

INDICADORES para la CIRCULARIDAD de los EMBALAJES de COMERCIO ELECTRÓNICO



Innovación
circular

CCS
CÁMARA DE COMERCIO DE SANTIAGO



Indicadores para la circularidad de los embalajes de comercio electrónico

En el Marco del APL para la sostenibilidad ambiental y circularidad de los embalajes usados en comercio electrónico.

A U T O R Í A

Desarrollo de contenidos:

Co-Autoras:

Cecilia Mujica, Innovación Circular
Carolina Duboy, Innovación Circular

Elaboración



Organismos públicos



A G R A D E C I M I E N T O S

Empresas participantes:



3º Interesados



Firmantes





¿Qué vas a encontrar en este documento?

Página 4

1. INTRODUCCIÓN

Página 6

2. INDICADORES

- Objetivo (p.7)
- ¿Qué es un indicador? (p.7)
- Estructura (p.8)
- Indicadores "Diseño y Estrategia" (p.9)
- Indicadores "Entrada Circular" (p.15)
- Indicadores "Mantener el valor" (p.24)
- Indicadores "Salida Circular" (p.29)
- Otros (p.36)
- Resumen de indicadores (p.40)

Página 41

3. PROCESO DE MEDICIÓN

Página 43

4. BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Los **indicadores de circularidad**, son parte de un conjunto de tres documentos que se articulan de manera complementaria para impulsar la sostenibilidad ambiental y circularidad de los embalajes utilizados en el comercio electrónico. Estos documentos son:

1. Guía Epack – documento principal que establece los lineamientos generales para el sector. Su propósito es servir como una herramienta de orientación para los actores de la cadena de valor del embalaje de comercio electrónico, ayudándolos a implementar mejoras que reduzcan la cantidad de embalajes, incorporen estrategias de circularidad y/o disminuyan su impacto ambiental, sin comprometer la seguridad e inocuidad requeridas en los envíos, y asegurando el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables.

2. Reporte de Pautas de Diseño – Su objetivo es facilitar el progreso /mejora de la circularidad de los embalajes utilizados en el comercio electrónico, aportando a reducir embalajes y aplicar principios de la economía circular en su ciclo de vida.

3. Indicadores de Economía Circular – Contribuye a la medición de la circularidad de los embalajes usados en el comercio electrónico.

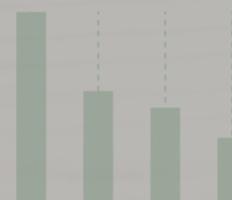
La elaboración de estos documentos responde a un objetivo común: facilitar las condiciones para la vinculación del ecosistema del packaging de comercio electrónico en toda la cadena de valor, generando así un mercado de embalajes más sostenibles ambientalmente y circulares.

Es importante mencionar que además de la triada principal, existen otros documentos que complementan este objetivo: Un **glosario con taxonomía clave**, una **guía de tipologías** y un **análisis de las normativas ambientales vigentes**.

En particular, este documento busca **orientar la toma de decisiones en base a la medición de la circularidad de los embalajes usados en el comercio electrónico**, además de entregar lineamientos generales para el proceso de medición.

Indicadores para la
circularidad de los
embalajes de
comercio electrónico

INDICADORES



INDICADORES

OBJETIVO DE LOS INDICADORES DE CIRCULARIDAD

Contribuir a la medición de la circularidad de los embalajes usados en el comercio electrónico, con el fin de reducir la cantidad de embalajes utilizados y aplicar principios de la economía circular en su ciclo de vida.

¿QUÉ ES UN INDICADOR?

Elemento de información que representa una **magnitud o unidad**. Contribuye a la evaluación de una situación, que permite **orientar la toma de decisiones** sobre los parámetros de actuación asociados.



ESTRUCTURA INDICADORES DE CIRCULARIDAD

Para asegurar que los indicadores abordan los distintos principios de la economía circular, se han definido y organizado en 4 áreas de acción:

Diseño Y Estrategia:

Esta área pone el foco en optimizar desde el diseño la creación de valor circular de los embalajes.

Entrada Circular:

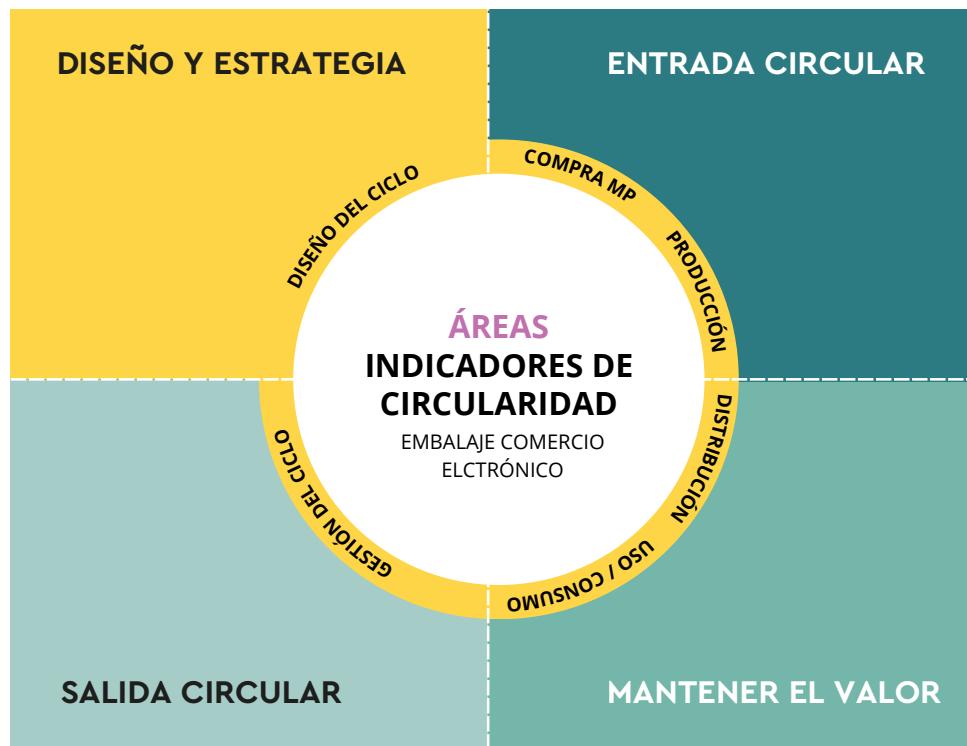
Esta área busca preservar y mejorar el capital natural controlando reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos naturales.

Mantener el Valor:

Esta área busca optimizar los rendimientos de los recursos distribuyendo productos, componentes y materiales con su utilidad máxima en todo momento, tanto en ciclos técnicos como biológicos.

Salida Circular:

Esta área pone el foco en minimizar residuos y contaminación.



En el esquema se puede observar, que cada área de acción, esta alineada a las etapas del Ciclo de Vida de un empaque:

- Diseño del Ciclo
- Compra de Materias Primas
- producción
- Distribución
- Uso/Consumo
- Gestión del Ciclo

Además de las cuatro áreas principales, se complementa con una quinta sección “**OTROS**”, que contiene indicadores para ampliar el alcance de la circularidad de los embalajes y la empresa.

DISEÑO Y ESTRATEGIA

ESTA ÁREA PONE EL FOCO EN OPTIMIZAR DESDE EL DISEÑO LA CREACIÓN DE VALOR CIRCULAR DE LA EMPRESA.



EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene un total de 10 sistemas de embalajes distintos.

- Sistemas de embalaje ecodiseñados: 2

Cálculo:

$$(2/10) \times 100 = 20\%$$

Interpretación: El 20% de los sistemas de embalajes de la empresa han sido ecodiseñados.

1

% de embalajes ecodiseñados respecto al total de embalajes de la empresa.

Definición

Embalajes de comercio electrónico, que han sido diseñados o rediseñados mediante un proceso de ecodiseño. Es decir se han medido sus impactos ambientales y evaluado los aspectos del diseño y desarrollo, a partir de los cuales se ha innovado para mejorar su desempeño.

Fórmula

$$(\text{Nº de embalajes de comercio electrónico ecodiseñados} / \text{Total de embalajes de comercio electrónico comercializados}) \times 100$$

EJEMPLO

Escenario: La empresa cambia las cajas de cartón de un pedido estándar.

- Huella ambiental original (ACV): 15 kg CO₂ eq por caja.
- Huella ambiental mejorada (ACV): 12 kg CO₂ eq por caja (usa cartón reciclado y optimizado).

Cálculo:

$$(12 / 15) \times 100 = 80\%$$

Interpretación: La huella del embalaje mejorado es el 80% de la original. Por lo tanto, la disminución es del 20%.



Este indicador se debe medir a cada sistema de embalaje mejorado.

2

% de disminución de huella ambiental de embalajes mejorados.

Definición

Mide la disminución del impacto ambiental del ciclo de vida de un sistema de embalaje de comercio electrónico. Se recomienda utilizar la metodología de Análisis de Ciclo de Vida ACV.

Fórmula

$$(\text{Huella ambiental de embalaje de comercio electrónico mejorado} / \text{Huella ambiental de embalaje de comercio electrónico original}) \times 100$$

EJEMPLO

Escenario: Se ha definido en la empresa que las áreas relevantes a capacitarse en economía circular son diseño, compras y logística. En las cuales, en total hay 20 personas.

- Personas capacitadas en EC: 8 personas (4 de Diseño, 2 de Compras, 2 de Logística).

Cálculo:

$$(8 / 20) \times 100 = 40\%$$

Interpretación: El 40% del personal clave en decisiones de producto/embalaje está capacitado en Economía Circular.

3

% de personas capacitadas en Economía Circular, respecto del total de trabajadores de áreas involucradas.

Definición

Mide el porcentaje de personas capacitadas en Economía Circular en la empresa.

Se recomienda que las personas a capacitarse, sean aquellas involucradas en la toma de decisiones en torno al producto (desarrollo, marketing, compras, ventas), procurando siempre un mix entre mandos altos y mandos medios.

Fórmula

$$(\text{Número de personas capacitadas en Economía Circular} / \text{total de personas involucradas}) \times 100$$

EJEMPLO

Escenario: En la actualidad el peso total de los embalajes de comercio electrónico es de 1000 kg. Los que se dividen de la siguiente forma:

- 200 kg: Reciclables
- 100 kg: Relleno sanitario
- 700 kg: Reutilización empresarial.

Cálculo:

$$(200 \times 2) + (100 \times 0) + (700 \times 3) / 1000 = 2.5$$

Interpretación: El índice de recuperación potencial de embalajes de la empresa es de 2.5.

! *Desde la mirada de la circularidad, un embalaje reutilizable debe ser a su vez valorizable en su fin de vida.*

4

Índice de recuperación potencial de embalajes, ponderado según la jerarquía en el manejo de residuos.

Definición

Es un valor entre 0 y 3. En donde 0 es todo a relleno sanitarios y 3 es todo reutilizable, los valores intermedios son un mix entre los distintos manejos de residuos. Mientras más cerca del 3, el total de embalajes tiende a mantener más el valor del sistema de embalajes.

Ponderación:

- Reutilización empresarial x 3
- Reciclables x 2
- Reutilización domiciliaria x 1.5
- Compostables x 1
- Relleno Sanitario x 0

Fórmula

Kg total de embalajes de comercio electrónico ponderado por estrategia de recuperación de mayor conservación de valor
(Reutilización empresarial x 3 + Reciclables x 2 + Reutilización domiciliaria x 1.5 + Compostables x 1 + Relleno sanitario x 0) / Peso total de embalajes

4

Índice de recuperación potencial de embalajes, ponderado según la jerarquía en el manejo de residuos.

CONCEPTOS ASOCIADOS

Reciclable: definido por la Organización Internacional de Normalización (ISO) como una característica de un producto, empaque o componente asociado, que pueden desviarse del flujo de residuos mediante los procesos y programas disponibles, y que pueden recogerse, procesarse y volver a utilizarse en forma de materias primas

ISO 14050:2020(es) Gestión ambiental — Vocabulario asociado a la economía circular de los plásticos.

Compostable: capaz de descomponerse en dióxido de carbono, agua y biomasa en un plazo determinado y en condiciones específicas. Puede ser compostable en casa (a temperatura ambiente y con una comunidad microbiana natural) o compostable industrialmente (a temperaturas más elevadas, humedad y condiciones microbianas específicamente formuladas). El material compostable puede fabricarse a partir de insumos biológicos o petroquímicos. Los envases compostables están sujetos a normas de certificación en Norteamérica, Japón y Europa. Un envase o embalaje es considerado como compostable solo si todos los componentes individuales cumplen los requisitos (ISO 18606:2013-EN13432:2000).

Reutilización empresarial: La reutilización empresarial se refiere a envases retornables y reutilizables que cumplen con un número mayor a uno de ciclos o rotaciones en los que son llenados de forma industrial, o usados por un productor, para el mismo propósito para el que fueron originalmente concebidos. Envases diseñados para lograr un número mínimo de viajes o rotaciones en un sistema para su reutilización (NCH ISO 18603:2014).

Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Decreto 12. Ley N° 20.920, Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje.

Nota importante: No existe en la actualidad una ruta consolidada para embalajes compostables de post consumo, por lo que en la práctica no se realiza una gestión de manera masiva, impidiendo comunicar de manera fiable su real valorización.

Reutilización domiciliaria: Se refiere a la práctica de volver a utilizar el embalaje o alguno de sus componentes dentro del hogar, transformándolo en un objeto cotidiano para nuevos fines, como por ejemplo, utilizar los frascos de alimentos para almacenar sobras de comida.

Considerando el enfoque de la Economía Circular, se recomienda fomentar la reutilización empresarial de los embalajes, en vez de fomentar acciones de uso doméstico que pueden interferir con su cierre de ciclo y del cual no hay seguimiento.

ENTRADA CIRCULAR

ESTA ÁREA BUSCA PRESERVAR Y MEJORAR EL CAPITAL NATURAL CONTROLANDO RESERVAS FINITAS Y EQUILIBRANDO LOS FLUJOS DE RECURSOS NATURALES.



EJEMPLO

Escenario: La empresa lleva 2 años trabajando en la reducción de los materiales de embalajes que pone en el mercado.

Año 1

- kg de embalaje: 1000 kg
- Unidades vendidas: 500

Año 2

- Kg embalajes: 900 kg
- Unidades vendidas: 500

Cálculo:

Año 1= $1000/500 = 2$ kg

Año 2= $900/500 = 1.8$ kg

Interpretación: por cada unidad vendida la empresa puso:

Año 1: 2kg de materiales de embalaje en el mercado.

Año 2: 1.8kg de materiales de embalaje en el mercado.

5

Kg de materiales de embalaje puestos en el mercado anualmente, respecto de las unidades vendidas en el mismo periodo.

Definición

Mide la cantidad promedio de Kg de materiales de embalajes de comercio electrónico puestos en el mercado anualmente, respecto a las unidades vendidas en el mismo periodo.

Fórmula

$$\text{Kg de materiales de embalajes de comercio electrónico puestos en el mercado} / \text{cantidad de unidades de productos vendidos en el mismo año}$$



Se recomienda comparar la tendencia anual de este indicador con el objetivo de observar si existe reducción o aumento en el uso de materiales de embalajes.

EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene 1000 kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico.

- Kg con certificación: 350 kg de cartón FSC.

Cálculo:

$$(350 / 1000) \times 100 = 35\%$$

Interpretación: El 35% del peso total de los insumos de embalaje cuenta con una certificación de sostenibilidad reconocida.

6

% de kg de insumos de embalajes con certificaciones de sostenibilidad (de materia prima y producto), respecto de los kg totales de insumos de embalajes de la empresa.

Definición

Mide los kg de insumos de embalaje con certificaciones de sostenibilidad, respecto al total de kg de embalajes de la empresa. Lo que ayuda a evaluar el compromiso con materiales certificados en términos de sostenibilidad.

Todas las certificaciones deberán ser validadas por terceras partes y ser reconocidas a nivel nacional y/o internacional.

La guía E-Pack Circular contiene una lista con ejemplos de certificaciones a considerar en este indicador. (Página 66)

Fórmula

$$\left(\frac{\text{Kg de insumos de embalajes de comercio electrónico certificados}}{\text{Kg de insumos de embalajes totales de comercio electrónico}} \right) \times 100$$

EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene 1000 kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico.

- Kg con MP reciclada: 600 kg (cartón hecho de fibra reciclada y plástico de burbujas con 30% reciclado).

Cálculo:

$$(600 / 1000) \times 100 = 60\%$$

Interpretación: El 60% del peso de los embalajes proviene de materiales reciclados, reduciendo la dependencia de recursos vírgenes.

7

% de kg de insumos de embalaje con MP reciclada, respecto de los kg totales de insumos de embalajes de la empresa.

Definición

Mide la cantidad de materia prima reciclada utilizada en los embalajes de comercio electrónico de la empresa.

Usar insumos reciclados en embalajes contribuye a minimizar la dependencia de materiales nuevos y a reducir el impacto ambiental en el ciclo de vida del embalaje, alineándose con objetivos de sostenibilidad y circularidad.

Fórmula

$$(\text{kg de insumos de embalajes de comercio electrónico reciclado} / \text{kg de insumos de embalajes totales de comercio electrónico}) \times 100$$

EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene 1000 kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico.

- Kg de fuentes renovables: 200 kg de plástico biobasado, 400 kg de cartón y 250 kg de papel. Total 850 kg.

Cálculo:

$$(850 / 1000) \times 100 = 85\%$$

Interpretación: Una gran mayoría (85%) de los materiales del embalaje proviene de recursos renovables.

8

% de kg de insumos de embalajes de fuentes renovables, respecto de los kg de insumos de embalajes totales de la empresa

Definición

Mide la cantidad de materia prima de fuentes renovables utilizada en los embalajes de comercio electrónico de la empresa.

Fórmula

$$\left(\frac{\text{kg de insumos de embalajes de comercio electrónico de fuentes renovables}}{\text{kg de insumos de embalajes totales de comercio electrónico}} \right) \times 100$$

8

% de kg de insumos de embalajes de fuentes renovables, respecto de los kg de insumos de embalajes totales de la empresa**CONCEPTOS ASOCIADOS**

Recurso renovable: Recurso que puede ser natural o artificialmente generados o abastecidos dentro de un marco temporal previsible mediante procesos encontrados en la naturaleza.

Algunos recursos renovables son inagotables (por ejemplo, el sol) mientras que otros son capaces de ser agotados pero pueden ser regenerados o reabastecidos indefinidamente con una adecuada gestión en línea con el desarrollo sostenible.

ISO 59004:2024 Economía circular — Vocabulario, principios y orientación para la implementación.

Recurso no renovable: Recurso que existe en una cantidad finita o limitada y no puede ser naturalmente reabastecido en un plazo previsible.

Los recursos que derivan de actividades que ocurren sólo en la tecnosfera como el reciclaje no se consideran recursos renovables.

ISO 59004:2024 Economía circular — Vocabulario, principios y orientación para la implementación.

Biobasado: Derivado de la Biomasa. [ORIGEN:Norma ISO 16559:2022, 3.23, modificado — "biobasado" se agregó como el término preferido.].

Polímeros que se originan a partir de recursos renovables, es decir, derivados de la biomasa o materia orgánica procedente de plantas.

ISO 59004:2024 Economía circular — Vocabulario, principios y orientación para la implementación.

Fundación Chile, Ministerio del Medio Ambiente, Ellen MacArthur Foundation. (2021). Guía de comunicaciones: Manual de conceptos y buenas prácticas asociadas a la economía circular de los plásticos.

Nota importante: Los materiales biobasados se consideran recursos renovables.

EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene 1000 kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico.

El embalaje utiliza una caja de cartón con cinta de papel (el cartón y papel se consideran de la misma materialidad) y un acolchado de aire de polietileno de baja densidad.

- Kg monomaterial: 500 kg de cartón y 200 kg de plástico. Total: 700 kg

Cálculo:

$$(700 / 1000) \times 100 = 70\%$$

Interpretación: El 70% de los materiales son monomateriales, lo que facilita el reciclaje al final de su vida útil.

9

% de kg de componentes de embalajes monomaterial, respecto de los kg totales de insumos de embalajes de la empresa.

Definición

Mide la cantidad de insumos monomateriales en los embalajes de comercio electrónico de la empresa.

Los monomateriales incrementan la eficiencia en la recogida y redistribución, manteniendo la calidad, especialmente la de los materiales técnicos, lo que a su vez aumenta la longevidad de los productos, incrementando así la productividad del material.

Fórmula

$$\left(\frac{\text{kg de componentes monomaterial de embalajes de comercio electrónico}}{\text{kg de insumos de embalajes totales de comercio electrónico}} \right) \times 100$$

EJEMPLO

Escenario: La suma del año anterior del volumen de embalajes de la empresa es de 56.250 y la suma de los pesos es de 1.200. Gracias al trabajo de reducción se obtuvieron los siguientes resultados:

Suma volumen nuevo año:

- Embalaje 1: 30.000
 - Embalaje 2: 20.250
 - Embalaje 3: 6.000
-] = 56.250

Suma peso nuevo año

- Embalaje 1: 560
 - Embalaje 2: 390
 - Embalaje 3: 250
-] = 1.050

Cálculo:

$$V = (42.000 / 56.250) = 0.746$$

$$P = (1050 / 1200) = 0.875$$

$$(0.746 + 0.875) / 2 = 0.8105$$

Interpretación: Este año la empresa obtuvo un índice de 0,8105, lo que refleja una mejora en el uso de materiales de embalaje.

10

Índice de sobredimensión.

Definición

Mide la cantidad de material y volumen de los distintos embalajes de la empresa, obteniendo un índice que permite observar mejoras relacionadas a la sobredimensión cada año.

- Índice inferior a 1 = reducción en el uso de materiales de embalaje.
- Índice mayor a 1 = aumento en el uso de materiales de embalaje.
- Índice igual a 1 = sin variación en el uso de materiales de embalaje.

Fórmula

$$V = (\text{Suma de los volúmenes de los insumos de embalajes de comercio electrónico del nuevo año} / \text{Suma de los volúmenes de los insumos de embalajes de comercio electrónico del año anterior})$$

$$P = (\text{Suma de los kg de insumos de embalajes de comercio electrónico del nuevo año} / \text{Suma de los kg de insumos de embalajes de comercio electrónico del año anterior})$$

Índice de sobredimensión: $(V+P)/2$



Se recomienda observar la tendencia anual de este indicador, si cada año es menor a 1 se está logrando una mejora continua de la sobredimensión.

EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene 1000 kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico.

- Kg de producción local (fabricados en el mismo país/región): 900 kg.

Cálculo:

$$(900 / 1000) \times 100 = 90\%$$

Interpretación: La empresa tiene un alto grado (90%) de autosuficiencia de insumos que no dependen de las importaciones y reduce los impactos ambientales al abastecerse localmente.

11

% de insumos de embalajes de producción local.

Definición

Mide el nivel de autosuficiencia de materias primas, que no dependan de las importaciones.

Fórmula

$$\frac{(\text{Kg de insumos de embalajes de comercio electrónico de producción local})}{(\text{kg de insumos totales de embalajes de comercio electrónico})} \times 100$$

MANTENER EL VALOR

ESTA ÁREA BUSCA OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS DE LOS RECURSOS DISTRIBUYENDO PRODUCTOS, COMPONENTES Y MATERIALES CON SU UTILIDAD MÁXIMA EN TODO MOMENTO, TANTO EN CICLOS TÉCNICOS COMO BIOLÓGICOS.



Criterios de puntuación para cada ítem

Presencia de símbolos de materialidad correctos por componente

- 1: No se incluyen símbolos de materialidad.
- 2: Los símbolos están presentes en menos del 50% de los componentes del embalaje.
- 3: Los símbolos están presentes en la mayoría de los componentes, pero hay errores o faltan algunos.
- 4: Los símbolos son correctos y están en todos los componentes principales.
- 5: Todos los componentes incluyen símbolos precisos, claramente visibles y contextualizados.

Información sobre la correcta valorización del embalaje

- 1: No se incluye información sobre la valorización.
- 2: La información es ambigua o incompleta.
- 3: La información está presente, pero no detalla todas las partes del embalaje.
- 4: La valorización está correctamente explicada para cada componente principal.
- 5: La información es completa, precisa y fácil de seguir.

Instrucciones sobre cómo separar componentes del embalaje

- 1: No hay instrucciones de separación.
- 2: Las instrucciones son poco claras o incompletas.
- 3: Se brindan instrucciones básicas, pero no incluyen todos los componentes.
- 4: Las instrucciones son claras y cubren la mayoría de los componentes.
- 5: Las instrucciones son completas, claras y visualmente comprensibles.

Texto legible

- 1: El texto es ilegible (por tamaño, fuente, o calidad de impresión).
- 2: El texto es legible sólo en condiciones óptimas (tamaño o contraste bajo).
- 3: El texto es aceptablemente legible, pero puede mejorarse.
- 4: El texto es legible en casi todas las condiciones.
- 5: El texto es perfectamente legible en cualquier condición estándar.

Contraste de color

- 1: El contraste es inadecuado y dificulta la lectura o comprensión.
- 2: El contraste es bajo y requiere esfuerzo para interpretar.
- 3: El contraste es aceptable, pero puede mejorarse.
- 4: El contraste es adecuado y cumple con estándares básicos de accesibilidad.
- 5: El contraste es óptimo y asegura una excelente visibilidad.

12

Índice de comunicación.

Definición

Mide el cumplimiento de acciones de comunicación que facilitan la valorización de embalajes de comercio electrónico para el consumidor.

Ítems que considera:

- Presencia de símbolos de materialidad correctos por componente.
- Información sobre la correcta valorización del embalaje.
- Instrucciones sobre cómo separar componentes del embalaje.
- Texto legible.
- Contraste de color.

En cada ítem, seleccionar el puntaje más representativo de la comunicación para la valorización del embalaje evaluado.

Fórmula

(Puntuación Total obtenida de cada sistema de embalaje de comercio electrónico / Puntuación total ideal (25 pts.)) x 100

EJEMPLO

Escenario: Cálculo del índice de comunicación entre distintos envases.

	EJEMPLO 1	EJEMPLO 2	EJEMPLO 3	
CRITERIOS DE PUNTUACIÓN Indicador N°12: Índice de comunicación.	Envase: Frasco de vidrio, con etiqueta de papel y tapa metálica. 	Envase: Estuche de cartulina, con envoltura plástica. Y en su interior sobres de papel. 	Envase: Envase de cartón para bebidas con bombilla plástica, más envoltorio de la bombilla 	
1. Presencia de símbolos de materialidad correctos por componente.	<ul style="list-style-type: none"> No se incluyen símbolos de materialidad. (1pto) Los símbolos están presentes en menos del 50% de los componentes del embalaje. (2pts) Los símbolos están presentes en la mayoría de los componentes, pero hay errores o faltan algunos. (3pts) Los símbolos son correctos y están en todos los componentes principales. (4pts) Todos los componentes incluyen símbolos precisos, claramente visibles. (5pts) 	3pts	5pts	5pts
2. Información sobre la correcta gestión del embalaje.	<ul style="list-style-type: none"> No se incluye información sobre la gestión. (1pto) La información es ambigua o incompleta. (2pts) La información está presente, pero no detalla todas las partes del embalaje. (3pts) La gestión está correctamente explicada para cada componente principal. (4pts) La información es completa, precisa y fácil de seguir. (5pts) 	2pts	5pts	2pts
3. Instrucciones sobre cómo separar componentes del embalaje	<ul style="list-style-type: none"> No hay instrucciones de separación. (1pto) Las instrucciones son poco claras o incompletas. (2pts) Se brindan instrucciones básicas, pero no incluyen todos los componentes. (3pts) Las instrucciones son claras y cubren la mayoría de los componentes. (4pts) Las instrucciones son completas, claras y visualmente comprensibles. (5pts) 	5pts	5pts	4pts
			4. Texto legible	
			<ul style="list-style-type: none"> El texto es ilegible (por tamaño, fuente, o calidad de impresión). (1pto) El texto es legible sólo en condiciones óptimas (tamaño o contraste bajo). (2pts) El texto es aceptablemente legible, pero puede mejorarse. (3pts) El texto es legible en casi todas las condiciones. (4pts) El texto es perfectamente legible en cualquier condición estándar. (5pts) 	
			4pts	5pts
			5. Contraste de color	
			<ul style="list-style-type: none"> El contraste es inadecuado y dificulta la lectura o comprensión. (1pto) El contraste es bajo y requiere esfuerzo para interpretar. (2pts) El contraste es aceptable, pero puede mejorarse. (3pts) El contraste es adecuado y cumple con estándares básicos de accesibilidad. (4pts) El contraste es óptimo y asegura una excelente visibilidad. (5pts) 	
			5pts	5pts
			PUNTAJE TOTAL	19pts
				25pts
				20pts

En base a la fórmula de este indicador, los resultados obtenidos son:

Cálculo:

$$\text{Ejemplo 1: } (19/25) \times 100 = 75\%$$

$$\text{Ejemplo 2: } (25/25) \times 100 = 100\%$$

$$\text{Ejemplo 3: } (20/25) \times 100 = 80\%$$

Interpretación: El ejemplo 2 es el envase con mejor índice de comunicación, logrando una puntuación perfecta (100%).

EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene un total de 100.000 embalajes de comercio electrónico. 30.000 de ellos son reutilizables.

Cálculo:

$$30.000 / 100.000 = 0.30 = 30\%$$

Interpretación: La empresa tiene un 30% de embalajes reutilizables, respecto del total de embalajes de la empresa.



Es importante definir un medio de verificación para validar la aplicabilidad real de las estrategias de reutilización.

13

% de embalajes reutilizables por la empresa, respecto del total de embalajes de la empresa.

Definición

Muestra la proporción de sistemas de embalaje de comercio electrónico reutilizables, respecto del total de embalajes de la empresa. Recomendamos medir este indicador en aquellas empresas que trabajen con embalajes reutilizables o quieran desarrollar estrategias para mantener el valor.

Fórmula

$$(\text{Número de embalajes de comercio electrónico reutilizables} / \text{Total de embalajes de comercio electrónico comercializados}) \times 100$$

EJEMPLO

Escenario:

La empresa tiene un total de 100.000 embalajes de comercio electrónico y 30.000 de ellos son reutilizables:

- Embalaje tipo a: 15.000 x 10 ciclos.
- Embalaje tipo b: 5.000 x 5 ciclos.
- Embalaje tipo c: 10.000 x 3 ciclos.

1º Cálculo

$$30.000 / 100.000 = 0.30 = 30\%$$

Es decir, el 30% de los embalajes de la empresa son reutilizables.

2º Cálculo

$$(15.000 \times 10) + (5.000 \times 5) + (10.000 \times 3) / 30.000 = 6.83$$

Es decir, los embalajes reutilizables tienen en promedio 6.83 ciclos de uso.

3º Cálculo índice durabilidad

$$0.30 \times 6.83 = 2.05$$

Interpretación: Considerando el total de embalajes de la empresa, el índice de durabilidad es de 2.05. Un aumento en el índice de durabilidad implica un mayor número de ciclos de uso de los embalajes de la empresa.

14

Índice de durabilidad de embalajes.

Definición

Mide la durabilidad de los embalajes reutilizables de la empresa, considerando el total de embalajes, en base a:

- % de embalajes reutilizables por la empresa, respecto del total de embalajes de la empresa. (Indicador N°13)
- Número de ciclos de uso para el cual están diseñados los embalajes reutilizables de la empresa.

Recomendamos medir este indicador en aquellas empresas que trabajen con embalajes reutilizables o quieran desarrollar estrategias para mantener el valor.

Fórmula

$$\left(\text{Nº de embalajes de comercio electrónico reutilizables} / \text{Total de embalajes de comercio electrónico comercializados} \right) \times \left(\sum (\text{Nº de embalajes reutilizables (tipo a, b, c...) x los ciclos potenciales de cada uno}) / \text{Nº de embalajes de comercio electrónico reutilizables} \right)$$



Es importante definir un medio de verificación para validar los ciclos de uso de los embalajes reutilizables.

SALIDA CIRCULAR

ESTA ÁREA PONE EL FOCO EN MINIMIZAR RESIDUOS Y CONTAMINACIÓN.



EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene 1000 kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico, dentro de los cuales 900 kg son reciclables (cartón y papel).

- Tasa de reciclaje nacional estudio Anir 2023: cartón y papel 46,7%

Cálculo de la reciclabilidad potencial:

$$(900 / 1000) \times 100 = 90\%$$

Interpretación: El 90% de sus embalajes son potencialmente reciclables.

15

% de Kg de insumos de embalajes reciclables, respecto del total de embalajes de la empresa.

Definición

Mide la cantidad de insumos del sistema de embalaje que potencialmente y realmente se reciclan. Para la reciclabilidad real, nos basaremos en los porcentajes de reciclabilidad nacional.

Fórmula / Reciclabilidad potencial

$$(\text{kg de insumos de embalaje de comercio electrónico reciclables} / \text{kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico}) \times 100$$

Fórmula / Reciclabilidad real

$$((\text{kg de insumos de embalaje de comercio electrónico reciclables} \times \% \text{ reciclabilidad nacional}) / \text{kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico}) \times 100$$

EJEMPLO

Cálculo de la reciclabilidad real en base a datos nacionales:

Paso a paso:

$$\begin{aligned} 1. 900 \text{ kg} \times 0,467 &= 420,3 \text{ (lo que} \\ &\text{realmente se recicla en la práctica)} \\ 2. (420,3 \text{ kg} / 1,000 \text{ kg}) \times 100 &= 42,03\% \end{aligned}$$

- **Interpretación:** En la práctica el 42,03% de sus embalajes se reciclan.



Se consideran reciclables aquellos embalajes de materialidades que en la práctica se reciclan en Chile, y que sus componentes sean fácilmente separables.

15

% de Kg de insumos de embalajes reciclables, respecto del total de embalajes de la empresa.

Definición

Mide la cantidad de insumos del sistema de embalaje que potencialmente y realmente se reciclan. Para la reciclabilidad real, nos basaremos en los porcentajes de reciclabilidad nacional.

Fórmula / Reciclabilidad potencial

$(\text{kg de insumos de embalaje de comercio electrónico reciclables} / \text{kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico}) \times 100$

Fórmula / Reciclabilidad real

$((\text{kg de insumos de embalaje de comercio electrónico reciclables} \times \% \text{ reciclabilidad nacional}) / \text{kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico}) \times 100$

15

% de Kg de insumos de embalajes reciclables, respecto del total de embalajes de la empresa.

DATOS CLAVES

Tazas de reciclaje en Chile
<https://anir.cl/Estudio2023/>

Material	Tasa de valorización
Vidrio	22,4%
Papel y cartón	46,7%
Aluminio	26,8%
Hojalata	20,8%
PET	28,9%
PE	32,9%
PP	16,2%
PS	0,1%
Cartón para bebidas	3,2%

Materiales que en la práctica se reciclan en Chile

- Cartón para bebidas
- Vidrio
- Aluminio
- Hojalata
- Cartón / Cartulina / papel en base a fibra de celulosa
- PET
- HDPE
- LDPE
- PP

Tazas de compostaje en Chile

La Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos Chile (ENRO) 2040, publicada en 2021 por el MMA, declara que en Chile se valoriza menos del 1% de los residuos orgánicos generados a nivel municipal. Sin embargo, no hay cifras específicas sobre residuos de envases y embalajes compostables. Tampoco existe en la actualidad una ruta consolidada para embalajes compostables de post consumo, por lo que en la práctica no se realiza una gestión de manera masiva, impidiendo comunicar de manera fiable su real valorización.

EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene 1000 kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico. dentro de los cuales 100kg son compostables (relleno de almidón de maíz).

- Tasa de compostaje nacional real: Menos del 1% (usaremos 0.5% para el cálculo)

Cálculo de la compostabilidad potencial:
 $(100 / 1,000) \times 100 = 10\%$

Interpretación: El 10% de sus embalajes son potencialmente compostables.

16

% de Kg de insumos de embalajes compostables de la empresa, respecto del total de embalajes de la empresa.

Definición

Mide los insumos de embalaje que potencialmente y realmente se compostan, respecto al total de embalajes de la empresa. Para la compostabilidad real, nos basaremos en los porcentajes de compostabilidad nacional.

Fórmula / Compostabilidad potencial

$((\text{kg de insumos de embalaje de comercio electrónico compostables}) / \text{kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico}) \times 100$

Fórmula / Compostabilidad real

$((\text{kg de insumos de embalaje de comercio electrónico compostables} \times \% \text{ compostabilidad nacional}) / \text{kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico}) \times 100$

EJEMPLO

Cálculo de la compostabilidad real en base a datos nacionales:

Paso a paso:

1. $100 \text{ kg} \times 0.005 = 0.5 \text{ kg}$ (lo que realmente se composta en la práctica)
2. $(0.5 \text{ kg} / 1,000 \text{ kg}) \times 100 = 0.05\%$

Interpretación: En la práctica el 0.05% de sus embalajes se compostan.

16

% de Kg de insumos de embalajes compostables de la empresa, respecto del total de embalajes de la empresa.

Definición

Mide los insumos de embalaje que potencial y realmente se compostan, respecto al total de embalajes de la empresa. Para la compostabilidad real, nos basaremos en los porcentajes de compostabilidad nacional.

Fórmula / Compostabilidad potencial

$((\text{kg de insumos de embalaje de comercio electrónico compostables}) / \text{kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico}) \times 100$

Fórmula / Compostabilidad real

$((\text{kg de insumos de embalaje de comercio electrónico compostables} \times \% \text{ compostabilidad nacional}) / \text{kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico}) \times 100$

EJEMPLO

Escenario: La empresa tiene 1000 kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico.

- No valorizables: 50 kg de plástico multicapa.
- Potencialmente valorizables pero que no se valorizan realmente: 160 kg.
- Total no factible de valorizar: $50 + 160 = 210$ kg.

Cálculo:

$$(210 / 1000) \times 100 = 21\%$$

Interpretación: El 21% del peso de los embalajes, por diversas razones (material o ineficiencia del sistema), no logra ser valorizado en Chile y va a relleno sanitario.

17

% de Kg de insumos de embalaje no factibles de valorizar en Chile, respecto del total de embalajes de la empresa.

Definición

Mide los insumos de embalaje que no son factibles de valorizar en Chile, respecto al total de embalajes de la empresa.

Se calcula sumando todos los envases que en la práctica no se valorizan: Insumos de embalajes potencialmente valorizables que no se valorizan realmente según los datos nacionales + Insumos de embalajes no valorizables. (quedan fuera de esta ecuación los insumos de embalaje retornables).

Fórmula

$$\left(\frac{\text{kg de insumos de embalaje de comercio electrónico que no son factibles de valorizar en Chile}}{\text{kg totales de insumos de embalajes de comercio electrónico}} \right) \times 100$$

OTROS INDICADORES

PARA AMPLIAR EL ALCANCE DE LA CIRCULARIDAD DE LOS
EMBALAJES Y LA EMPRESA



EJEMPLO

Escenario: Durante el proceso de envasado se consumen un total de 100.000 kWh, de los cuales 40.000 kWh corresponden a energía renovable (paneles solares + contrato con generadora eólica).

Cálculo: $(40.000 / 100.000) \times 100 = 40\%$

Interpretación: El 40% de la energía utilizada en el proceso de envasado proviene de fuentes renovables.



Se consideran energías renovables:

- Energía solar
- Energía eólica
- Energía hidráulica
- Energía geotérmica
- Energía oceánica (mareomotriz)
- Bioenergía

18

% consumo de energía renovable en los procesos de producción y/o procesos de envasado de las empresas.

Definición

Mide el consumo de energía renovable en los procesos de producción y/o procesos de envasado, respecto del total de consumo en estos mismos procesos.

En una economía circular, la producción de energía depende de fuentes renovables y se aleja de los combustibles fósiles.

Fórmula

$$((consumo anual energía renovable) / energía total (consumo anual)) \times 100$$

EJEMPLO

Escenario: En el proceso de limpieza de contenedores reutilizables se consumen 50.000 litros anuales de agua. De los cuales 30.000 litros son considerados agua circular (agua de lluvia recolectada y tratada + agua recirculada del lavado): 30.000 litros.

Cálculo: $(30.000 / 50.000) \times 100 = 60\%$

Interpretación: El 60% del agua usada en la operación no es agua virgen, sino que se ha reutilizado o reciclado, cerrando su ciclo.

19

% consumo de agua circular en los procesos de producción y/o procesos de envasado de las empresas.

Definición

Mide el consumo de agua circular en los procesos de producción y/o procesos de envasado, respecto del total de consumo en estos mismos procesos.

Fórmula

$(Consumo anual agua circular / consumo anual agua) \times 100$



Se entiende por **agua circular**, aquella que proviene de una fuente no virgen, incluida el agua reutilizada o reciclada, de un tercero y además una vez que fue usada, es posible descargarla directamente a la fuente original tras ser tratada.

EJEMPLO

Escenario Año 1:

Ingresos: 2.000.000

Uso Materiales lineales: 50kg

Calculo año 1:

$$2.000.000 / 50\text{kg} = 40.000$$

Escenario Año 2:

Ingresos: 2.000.000

Uso de Materiales lineales: 20kg

Calculo año 2:

$$2.000.000 / 20\text{kg} = 100.000$$

Interpretación: Un aumento en el factor supone un mayor desacople del ingreso financiero del consumo lineal de recursos.

! *Para aquellos materiales mixtos, compuestos por un % de material lineal y otro % de material circular, considerar en la fórmula el peso del % de material lineal.*

20

Índice de productividad de material circular.

Definición

Mide el desacople del ingreso financiero del consumo lineal de recursos. Un aumento en este indicador demuestra un desacoplamiento exitoso entre el crecimiento financiero y la dependencia de recursos (lineales).

Se consideran materiales lineales:

- Materiales de origen fósiles y vírgenes (por lo tanto, No se consideran materiales lineales si son de origen reciclado.)
- Materiales que independiente de su origen no puedan ser valorizados en Chile, a través de la reutilización, reciclabilidad y/o compostabilidad.

Fórmula

$\frac{\text{Ingresos por ventas de comercio electrónico}}{\text{Kg material lineal de comercio electrónico}}$

Resumen de indicadores

para la circularidad de los embalajes de comercio electrónico

DISEÑO Y ESTRATEGIA

1. % de embalajes **ecodiseñados** respecto del total de embalajes de la empresa.
2. % de **disminución de huella ambiental** de embalajes mejorados.
3. % de **personas capacitadas** en Economía circular, respecto del total de trabajadores de áreas involucradas.
4. Índice de **recuperación potencial** de embalajes, ponderado según la jerarquía en el manejo de residuos.

ENTRADA CIRCULAR

5. Kg de materiales de embalaje **puestos en el mercado anualmente**, respecto de las unidades vendidas en el mismo periodo.
6. % de kg de insumos de embalajes con **certificaciones de sostenibilidad** (de materia prima y producto), respecto de los kg totales de insumos de embalajes de la empresa.
7. % de kg de insumos de embalaje con **MP reciclada**, respecto de los kg totales de insumos de embalajes de la empresa.

8. % de kg de insumos de embalajes de **fuentes renovables**, respecto de los kg de insumos de embalajes totales de la empresa.

9. % de kg de componentes de embalajes **monomaterial**, respecto de los kg totales de insumos de embalajes de la empresa.

10. Índice de **sobredimensión**.

11. % de insumos de embalajes de **producción local**.

MANTENER EL VALOR

12. Índice de **comunicación**.

13. % de **embalajes reutilizables por la empresa**, respecto del total de embalajes de la empresa.

14. Índice de **durabilidad** de embalajes.

SALIDA CIRCULAR

15. % de Kg de insumos de **embalajes reciclables**, respecto del total de embalajes de la empresa.

16. % de Kg de insumos de **embalajes compostables** de la empresa, respecto del total de embalajes de la empresa.

17. % de Kg de insumos de embalaje **no factibles de valorizar** en Chile, respecto del total de embalajes de la empresa.

OTROS

Si quieres ampliar el alcance de la circularidad de tus embalajes y empresa, puedes utilizar estos indicadores:

18. % consumo de **energía renovable** en los procesos de producción y/o procesos de envasado de la empresa.

19. % consumo de **agua circular** en los procesos de producción y/o procesos de envasado de la empresa.

20. Índice de **productividad de material circular**.

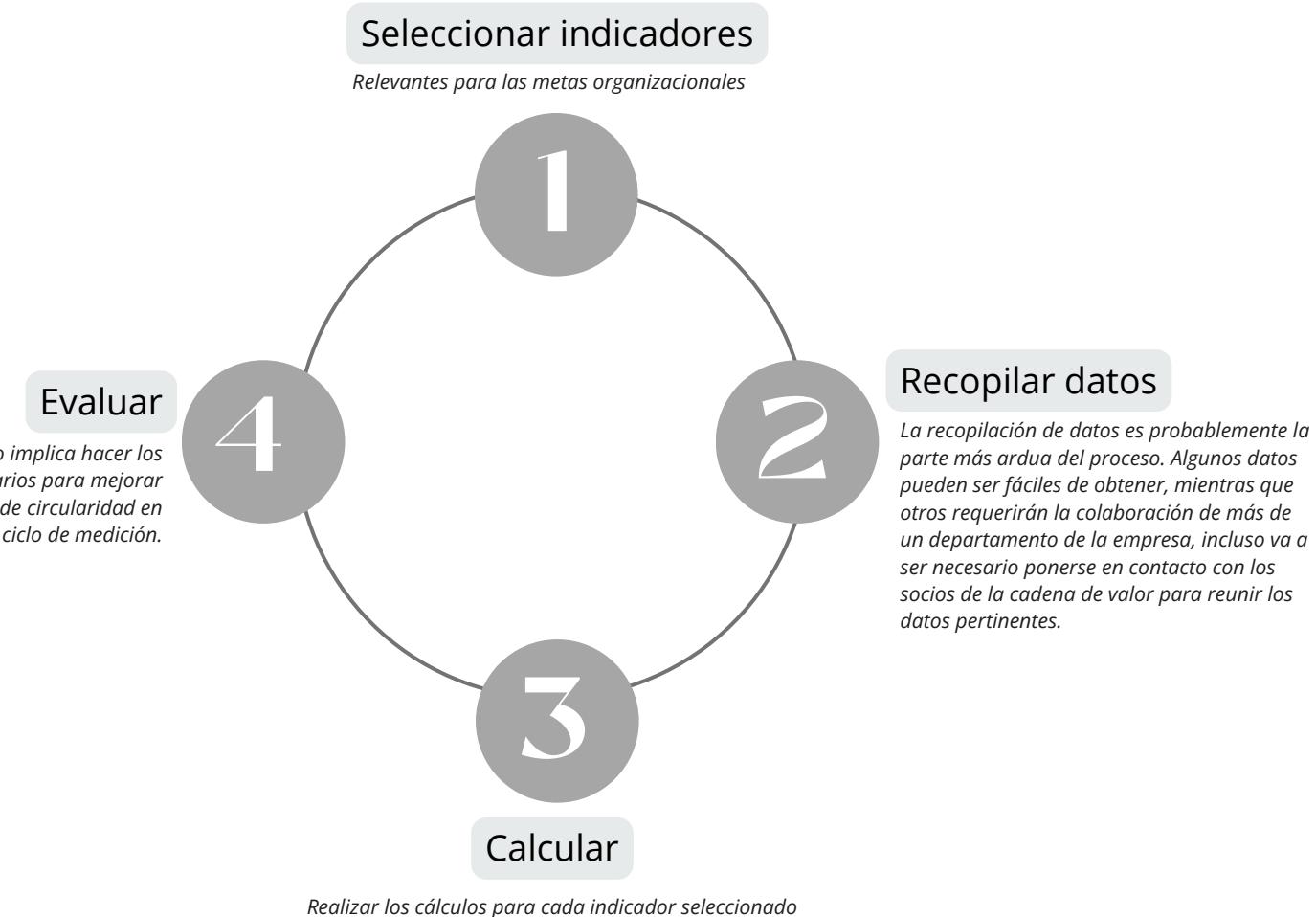
Indicadores para la
circularidad de los
embalajes de
comercio electrónico

PROCESO DE MEDICIÓN

PROCESO DE MEDICIÓN

Estos son los pasos que conforman un ciclo de evaluación. La primera evaluación entregará información y visión del estado de la circularidad de los embalajes de comercio electrónico utilizado por la empresa.

Sin embargo, repetir el ciclo con regularidad le permite a la empresa monitorear el progreso de su transición circular.



Indicadores para la
circularidad de los
embalajes de
comercio electrónico

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Ellen MacArthur Foundation. (2022). **Circularities**.
- Ellen MacArthur Foundation. (2016). **Innovación en el origen, una guía de soluciones de empaque**.
- Fundación Ellen MacArthur (2012). **Hacia una economía circular: motivos económicos para una transición acelerada**.
- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. (2021). **Indicadores de economía circular, Euskadi 2021**.
- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Basque ecodesign center. (2016). **Ecodiseño para una economía circular**.
- WBCSD, Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. (2022). **Indicadores de transición circular, métricas para empresas, realizadas por empresas**.
- MMA, Ministerio del Medio Ambiente. MINECON, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. CORFO, Corporación de Fomento de la Producción. ASCC, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (2021). **Hoja de ruta para un Chile circular al 2040**.

