagos por servicios ecosistémicos 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)
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"> Mínima área cubierta de bosque primario Área no perturbada de ecosistemas naturales Área mínima que habrá de reservarse para la protección de la biodiversidad Uso mínimo de agua en relación con el agua disponible (índice de Falkenmark de estrés hídrico)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Original

Determinantes Clave	Objetivo	Indicador Propuesto
		<p>Recursos no renovables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material máximo, uso de energía <p>Residuos y emisiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apuntar al re: emisiones de gas efecto invernadero, otras emisiones
	<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia de mecanismo institucional específico y las políticas que requieren pruebas y formulación de políticas basada en la ciencia • Evidencia de mecanismo institucional específico y las políticas que requieren participación de los interesados (stakeholder) en el establecimiento de límites y metas.

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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

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

Metas	Indicadores sugeridos
<p>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>	<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>
<p>12.2 Para el año 2030, lograr una gestión sostenible y uso eficiente de los recursos naturales.</p>	<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>
<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>	<p>Pérdidas per cápita de alimentos y residuos (kg / año), se mide utilizando la pérdida Alimentaria y Protocolos de Residuos.</p>

Metas	Indicadores sugeridos
<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>	<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> <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>

Metas	Indicadores sugeridos
<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>
<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>

IV.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>

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Metas	Indicadores sugeridos
<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>
<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>

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Metas	Indicadores sugeridos
<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> <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>

Metas	Indicadores sugeridos
<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 V. Indicadores del “Informe del Estado del Medio Ambiente en Chile”

Dimensión	Indicador	Fuente
Contaminación del aire	Concentración de MP _{2,5} (µg/m ³ promedio anual – comuna)	MINSAL, RETC, CNE
	Concentración de MP _{2,5} (µg/m ³ P98 promedio 24 hrs. – comuna)	MINSAL, RETC, CNE
	Concentración de MP ₁₀ (µg/m ³ P98 promedio 24 hrs. – comuna)	MINSAL, RETC, CNE
	Concentración de O ₃ (ppb P99 media móvil de 8 hrs – comuna)	MINSAL, RETC
	Concentración de SO ₂ (µg/m ³ P99 promedio 24 hrs – comuna)	MINSAL, RETC, COCHILCO, CNE
	Concentración de SO ₂ (µg/m ³ P99 promedio 1 hora – comuna)	MINSAL, RETC, COCHILCO, CNE
	Concentración de SO ₂ (µg/m ³ P99 promedio 1 hr – comuna)	MINSAL, RETC, COCHILCO, CNE
	Concentración de NO ₂ (µg/m ³ 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 m ³)	SISS
Disponibilidad de áreas verdes	Áreas verdes con mantenimiento municipal por región (m ² /habitante)	SINIM, MINVU
	Áreas verdes con mantenimiento municipal por comuna – Gran Santiago (m ² /habitante)	SINIM, MINVU

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Dimensión	Indicador	Fuente
	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
	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 ³ /s/año y mm/año)	DGA
	Disponibilidad de agua superficial (m ³ /habitante/año)	DGA, Banco Mundial
	Recarga media agua subterránea (m ³ /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	Inversiones en observación astronómica (MM,USD y N°)	OPCC

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Dimensión	Indicador	Fuente
Astronómica		
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 ³ /s/año)	MMA (CONAMA), CEPAL
Agotamiento de la capa de ozono	Tamaño del agujero de ozono antártico (millones de km ²)	Universidad de Magallanes
	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)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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

Capítulo	Indicador	Nombre	Tipo
Contexto País	I-CP ₁	Evolución del PIB, Población, Pobreza Extrema, GINI e IDH.	Fuerza Motriz
	I-CP ₂	Producto Interno Bruto por clase de económica.	Fuerza Motriz
	I-CP ₃	Evolución del consumo bruto de energía primaria.	Fuerza Motriz
	I-CP ₄	Evolución del Parque Vehicular.	Fuerza Motriz
Calidad del aire	I-CA ₁	Concentraciones medias anuales de MP _{2,5} en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado
	I-CA ₂	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP _{2,5} para estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado
	I-CA ₃	Concentraciones promedio anuales de MP ₁₀ en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado
	I-CA ₄	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP ₁₀ en estaciones seleccionadas.	Estado
	I-CA ₅	Número de eventos en salud e impacto económico anual de los actuales niveles de material particulado fino (MP _{2,5}) asociado a fuentes antrópicas.	Impacto
	I-CA ₆	Composición de las emisiones al aire de MP _{2,5} NO _x y SO ₂ por tipo de fuente, a nivel nacional, año 2011.	Presión
	I-CA ₇	Emisiones de MP _{2,5} por región y tipo de fuente, año 2011.	Presión
	I-CA ₈	Emisiones de NO _x por región y tipo de fuente, año 2011.	Presión
	I-CA ₉	Emisiones de SO ₂ por región y tipo de fuente, año 2011.	Presión
	I-CA ₁₀	Evolución del Percentil 99 de las concentraciones (media móvil 8 horas) de Ozono para la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA ₁₁	Evolución de las concentraciones promedio de MP _{2,5} para la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA ₁₂	Evolución de las concentraciones promedio de MP ₁₀ para la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA ₁₃	Evolución del Percentil 98 y promedio de MP _{2,5} para las estaciones de más larga data de la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA ₁₄	Evolución de Percentil 98 y promedio de MP ₁₀ para las estaciones de más larga data de la Región Metropolitana.	Estado
	I-CA ₁₅	Episodios críticos por MP ₁₀ en la Región Metropolitana para el periodo 1997-2013.	Respuesta

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Capítulo	Indicador	Nombre	Tipo
Ruido	I-RU ₁	Población del Gran Santiago potencialmente expuesta a niveles de ruido, 2011.	Estado
	I-RU ₂	Porcentaje de población comunal potencialmente expuesta a niveles de ruido sobre 65 dBA, 2011	Estado
Residuos	I-RE ₁	Generación de Residuos Municipales por Región 2009.	Estado
	I-RE ₂	Origen y destino de residuos peligrosos, año 2011.	Estado
	I-RE ₃	Valorización de distintos productos en Chile.	Respuesta
	I-RE ₄	Composición de Residuos Peligrosos según clasificación industrial internacional uniforme (CIU), año 2011.	Estado
Áreas Verdes	I-AV ₁	Superficies de áreas verdes con mantenimiento, total y por habitante, por región, 2012.	Estado
	I-AV ₂	Superficie y Número de Parques Urbanos al 2013.	Estado
Biodiversidad	I-B ₁	Variación Poblacional de Flamencos Altoandinos durante la temporada de verano.	Estado
	I-B ₂	Especies Clasificadas al 2012.	Estado
	I-B ₃	Bosque Nativo por región 2011.	Estado
	I-B ₄	Consumo industrial de madera nativa.	Presión
	I-B ₅	Número de incendios y superficie afectada en la temporada 2011-2012.	Presión
	I-B ₆	Número de incendios totales y superficie de vegetación nativa afectada.	Presión
	I-B ₇	Desembarque pesquero industrial y artesanal nacional.	Presión
	I-B ₈	Cosechas en centros de cultivo, acuicultura.	Presión
	I-B ₉	Áreas protegidas al 2013.	Respuesta
	I-B ₁₀	Representatividad de ecosistemas terrestres en áreas protegidas.	Respuesta
	I-B ₁₁	Representatividad ecosistemas marinos hasta de 12 millas náuticas.	Respuesta
Agua	I-A ₁	Volúmenes de agua embalsada, 2012.	Estado
	I-A ₂	Volumen de Caudales de ríos, 2012.	Estado
	I-A ₃	Índice de estado trófico de lagos y lagunas, según TSI de Carlson para clorofila a y fósforo total, 2009.	Estado
	I-A ₄	Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas acumulados al año 2012.	Presión
	I-A ₅	Emisiones totales por región en cuerpos de agua superficial, año 2011.	Presión
	I-A ₆	Emisiones totales por región en aguas subterráneas, año 2011.	Presión
	I-A ₇	Coberturas urbanas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, 1965-2012.	Respuesta
	I-A ₈	Producción, consumo y pérdida nacional de agua potable urbana, 1998-2012.	Presión
	I-A ₉	Cumplimiento de requerimientos de calidad de agua potable (%), 2007-2012.	Respuesta

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Capítulo	Indicador	Nombre	Tipo
Suelos	I-S ₁	Uso de Suelo por región al 2011.	Presión
	I-S ₂	Erosión actual en relación a la superficie regional de suelos, según categorías.	Estado
	I-S ₃	Variación de la superficie construida en centros urbanos chilenos entre 1993 y 2011.	Estado
	I-S ₄	Número de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes por región al 2012.	Presión
Cielos para la observación	I-C ₁	Recambio de luminarias en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo al 2011.	Respuesta
Cambio Climático	I-CC ₁	Anomalías de las temperaturas extremas (mínima y máxima anual) respecto al promedio del periodo normal (1961-1990), según zonas del país.	Estado
	I-CC ₂	Precipitación anual y tendencia según ciudades de zonas del país.	Estado
	I-CC ₃	Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de GEI y sector IPCC.	Presión
	I-CC ₄	Índices de emisiones de GEI, Producto Interno Bruto (PIB) y población.	Presión
Agotamiento de la capa de ozono	I-O ₁	Superficie y mínimo de espesor de Agujero de Ozono Antártico.	Estado
	I-O ₂	Índice UV-B máximo en meses de verano según estación de medición	Estado e Impacto
	I-O ₃	Consumo nacional total de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO).	Respuesta
Instrumentos para la gestión ambiental	I-GA ₁	Porcentaje de establecimientos certificados según tipo de certificación, vigente al 2012.	Respuesta
	I-GA ₂	Número de municipios certificados ambientalmente por año.	Respuesta
	I-GA ₃	Porcentajes de municipios certificados ambientalmente a nivel regional al año 2012.	Respuesta
	I-GA ₄	Proyectos con fondo de protección ambiental (FPA) y monto otorgado.	Respuesta
	I-GA ₅	Normativa ambiental aprobada acumulada por año y área específica.	Respuesta
	I-GA ₆	Distribución de proyectos aprobados en 2013.	Respuesta
	I-GA ₇	Monto de inversión esperada en proyectos aprobados por el SEIA y número de proyectos por rubro.	Respuesta
	I-GA ₈	Número y tipo de proyectos ingresados a evaluación ambiental estratégica, a nivel regional.	Respuesta
	I-GA ₉	Estimación del gasto público en protección ambiental año 2012.	Respuesta
	I-GA ₁₀	Número de acuerdos de producción limpia acumulado por año (instalaciones con APL por CIU).	Respuesta
	I-GA ₁₁	Número de empresas con certificación ambiental ISO 14.001 por año.	Respuesta
	I-GA ₁₂	Empresas con Reportes de Sustentabilidad.	Respuesta

Fuente: (MMA, 2013b)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

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 máxima absoluta anual	°C
AGUAS SUPERFICIALES	Principales ríos de Chile	km ² , km y m ³ /seg
	Caudal medio mensual de los principales ríos	m ³ /seg
	Caudal medio mensual de los principales ríos	m ³ /seg
	Caudal medio anual de los principales ríos del país	m ³ /seg
	Principales lagos y lagunas de Chile	km ²
	Capacidad total de los principales embalses del país	Millones de m ³
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 2012	Número de habitantes y su porcentaje (%)
	Evolución de la población total urbana y rural, según censos y proyección 2012	Número de habitantes y %
	Estimaciones de población por sexo	Número de habitantes
	Evolución de la población urbana	Número de habitantes
	Evolución de la población rural	Número de habitantes
	Centros urbanos incluidos en las principales conurbaciones del país, según censo nacional de población 1992	Localidades

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Temática	Indicador	UNIDAD DE MEDIDA
RECURSOS NATURALES	Tierras arables y cultivos permanentes 2007	Hectáreas
	Superficie sembrada con especies transgénicas, según región temporadas	Hectáreas
	Personas ocupadas en el sector agricultura, caza y pesca. 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	Evolución del consumo de sustancias agotadoras de ozono	Toneladas PAO
	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	kg/año y mg/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
	Promedios anuales CESIO– 137 y estroncio – 90 en leche natural	bq/lit
RESIDUOS, SUSTANCIAS PELIGROSAS Y DERRAMES CONTAMINANTES	Disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables	Toneladas año
	Establecimientos industriales generadores de riles/1 por tipo y volúmenes de descargas	Número y m ³
	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	%
	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

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Original

Temática	Indicador	UNIDAD DE MEDIDA
	Principales tsunamis que han afectado a las costas de Chile	Eventos
	Personas afectadas por temporales	Número de personas
	Número de eventos relacionados con temporales	Número de eventos
GESTIÓN AMBIENTAL: RESPUESTA SOCIO- ECONÓMICA CONDICIONES AMBIENTALES	Nombre, localización y superficie de parques nacionales	Hectáreas
	Nombre, localización y superficie de reservas nacionales	Hectáreas
	Nombre, localización y superficie de monumentos naturales	Hectáreas
	Número de visitantes, por tipo de área protegida del SNASPE	Número de visitantes
	Número de visitantes anuales a parques nacionales	Número de visitantes
	Número de visitantes anuales a reservas nacionales	Número de visitantes

Fuente: (INE, 2012)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Anexo VIII. Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA 2013)

Una vez recopilado los indicadores ambientales que se proponen y se usan en el mundo, se hace necesario aplicar un marco metodológico para una clasificación concisa. Surgen como opciones el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE), el Global Environment Outlook (GEO) del PNUMA, y el Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA, FDES por sus siglas en inglés). Este último posee características más integradoras que abordan aspectos más variados, además también incluye la formulación de indicadores que se adaptan al SCAE, de modo de hacerlo compatible.

A continuación lo que se expone corresponde en su mayoría al material preparado por el Dr. Cristián Henríquez en el contexto del curso “Fortalecimiento de las Capacidades de Levantamiento y Manejo de la Información Ambiental a Nivel Local” realizado el año 2015 para el MMA.

En 1984 fue publicada por primera vez uno de los primeros marcos para la elaboración de estadísticas ambientales (MDEA, FDES por sus siglas en inglés) por la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD). El FDES de 1984 y publicaciones posteriores han sido un marco útil para los países rectores en el desarrollo de sus programas de estadísticas del medio ambiente. Durante el tiempo transcurrido desde su publicación han surgido muchos avances científicos, políticos, tecnológicos, estadísticos, así como otras publicaciones destacadas como: Estadísticas de los Asentamientos Humanos (1988) y Conceptos y métodos de estadísticas del medio ambiente: Estadísticas del Medio Natural (1991).

El grupo de expertos (GE) estuvo compuesto por expertos que representan a todas las regiones, incluyendo países desarrollados (10) y en desarrollo (13), así como (7) organizaciones internacionales, agencias especializadas y por el Comité de Expertos de las Naciones Unidas sobre contabilidad ambiental y económica (UNCEE) (UNSD, 2015). Es importante mencionar que Chile a través del Ministerio del Medio Ambiente participa en el grupo de expertos de estadísticas ambientales de Naciones Unidas.

La División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD, por sus siglas en inglés) en su sesión 41 en el año 2010, respaldó el trabajo del MDEA y para el Conjunto Básico de Estadísticas Ambientales (CNEA). Además recomendó que la revisión debía (UNSD, 2015):

- Incorporar a los actores clave
- Otorgar mayor visibilidad a la necesidad de coordinación y cooperación inter institucional

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- Asegurar que el MDEA sea complementario con el SCAE (Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas, SEEA, por sus siglas en inglés) y otros sistemas y marcos.
- Proveer una guía metodológica y mejores prácticas de apoyo tras la revisión del MDEA.

Durante el 2013 se ha publicado una nueva versión del Marco para el Desarrollo de las Estadísticas Ambientales (MDEA), donde se revisan las principales características de las estadísticas ambientales; se identifican los principales usos y grupos de usuarios; la relación entre los datos ambientales, estadísticas, cuentas e indicadores. También se introducen las consideraciones temporales y espaciales más importantes. Además se presenta una breve descripción de las clasificaciones existentes, categorizaciones y otras agrupaciones ampliamente utilizados en las estadísticas ambientales. Prestando especial atención a los aspectos institucionales de las estadísticas del medio ambiente. El documento se organiza en una estructura de seis componentes, en donde cada componente se relaciona con los demás a través de múltiples capas (componente, sub-componente, tópico, estadísticas individuales), siendo un marco flexible y adaptable. Los seis componentes comprenden (UNSD, 2015):

1. Las condiciones y calidad ambiental;
2. Recursos ambientales y su utilización;
3. Emisiones, residuos y desechos;
4. Eventos extremos y desastres;
5. Asentamientos humanos y salud ambiental;
6. Protección ambiental, gestión y participación/acción ciudadana.

Los temas estadísticos representan los aspectos cuantificables de los componentes, teniendo en cuenta los tipos y fuentes de las estadísticas necesarias para su descripción. Los componentes, subcomponentes y los tópicos se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 7-1 Componentes, subcomponentes y tópicos del Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA)

Componente	Subcomponente	Tópico	
1. Condiciones y calidad ambiental	1.1: Condiciones Físicas	1.1.1: Atmósfera, clima y condiciones meteorológicas	
		1.1.2: Características hidrográficas	
		1.1.3: Información geológica y geográfica	
		1.1.4: Características del suelo	
	1.2: Cobertura Terrestre, Ecosistemas y Biodiversidad	1.2.1: Cobertura terrestre	
		1.2.2: Ecosistemas	
		1.2.3: Biodiversidad	
		1.2.4: Bosques	
	1.3: Calidad Ambiental	1.3.1: Calidad del aire	
		1.3.2: Calidad del agua dulce	
		1.3.3: Calidad del agua marina	
		1.3.4: Contaminación del suelo	
		1.3.5: Ruido	
2. Recursos ambientales y su utilización	2.1: Recursos minerales no energéticos	2.1.1: Stocks y cambios de los recursos minerales no energéticos	
		2.1.2: Producción y comercio de minerales no energéticos	
	2.2: Recursos energéticos	2.2.1: Stocks y cambios de los recursos minerales energéticos	
		2.2.2: Producción y consumo de energía de fuentes renovables y no renovables	
	2.3: Tierra	2.3.1: Uso de la tierra	
	2.4: Recursos del Suelo	2.4.1: Recursos del suelo	
		2.5: Recursos biológicos	2.5.1: Recursos maderables
			2.5.2: Recursos acuáticos
			2.5.3: Cultivos
			2.5.4: Ganado
	2.5.5: Recursos biológicos silvestres, no cultivados (excepto peces y madera)		
	2.6: Recursos hídricos	2.6.1: Recursos hídricos	
2.6.2: Extracción, uso y devolución de agua			
3. Residuos	3.1: Emisiones al aire y atmósfera	3.1.1: Emisiones de gases efecto invernadero	
		3.1.2: Consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono	
		3.1.3: Emisiones de otras sustancias	

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Componente	Subcomponente	Tópico
	3.2: Generación y gestión de las aguas residuales	3.2.1: Generación y contenido contaminante de las aguas residuales
		3.2.2: Recolección y tratamiento de aguas residuales
		3.2.3: Descargas de agua residual al ambiente
	3.3: Generación y gestión de desechos	3.3.1: Generación de desechos
		3.3.2: Manejo de desechos
	3.4: Aplicación de bioquímicos	3.4.1: Aplicación de bioquímicos
4. Eventos extremos y desastres	4.1: Eventos Naturales Extremos y Desastres Naturales	4.1.1: Ocurrencia de eventos naturales extremos y desastres
		4.1.2: Impacto de los eventos naturales extremos y desastres
	4.2: Desastres Tecnológicos	4.2.1: Ocurrencia de desastres tecnológicos
		4.2.2: Impacto de los desastres tecnológicos
5. Asentamientos humanos y salud ambiental	5.1: Asentamientos Humanos	5.1.1: Población urbana y rural
		5.1.2: Acceso a agua, saneamiento y energía
		5.1.3: Condiciones de la vivienda
		5.1.4: Población expuesta a la contaminación ambiental por su localización espacial
		5.1.5: Cuestiones ambientales específicas de los asentamientos urbanos
	5.2: Salud ambiental	5.2.1: Enfermedades y condiciones transmitidas por el aire
		5.2.2: Enfermedades y condiciones transmitidas por el agua
		5.2.3: Enfermedades transmitidas por vectores
		5.2.4: Problemas de salud asociados con la exposición excesiva a la radiación
		5.2.5: Enfermedades y condiciones relacionadas con sustancias tóxicas y con radiación nuclear
6. Protección ambiental, gestión y participación/acción ciudadana	6.1: Protección Ambiental y Gestión de Recursos Naturales	6.1.1: Gasto público en protección ambiental y en gestión de recursos naturales
		6.1.2: Gasto de empresas privadas, de instituciones sin fines de lucro y de los hogares en protección ambiental y en gestión de recursos naturales
	6.2: Regulación y Gobernanza Ambiental	6.2.1: Fortaleza institucional
		6.2.2: Regulación ambiental e instrumentos
		6.2.3: Participación en Acuerdos Ambientales Multilaterales (AAMs) y en convenciones ambientales
	6.3: Preparación Frente a Eventos Extremos y Gestión de Desastres	6.3.1: Preparación ante eventos extremos naturales y gestión de desastres
		6.3.2: Preparación y gestión de desastres tecnológicos

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Original

Componente	Subcomponente	Tópico
	6.4: Información y Conciencia Ambiental	6.4.1: Información ambiental
		6.4.2: Educación ambiental
		6.4.3: Percepción y conciencia ambiental
		6.4.4: Participación/acción ambiental

Fuente: (UNSD, 2015)

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de ChileVicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

El MDEA 2013 puede ser usado por todos los países, en cualquier etapa de desarrollo. Sin embargo, es particularmente útil para orientar la formulación de los programas de estadísticas del medio ambiente en los países en las primeras etapas en el desarrollo a través de: (i) la identificación de los componentes constituyentes, el alcance y los sub-componentes y temas estadísticos pertinentes; (ii) contribuir a la evaluación de las necesidades de datos, fuentes, disponibilidad y vacíos; (iii) orientar el desarrollo de los procesos de recolección de datos y bases de datos de usos múltiples; y (iv) la asistencia en la coordinación y organización de las estadísticas del medio ambiente, dada la naturaleza interinstitucional del tema.

El sistema MDEA define los conceptos de estadísticas del medio ambiente, datos ambientales, indicadores ambientales y dimensión institucional de las estadísticas medioambientales. Sobre este último el MDEA plantea que es tan importante como la capacidad técnica en el desarrollo de las estadísticas ambientales. Teniendo en cuenta la multi-disciplinaria y transversal naturaleza de las estadísticas del medio ambiente, la producción de datos y estadísticas ambientales, es necesario articular numerosos grupos de interés, actores y productores, mediante una eficiente gestión institucional. Los problemas de insuficiencia en el desarrollo institucional, mandatos y funciones superpuestas, la coordinación interinstitucional inadecuada y otros asuntos institucionales son muy comunes en muchos países. Los problemas de coordinación y desarrollo heterogéneo también pueden escalar a los niveles regional y mundial, donde una multiplicidad de agencias asociadas operan con diferentes mandatos, programas de trabajo y calendarios de producción (UNSD, 2015). Esto también se aplica para los niveles locales.

El MDEA resalta la importancia de aplicar las estadísticas a asuntos transversales del medio ambiente, como los problemas de: agua, energía, cambio climático y la agricultura. Estos requieren de estadísticas individuales de diversos componentes de acuerdo a la naturaleza del problema.