

**NORMA TÉCNICA
DGNTI
ISO 59010:2024**

**Economía circular — Orientación para la transición de modelos de negocios y
redes de valor
Correspondencia: ISO 59010:2024**

I.C.S.: 03.100.01; 13.020.20

Prólogo de la versión en español

Este documento ha sido traducido por el Grupo de Trabajo Spanish Translation Task Force (STTF) del Comité Técnico ISO/TC 323, *Economía Circular*, en el que participan representantes de los organismos nacionales de normalización y otras partes interesadas, para lograr la unificación de la terminología en lengua española en el ámbito de la gestión ambiental.

Este documento ha sido validado por el ISO/TMBG/Spanish Translation Management Group (STMG) conformado por los siguientes países: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Honduras, República Dominicana, México, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay.

ECONOMÍA CIRCULAR — ORIENTACIÓN PARA LA TRANSICIÓN DE MODELOS DE NEGOCIOS Y REDES DE VALOR

INTRODUCCIÓN

0.1 Antecedentes

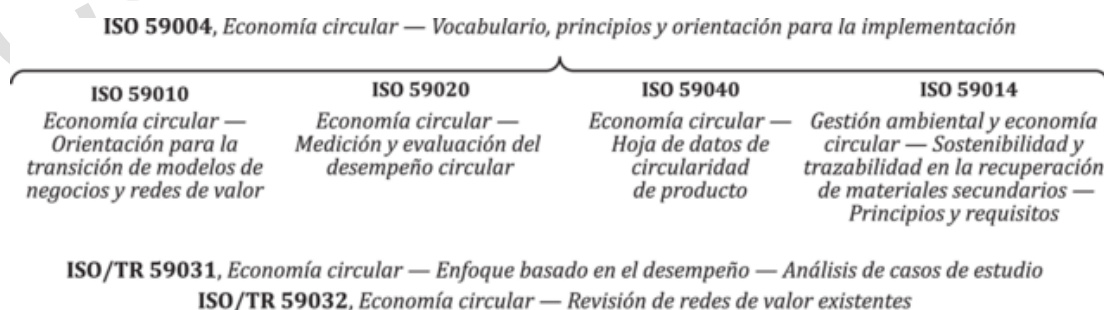
La economía global es "lineal" ya que se basa principalmente en la extracción, producción, uso y disposición de recursos. Esta economía lineal conduce al agotamiento de recursos, pérdida de biodiversidad, generación de residuos, emisiones y vertidos dañinos, lo que colectivamente está causando graves daños a la capacidad del planeta para seguir satisfaciendo las necesidades de las generaciones futuras ^[23]. Además, varios límites planetarios ya han sido alcanzados o superados.

Existe un mayor entendimiento de que una transición hacia una economía más circular, basada en un uso circular de los recursos, puede contribuir a satisfacer las necesidades humanas actuales y futuras (bienestar, vivienda, nutrición, atención médica, movilidad, etc.). La transición hacia la economía circular también puede contribuir a la creación y el compartir más valor dentro de la sociedad y las partes interesadas, mientras se gestionan los recursos naturales de manera que se repongan y renueven de forma sostenible, asegurando la calidad y la resiliencia de los ecosistemas.

Las organizaciones reconocen muchas razones potenciales para involucrarse con la economía circular (por ejemplo, entregar soluciones más ambiciosas y sostenibles; mejorar las relaciones con las partes interesadas; formas más eficaces y eficientes de cumplir compromisos voluntarios o requisitos legales; participar en la mitigación o adaptación al cambio climático; gestionar los riesgos de escasez de recursos, aumentar la resiliencia en los sistemas ambientales, sociales y económicos), mientras contribuyen a satisfacer las necesidades humanas.

La familia de Normas ISO 59000 (véase la Figura 1) está diseñada para armonizar la comprensión de la economía circular y apoyar su implementación y medición. También considera a organizaciones, tales como gobiernos, industria y organizaciones sin fines de lucro, en la contribución al logro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ONU) ^[24].

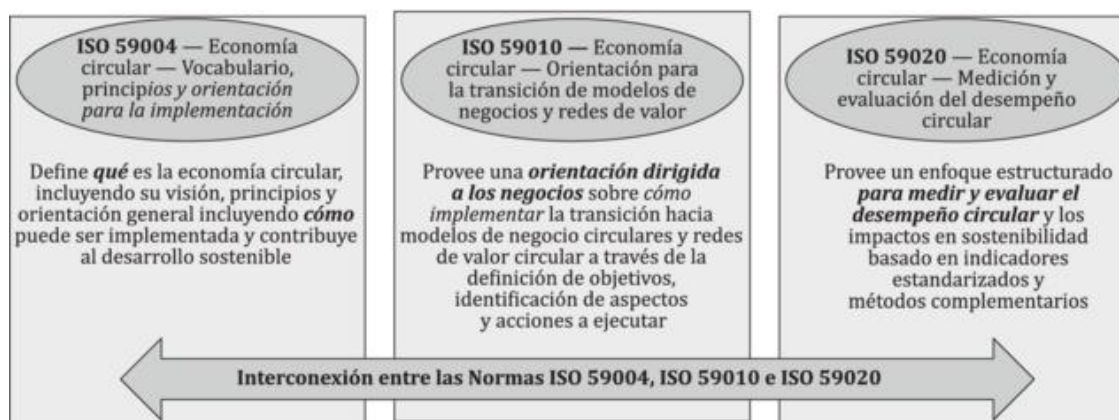
Figura 1 — Familia de Normas ISO 59000



0.2 Relación entre la Norma ISO 59004, este documento y la Norma ISO 59020

La Norma ISO 59004, este documento y la Norma ISO 59020 están interconectadas, como se muestra en la Figura 2, y ayudan a las organizaciones a implementar la transición hacia una economía circular.

Figura 2 — Relación entre este documento, ISO 59010 e ISO 59020



0.3 Propósito y esquema de este documento

Los modelos de creación de valor basados en la economía lineal que predominan en la actualidad son cada vez más objeto de escrutinio desde las perspectivas social, ambiental y de negocio. En consecuencia, se están aplicando diversas respuestas, como el cierre de vertederos, la prohibición de materiales y las políticas de responsabilidad extendida del productor (REP). Además, la degradación del medio ambiente durante la extracción, la producción, el uso, el tratamiento al final de su vida útil y la contaminación relacionada se reconocen ahora comúnmente como graves riesgos para los negocios y las sociedades, las cuales dependen de los servicios ecosistémicos. Además del aumento de los riesgos operativos que plantea la degradación de los ecosistemas ambientales, el hecho de no protegerlos puede impactar negativamente en la reputación de una organización.

Además de estos riesgos de mercado, las organizaciones prevén continuos retos normativos y de reputación a medida que los gobiernos tratan de abordar la contaminación y el cambio climático. En este contexto, la economía circular y los modelos de creación de valor relacionados han surgido como una estrategia prometedora, ganando cada vez más atención y apoyo en la sociedad. Los modelos de creación de valor circulares ofrecen muchas más oportunidades sostenibles que los modelos lineales existentes. Durante el desarrollo de este documento, se llevó a cabo una encuesta para recopilar ejemplos de cambios en los modelos de creación de valor y redes de valor, y los resultados se ofrecen en ISO/TR 59032.

Los modelos de creación de valor circular mejoran continuamente sus prácticas de gestión de recursos y sus contribuciones a una economía circular y a formas de negocio más sostenibles. Los modelos de creación de valor circular establecen indicadores

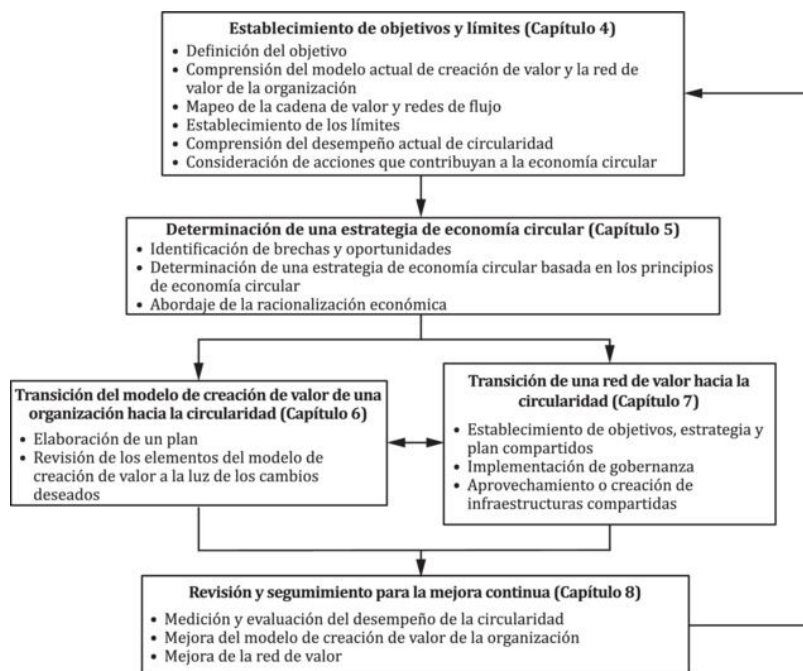
medibles (véase la Norma ISO 59020) que permiten realizar un seguimiento del uso y las pérdidas de recursos a lo largo del tiempo, así como de sus impactos y beneficios para la sociedad y el ambiente natural.

Además de sus beneficios potenciales para el medio ambiente, los estudios muestran que una economía circular ofrece oportunidades por valor de billones de dólares estadounidenses, incluyendo la creación de empleo, lo que aumenta la resiliencia de las economías nacionales e internacionales ^[26]. Estos hallazgos han impulsado el cambio hacia una economía circular mundial y, como resultado, las organizaciones han iniciado la transición para aprovechar estas numerosas oportunidades.

Sin embargo, la transición de un modelo de creación de valor lineal a uno circular puede ser un desafío, ya que normalmente exige reestructurar los modelos de creación de valor y las redes de valor de una organización. Por ello, este documento brinda orientación a las organizaciones que deseen transitar de modelos de creación de valor y redes de valor lineales a modelos de circularidad.

Este documento se divide en ocho capítulos, de los cuales los Capítulos 4 a 8, incluyendo sus apartados e interrelaciones, se muestran en la Figura 3.

Figura 3 — Estructura principal de este documento



0.4 Correspondencia entre la Norma ISO 59004 y este documento

Este documento pretende ofrecer una metodología más orientada a los negocios que la Norma ISO 59004, mediante la cual la transición de lineal a circular se aplica en una estrategia de negocios real. Por lo tanto, como se muestra en la Tabla 1, ambos documentos son complementarios. Este documento se enfoca en perspectivas orientadas al negocio a nivel organizacional e interorganizacional, mientras que la Norma ISO 59004 es más genérica y también se aplica a niveles superiores.

Tabla 1 — Correspondencia entre determinados capítulos de la Norma ISO 59004 y este documento

Capítulos y apartados de la Norma ISO 59004		Capítulos y apartados correspondientes de este documento	
7.2	Evaluación del contexto y de la situación de referencia	4.2	Comprensión del modelo actual de creación de valor y la red de valor de la organización.
		4.3	Mapeo de la cadena de valor y flujo de las redes de valor
		4.4	Establecimiento de los límites para abordar la circularidad
		4.5	Comprensión del desempeño circular actual
6	Acciones que contribuyen con la economía circular	4.6	Consideración de acciones que contribuyan a una economía circular
7.3	Definición de propósito, misión, visión y objetivos de la economía circular	4.1	Definición del objetivo
		5.1	Identificación de brechas y oportunidades
		5.2	Determinación de una estrategia de economía circular basada en los principios de la economía circular
		5.3	Abordaje de la racionalización económica
7.4	Desarrollo de prioridades estratégicas y un plan de acción para la economía circular	6.1	Elaboración de un plan

Capítulos y apartados de la Norma ISO 59004		Capítulos y apartados correspondientes de este documento	
7.5	Implementación de la economía circular	6.2	Revisión de los elementos del modelo de creación de valor teniendo en cuenta los cambios deseados.
7.6	Seguimiento, revisión e informe de la economía circular.	7	Transición de una red de valor hacia la circularidad
		8.1	Medición y evaluación del desempeño circular
		8.2	Mejora del modelo de creación de valor de la organización
		8.3	Mejora de la red de valor

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento brinda orientación a las organizaciones que busquen la transición de sus modelos de creación de valor y sus redes de valor de lineales a circulares.

Este documento es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, sector o región.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos se referencian en el texto de tal forma que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, sólo aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier modificación).

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

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes.

ISO e IEC mantienen bases de datos terminológicas para su utilización en normalización en las siguientes direcciones:

- Plataforma de búsqueda en línea de ISO: disponible en <https://www.iso.org/obp>
- Electropedia de IEC: disponible en <https://www.electropedia.org/>

3.1

Modelo de creación de valor

Modelo de negocios

Sistema de decisiones y actividades interconectadas e interdependientes, elegido por la organización, que determina cómo crea, entrega y captura valor_(3.16).

Nota 1 a la entrada: Un modelo de creación de valor implica procesos externos (por ejemplo, transporte, devolución) más allá de los procesos de la organización (por ejemplo, educación, financiamiento) y las soluciones_(3.14) que proporciona.

Nota 2 a la entrada: El modelo de creación de valor puede tener un enfoque a corto, mediano o largo plazo, o alguna combinación de estos.

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.5.1]

3.2

Economía Circular

Sistema económico (3.3) que utiliza un enfoque sistémico para mantener el flujo circular de recursos mediante la recuperación, retención o adición de valor (3.16), mientras contribuye al desarrollo sostenible.

Nota 1 a la entrada: Los recursos (3.12) pueden ser en términos tanto de stocks como de flujos.

Nota 2 a la entrada: Se mantiene el flujo de recursos vírgenes lo más bajo posible, y el flujo circular de recursos se mantiene lo más cerrado posible para minimizar los residuos (3.19), las pérdidas y las emisiones y vertidos del sistema económico.

[ORIGEN:ISO 59004:2024, 3.1.1]

3.3**Sistema económico**

Sistema por el cual la sociedad organiza y asigna recursos_(3.12).

Nota 1 a la entrada: El sistema económico puede variar dependiendo de la región geográfica o jurisdicción gubernamental.

Nota 2 a la entrada: Esto puede incluir la regulación de recursos y la producción, uso y disposición de estos recursos.

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.1.2]

3.4**Responsabilidad extendida del productor
REP**

enfoque de política ambiental en el que la responsabilidad del productor por un producto se amplía a la fase posterior al consumo del ciclo de vida del producto.

Nota 1 a la entrada: Una política REP se caracteriza por:

- a) La transferencia de la responsabilidad (física o económicamente; total o parcialmente) hacia el productor y lejos del gobierno o los municipios;
- b) Ofrecer incentivos a los productores para que tengan en cuenta los aspectos ambientales a la hora de diseñar sus productos.

Nota 2 a la entrada: Una REP puede ser sólo financiera o puede ser financiera y operativa dependiendo de la legislación local.

[ORIGEN: ISO 24161:2022, 3.1.1.2, modificado – "local" sustituyó a "nacional" en la Nota 2 a la entrada.]

3.5**Gobernanza**

Principios, políticas y marco de referencia por los que se dirige y controla una organización.

[ORIGEN: ISO 21505:2017, 3.1]

3.6**Parte interesada**

Persona u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad.

Nota 1 a la entrada: Percibirse como afectado" significa que esta percepción se ha dado a conocer a la organización.

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.4.2]

3.7**Perspectiva de ciclo de vida**

Pensamiento de ciclo de vida

Consideración de los aspectos de circularidad relevantes para una solución (3.14) durante su ciclo de vida, lo que incluye la consideración de los impactos ambientales, sociales y económicos relevantes.

Nota 1 a la entrada: La idea principal al aplicar una perspectiva de ciclo de vida es mejorar el desempeño circular de una solución considerando su uso de recursos (3.12) y las emisiones relacionadas en relación con los impactos ambientales, sociales y económicos relevantes. Esto puede facilitar los vínculos entre las dimensiones económica, social y ambiental dentro de una organización y a lo largo de toda su cadena de valor (3.17).

Nota 2 a la entrada: En la medición y evaluación del desempeño circular de un sistema, se debería aplicar una perspectiva de ciclo de vida.

Nota 3 a la entrada: Esta perspectiva debería incluir todas las etapas de las fases de los ciclos técnicos o biológicos a lo largo de escalas de tiempo apropiadas que estén relacionadas con dicho sistema.

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.2.5]

3.8**Materialidad**

Información relacionada con la economía circular (3.2) que sea esencial para la toma de decisiones y pueda aplicarse para identificar cuestiones que reflejen los impactos ambientales y sociales de una organización, así como información que respalde la toma de decisiones estratégica y de la parte interesada (3.6).

[ORIGEN: ISO 14100:2022, 3.1.12, modificado – "relacionado con la economía circular que es" añadido.]

3.9

Evaluación de materialidad

Método para identificar y priorizar las cuestiones más importantes para una organización y sus partes interesadas (3.6), y relevantes para su estrategia de economía circular (3.2).

3.10

Material postconsumo

MPC

Material generado por los hogares o por instalaciones comerciales, industriales o institucionales en su papel de usuarios finales del producto que ya no puede utilizarse para los propósitos previstos.

Nota 1 a la entrada: Incluye las devoluciones de material de la cadena de distribución.

[ORIGEN: ISO 1382:2020, 3.373, modificado – "contenido reciclado post-consumo" eliminado como término preferido. "incluyendo las devoluciones de material de la cadena de distribución" suprimido en la definición. Nota 1 a la entrada añadida.]

3.11

Producto

Objeto físico diseñado para un propósito o utilizado con un propósito.

Nota 1 a la entrada: Un producto puede ser, por ejemplo:

- Bienes de cualquier tipo;
- *Hardware* (por ejemplo, pieza mecánica de motor, repuestos, consumibles);
- Dispositivos o componentes de *hardware* eléctrico o electrónico (por ejemplo, computadoras, equipos de comunicación y sensores);
- Materiales procesados (por ejemplo, lubricante, cemento).

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.2.2]

3.12

Recurso

Activo desde el cual se implementa o crea una solución (3.14).

Nota 1 a la entrada: Dependiendo del contexto, la referencia a "recurso" incluye "materia prima", "insumo", "material" o "componente".

Nota 2 a la entrada: Para los fines de este documento, activo se refiere a recursos físicos tales como recursos naturales, recursos vírgenes, recursos recuperables y recursos recuperados.

Nota 3 a la entrada: Recurso incluye cualquier tipo de energía (por ejemplo, el contenido de energía o el potencial energético de los materiales).

Nota 4 a la entrada: Los recursos pueden considerarse en términos tanto de *stocks* como de flujos.

[ORIGEN:ISO 59004:2024, 3.1.5]

3.13

Servicio

Actividad diseñada o ejecutada con un propósito.

Nota 1 a la entrada: Los servicios tienen elementos intangibles. La provisión de un servicio puede involucrar, por ejemplo:

- Una actividad realizada en un producto tangible (3.11) suministrado a un cliente (por ejemplo, un automóvil que se va a reparar; el estado de ingresos necesario para preparar una declaración de impuestos);
- La creación de ambiente para el cliente (por ejemplo, en hoteles y restaurantes).

Nota 2 a la entrada: La transferencia de conocimientos y la gestión financiera, así como las herramientas o programas de software digital y las bases de datos, se consideran servicios.

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.2.3]

3.14

Solución

Producto (3.11) o servicio (3.13), o una combinación de ambos, que satisface una necesidad de una parte interesada (3.6).

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.2.1]

3.15

Esfera de influencia

El alcance o extensión de una relación política, contractual, económica u otras, a través del cual una organización tiene la capacidad de afectar las decisiones o actividades de otros individuos u organizaciones.

Nota 1 a la entrada: La capacidad de influir no implica, en sí misma, que exista la responsabilidad de ejercer influencia.

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.5.4]

3.16**Valor**

Beneficio(s) o ganancia(s) derivado(s) de satisfacer necesidades y expectativas, en relación con el uso y la conservación de recursos (3.12)

EJEMPLO:

Ingreso, ahorros, productividad, sostenibilidad, satisfacción, empoderamiento, compromiso, experiencia, salud pública, confianza.

Nota 1 a la entrada: El valor es relativo a, y determinado por la percepción de, aquellas partes interesadas (3.6) capaces de captarlo.

Nota 2 a la entrada: El valor puede ser financiero o no financiero, por ejemplo, social, ambiental, otros beneficios o ganancias.

Nota 3 a la entrada: El valor es dinámico con el tiempo.

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.1.7]

3.17**Cadena de valor**

Conjunto de organizaciones que proveen una solución (3.14) que resulta en valor (3.16) para ellas.

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.5.2]

3.18**Red de valor**

red de cadenas de valor (3.17) y partes interesadas (3.6) vinculadas

[ORIGEN:ISO 59004:2024, 3.5.3]

3.19**Residuo**

Recurso (3.12) que ya no se considera un activo dado que, en ese momento, proporciona un valor (3.16) insuficiente para el poseedor.

Nota 1 a la entrada: El poseedor puede decidir retener, descartar o transferir el residuo.

Nota 2 a la entrada: Valor puede ser asignado al residuo como resultado de una necesidad de otra parte interesada (3.6), en ese punto el recurso no se considera más un residuo.

Nota 3 a la entrada: La asignación de valor al residuo como un recurso está vinculada, en parte, a la tecnología disponible (por ejemplo, la minería de vertederos).

Nota 4 a la entrada: Algunas regulaciones requieren que el poseedor disponga de ciertos tipos de residuos, mientras que otras asignan valor a los residuos.

Nota 5 a la entrada: Dado que los recursos incluyen el contenido energético o el potencial energético de los materiales, esa energía, cuando se libera durante un proceso y no se recupera para otro uso, puede considerarse un residuo.

[ORIGEN: ISO 59004:2024, 3.3.6]

4. Establecimiento de objetivos para la transición a un modelo de creación de valor de la economía circular y sus límites

4.1. Definición del objetivo

La organización debería definir inicialmente sus objetivos, es decir, lo que pretende conseguir con la transición a un modelo de creación de valor de economía circular. Este proceso de definición de objetivos puede incluir consideraciones sobre la reducción de los flujos de entrada y flujos de salida de recursos, el consumo de energía y el consumo de agua, así como otros enfoques para mejorar el uso eficiente de los recursos.

Establecer los objetivos de la organización ayuda a orientar su visión, la definición de límites, las acciones y la eventual medición del desempeño.

Para ayudar a establecer objetivos medibles, una organización puede llevar a cabo una evaluación revisando y mapeando todas sus actividades e interacciones dentro y entre sus cadenas de valor y su red de valor más amplia.

Definir los objetivos en una fase temprana del proceso de desarrollo de la solución permite incorporar aspectos de circularidad al diseño de la solución.

4.2. Comprensión del modelo actual de creación de valor y la red de valor de la organización

La comprensión del modelo actual de creación de valor de la organización es la base para determinar los objetivos. Para ello, es útil la evaluación de los elementos de negocio que constituyen su modelo actual de creación de valor.

A continuación, se enumeran ejemplos y elementos típicos de negocios. Sin embargo, cada organización puede tener modelos de creación de valor y elementos asociados únicos.

a) Propuesta de valor:

- 1) Valor que la organización entrega a sus clientes y otras partes interesadas;
- 2) Problemas de clientes y partes interesadas que la organización ayuda a resolver;
- 3) Necesidades de los clientes y partes interesadas a las que responde la propuesta de valor de la organización;
- 4) Soluciones que la organización crea para los clientes y que responden a las necesidades de las partes interesadas.

b) Actividades clave:

- 1) Actividades que la organización realiza a diario para crear y entregar su propuesta de valor;
- 2) Actividades que la organización lleva a cabo diariamente para operar su negocio, incluyendo su gobernanza y gestión de riesgos.

c) Recursos de negocio clave:

- 1) Recursos de negocios que la organización necesita para crear y entregar su propuesta de valor, como materias primas, agua, energía, personal, proveedores, conocimientos, financiación y otros activos (por ejemplo, infraestructura logística).

d) Segmento de clientes:

- 1) El sector de clientes, la escala de negocios y la ubicación geográfica de los clientes en los casos de negocio a negocio (B2B);
- 2) Parámetros demográficos, geográficos y psicográficos de los clientes en los casos de negocio a consumidor (B2C).

e) Relaciones con los clientes:

- 1) Expectativas de los clientes de la organización respecto a la ayuda o los servicios que les presta;
 - 2) Factores y su eficacia para retener a los clientes de la organización;
 - 3) Cómo se comunica la organización con sus clientes.
- f) Canales:
- 1) Vías utilizadas para conectar las propuestas de valor con los clientes y partes interesadas de la organización;
 - 2) Lugares y oportunidades en los que los clientes de la organización compran o utilizan sus soluciones;
 - 3) Cómo la organización entrega la propuesta de valor a sus clientes.
- g) Costos:
- 1) Costos de realización de la propuesta de valor de la organización, como los costos de materiales adquiridos, mano de obra para la prestación de servicios, tasas de servicios públicos, costos de eliminación de residuos, así como tasas intangibles como las de depreciación de las instalaciones, tasa de patentes, financiación y pago de impuestos;
 - 2) Costos ambientales y sociales.
- h) Fuentes de ingresos:
- 1) El pago de los clientes por el valor que la organización les proporciona;
 - 2) Ingresos obtenidos por el comercio, tratamiento o eliminación de materiales;
 - 3) Subvenciones del gobierno.
- i) Aliados de negocio clave:
- 1) Aliados de negocio que cooperan con la actividad de la organización aportando recursos humanos, financieros, materiales, energéticos y/o tecnológicos;
 - 2) Aliados de negocio que cooperan con la actividad de la organización ampliando las oportunidades de negocio;
 - 3) Partes interesadas externas que ejercen presiones o expectativas sobre la actividad de la organización.

NOTA: "Externo" se refiere a "fuera de los límites" (véase 4.4).

j) Otros elementos:

- 1) Recursos públicos que utiliza la organización, incluyendo esquemas de financiación y subvenciones;
- 2) Infraestructuras de las que depende la organización, como sistemas de recolección y devolución;
- 3) Tecnologías que utiliza la organización en sus operaciones;
- 4) Servicios ecosistémicos prestados a la organización sin costo alguno;
- 5) Educación ambiental;
- 6) Estrategia ambiental, social y de gobernanza (ESG) y sus tendencias/requisitos;
- 7) Nuevas leyes/reglamentos que impulsen la adopción de una economía circular;
- 8) Tendencias sociales y demográficas (por ejemplo, la urbanización, que favorece la adopción de modelos de creación de valor basados en el producto como servicio).

Además de los elementos de negocio mencionados, deberían identificarse los habilitadores relevantes y comprender cómo influye su disponibilidad en los elementos de negocio.

4.3. Mapeo de la cadena de valor y flujo de las redes de valor

El mapeo de la organización en su cadena de valor o red de valor representa un importante punto de partida para explorar las oportunidades de colaboración a lo largo de la cadena de valor y la red de valor. Esta actividad puede aplicarse mediante un análisis cualitativo o cuantitativo con la participación de las partes interesadas.

Esta actividad ayuda a clarificar el contexto en el que se encuentra la organización en términos de relaciones y facilita la toma de decisiones.

Sin embargo, debería reconocerse que el éxito de la colaboración y la consecución de los objetivos dependen a menudo de la identificación de los habilitadores. Estos habilitadores proporcionan la infraestructura y el apoyo necesarios para fomentar las iniciativas circulares. Pueden incluir infraestructuras compartidas, proveedores circulares, asociaciones académicas, investigación y desarrollo, etc. Por lo tanto, al realizar esta actividad de mapeo, las organizaciones deberían enfocarse en sus relaciones y evaluar si existen suficientes habilitadores o si es necesario desarrollar otros.

Este enfoque holístico del mapeo ayuda a aclarar el contexto en el que opera la organización y su disposición a adoptar prácticas circulares, lo que en última instancia facilita una toma de decisiones informada.

Teniendo en cuenta los objetivos definidos, la organización debería trazar un mapa de las relaciones existentes con otras organizaciones y partes interesadas en toda la cadena de valor, junto con el flujo de recursos asociados. Este mapeo ayuda a ilustrar, por ejemplo, la dependencia del flujo de los recursos, como la transferencia del uso del agua y las emisiones dentro de la esfera de influencia de la red de valor de la organización (o de la cadena de valor y la red planificadas si se trata de una nueva organización). En el Anexo A se ofrecen algunos ejemplos ilustrativos.

El mapeo de la cadena de valor y la red de valor tiene por objeto aumentar la comprensión del contexto operativo de la organización en relación con los recursos y los flujos de valor, las características de la cadena de valor de sus aliados de negocio y la red, sus respectivos modelos de creación de valor y otros habilitadores. La información obtenida de este ejercicio puede utilizarse para establecer los límites adecuados para la transición a un modelo de creación de valor y una red de valor circulares.

4.4. Establecimiento de los límites para abordar la circularidad

Establecer el límite (por ejemplo, una empresa o grupo de empresas dentro de la red de valor) ayudará a clarificar el alcance de las acciones necesarias para alcanzar los objetivos de una organización. Este límite se aplica a todos los capítulos y apartados siguientes.

La organización debería definir un límite y un ámbito de actuación tras ganar una imagen inicial clara de su contexto operativo. Los límites deberían incluir todas las actividades, ubicaciones, tipos de soluciones y redes de valor relevantes. Debería incluir la parte del sistema económico en la que la organización opera, colabora o ejerce influencia (por ejemplo, la cadena de suministro, los proveedores aliados de negocio), y dentro de la cual puede impulsar el uso circular de los recursos, el desarrollo sostenible y evaluar el desempeño.

En teoría, una cadena de valor y una red de valor pueden ser extensas. Sin embargo, a la hora de establecer el límite, este debería alinearse con la ambición de la organización. Establecer una red de valor amplia al principio puede resultar demasiado complejo. Un enfoque más práctico consiste en identificar una única cadena de valor (por ejemplo, la fabricación de un producto específico) y, a continuación, determinar las posibles formas de regenerar los ecosistemas y conservar o agregar valor a los recursos de manera que se transforme la cadena de valor lineal en una circular.

Por ejemplo, una organización de remanufactura puede ser un agente clave para la expansión de una cadena de valor en una red de valor, porque un remanufacturador fabrica un nuevo producto a partir de un producto usado o recursos recuperados para crear nuevas soluciones. Estas actividades pueden establecer vínculos entre múltiples cadenas de valor, ampliando el tamaño de toda la red de valor y mejorando su

circularidad mediante la reducción de residuos, regeneración de ecosistemas y recuperación, retención o adición de valor a los recursos.

Para establecer un límite adecuado, una organización debería considerar su esfera de influencia. Cada organización puede tener diferentes capacidades para influir en distintos aspectos de la circularidad dentro de su red de valor.

La transición de toda una red de valor en comparación con una organización individual ofrece mayores opciones para utilizar recursos que de otro modo podrían degradarse o perderse como residuos. Estas opciones pueden incluir reparar, reusar, remanufacturar, reciclar y recuperar.

Se necesitará una estructura de gobernanza más compleja si el límite se amplía para incluir una red de valor extensa. Además, una red de valor suele utilizar una infraestructura común, lo que puede facilitar una colaboración eficaz hacia la circularidad. Estas circunstancias se describen en el Capítulo 7.

Las distintas opciones de establecimiento de límites pueden medirse y evaluarse en función de su potencial desempeño circular utilizando el marco de referencia de la Norma ISO 59020 (véase los apartados 4.5 y 8.1).

4.5. Comprensión del desempeño circular actual

Comprensión del desempeño circular actual mediante la selección de indicadores clave de desempeño (KPI, por sus siglas en inglés) de circularidad y utilizar dichos indicadores para evaluar el estado del actual modelo de creación de valor y la red de valor dentro de los límites son esenciales para asegurar que los objetivos definidos son adecuados.

Para medir y evaluar el desempeño circular, la Norma ISO 59020 ofrece una taxonomía de indicadores de circularidad para medir la escasez de recursos y su impacto dentro de un sistema en estudio (descrito como "sistema en foco"). Los indicadores de circularidad pueden utilizarse en cualquier fase del ciclo de vida, desde la concepción hasta el diseño, la aplicación y el seguimiento operativo.

La Norma ISO 59020 clasifica estos indicadores del siguiente modo:

- Flujos de entrada de recursos: Los indicadores de circularidad de entrada de recursos representan el desempeño circular de los recursos que entran en el sistema en foco a través del límite del sistema. En esta categoría se tienen en cuenta todos los flujos de entrada de recursos, excepto el agua y la energía (que se tratan en categorías separadas).
- Flujos de salida de recursos: Los indicadores de circularidad de salida de recursos representan el desempeño circular de los recursos que salen de los límites del sistema en foco. En esta categoría se contabilizan todos los flujos de salida de recursos, incluyendo los materiales secundarios producidos (véase ISO 590141, excepto el agua y la energía (que se tratan en categorías separadas). Esto incluye los flujos de salida de recursos no recuperables (por ejemplo, residuos peligrosos,

para los que se requiere un tratamiento específico o la eliminación sin posibilidad de recuperación) y las emisiones y otros flujos de salida de recursos que tienen un impacto significativo en el desempeño circular.

- Energía: Los indicadores de circularidad de la energía representan la fracción de la energía utilizada por el sistema en foco que es energía renovable. La energía recuperada (por ejemplo, agua caliente) de otra organización y la energía derivada de coproductos también pueden ser relevantes para su consideración.
- Agua: Se trata de un recurso importante y un foco de la economía circular. Los indicadores de circularidad del agua tienen en cuenta los flujos de entrada y flujos de salida de agua, su reúso interno y su calidad.
- Económicos: La aplicación de indicadores de circularidad relacionados con la economía es de gran importancia para que una organización ofrezca transparencia y demuestre que la estrategia y las acciones de economía circular son económicamente viables. La medición y evaluación de la viabilidad económica se basará en la forma en la que se puede crear y captar valor económico y cómo la realización de acciones relacionadas afecta a dicho valor.

NOTA 1: Véase los indicadores base descritos en la Norma ISO 59020.

NOTA 2: La metodología para la evaluación del desempeño circular puede realizarse aplicando un típico análisis del ciclo de vida (ACV), ya sea un ACV completo o simplificado, una evaluación de la ecoeficiencia, una evaluación de la huella de agua u otras como las referenciadas en la Norma ISO 59020.

Una vez evaluado el desempeño actual, el siguiente paso es determinar una estrategia de mejora, tal y como se describe en el Capítulo 5. Los KPI seleccionados deberían darse seguimiento y evaluarse continuamente, tal y como se describe en el Capítulo 8.

4.6. Consideración de acciones que contribuyan a una economía circular

4.6.1. Generalidades

Este apartado incluye el mismo contenido que la Norma ISO 59004:2024, Capítulo 6. La comprensión de estas acciones ayuda a determinar los objetivos y el límite. Este apartado explica las acciones que contribuyen a una economía circular (en adelante, "acciones") e introduce ejemplos de acciones que una organización puede tener en cuenta a la hora de establecer un marco de referencia estratégico, tal y como se describe en el Capítulo 5.

Estas acciones son aplicables en toda la cadena de valor o red de valor y pueden contribuir a estrechar, ralentizar o cerrar los flujos de recursos. Pueden estar relacionadas con varios aspectos de circularidad.

Las acciones no son exhaustivas, ni necesariamente independientes y mutuamente excluyentes. Se pueden implementar individualmente o combinadas en cualquier configuración que ayude a habilitar los modelos de creación de valor de economía

circular de la organización de acuerdo con los principios de economía circular (véase ISO 59004:2024, 5.2).

Los enfoques innovadores (véase 4.6.6.3) son importantes para una organización en transición hacia la economía circular. Antes de la implementación de cualquiera de las acciones identificadas en este apartado, una organización debería comprender dónde encajan sus soluciones en la cadena de valor.

Las organizaciones deberían considerar rechazar y repensar como acciones preliminares.

Rechazar se refiere a reevaluar los patrones de uso de los recursos para asegurar que las organizaciones persigan la suficiencia y estén configuradas para prevenir el uso excesivo de recursos. El rechazar puede hacer que una solución sea redundante al demostrar a una organización que no es necesaria, o su función puede ser reemplazada por una solución con la misma función o con una solución radicalmente diferente.

Repensar se refiere a una reconsideración de las decisiones de diseño y fabricación con una mentalidad diferente (por ejemplo, haciendo un uso más intensivo del servicio, compartiendo o poniendo productos multifuncionales en el mercado).

NOTA: Dependiendo del tipo de organización, algunas acciones pueden considerarse habilitadoras.

ISO 59004:2024, Anexo B, contiene una lista de ejemplos que ilustran las acciones.

ISO 59004:2024, Anexo C, proporciona preguntas ilustrativas para verificar cómo se pueden considerar las dimensiones del desarrollo sostenible en la implementación de acciones que contribuyen con la economía circular.

Algunas de las acciones pueden afectar la gestión de recursos. Se proporciona orientación en 4.6.7.

4.6.2. Acciones que crean valor agregado

4.6.2.1. Generalidades

Las organizaciones deberían repensar las soluciones, especialmente en la etapa de diseño, y optimizar los procesos de producción para permitir la circulación de productos y recursos y prevenir la creación de residuos, pérdidas y emisiones y vertidos perjudiciales. Como prioridad, las organizaciones deberían considerar el principio de gestión de recursos (véase ISO 59004:2024, 5.2.4). Las etapas de diseño, desarrollo y producción son de especial importancia en la transición hacia una economía circular. Estas etapas establecen el curso crítico en cuanto a si y cómo los recursos pueden ser recuperados o no. Cuando tales intervenciones tienen lugar temprano en el ciclo de vida, sus impactos ambientales positivos se materializan principalmente en la etapa de uso y a través de la recuperación al final del uso o final de la vida útil, lo que resulta en una reducción del uso de recursos vírgenes.

4.6.2.2. Diseño para la circularidad

El diseño para la circularidad tiene como objetivo:

- Repensar soluciones de manera que puedan ser fácilmente reparadas, mantenidas, restauradas, remanufacturadas, mejoradas o reusadas;
- Minimizar el uso de recursos;
- Prolongar la vida útil del producto.

Esto, a su vez, permite el reúso, así como la recuperación de productos y recursos al final de un ciclo de uso. Optimizar el número de bucles y el proceso de recuperación de valor para evitar residuos, pérdidas y emisiones y vertidos dañinos a través de un diseño adecuado es clave en la economía circular.

Se utiliza una perspectiva de sistemas para considerar aspectos relevantes relacionados con las elecciones de recursos apropiadas. Esto puede incluir:

- Prevenir el uso o la liberación de sustancias que puedan dañar la salud humana y la resiliencia de los ecosistemas (véase 4.6.2.3);
- Aspectos de sostenibilidad a lo largo de la vida del producto (por ejemplo, minimizando su impacto negativo y mejorando sus impactos positivos a lo largo de todo el ciclo de vida);
- Explorar nuevas relaciones con clientes, proveedores y aliados de negocio con el propósito de diseñar un modelo de creación de valor adecuado.

El diseño para la circularidad es una práctica de diseño que integra todos los principios de la economía circular. Permite la adopción de otras acciones a lo largo del ciclo de vida de las soluciones con el objetivo de aumentar, por ejemplo, la durabilidad o la

recuperación de recursos. Una diferencia entre el diseño para la circularidad y el ecodiseño es que el diseño para la circularidad integra un proceso de selección de recursos que es coherente con los principios de la economía circular descritos en la Norma ISO 59004:2024, 5.2.

Aspectos importantes del diseño para la circularidad son:

- Diseño para la durabilidad y el uso prolongado del producto;
- Diseño para la recuperación de productos y recursos;
- Diseño para minimizar el uso de recursos y las pérdidas;
- Diseño para enfoques basados en el desempeño.

4.6.2.3. Abastecimiento circular

El proceso de abastecimiento, entendido en su enfoque amplio de ciclo de vida desde el suministro de recursos hasta la recuperación, debería ser considerado en toda la organización al hacer la transición hacia la economía circular, incluyendo la investigación y desarrollo, y el diseño de productos.

El proceso de abastecimiento también puede entenderse como parte del proceso de adquisiciones, incluyendo el suministro de recursos pero también el desarrollo y gestión de proveedores.

Al implementar el abastecimiento circular, las organizaciones deberían minimizar el uso de recursos y dar preferencia a la adquisición de recursos recuperados y renovables, teniendo en cuenta al mismo tiempo los impactos del ciclo de vida de estos recursos.

Aspectos importantes del abastecimiento circular son:

- Sustituir recursos vírgenes en ciclos técnicos y biológicos;
- El abastecimiento de todos los recursos vírgenes o secundarios no renovables y renovables debería considerar todos los aspectos de sostenibilidad relacionados con el recurso;
- Sustituir sustancias de preocupación;
- Abastecerse con recursos y productos recuperados o usados manteniendo la seguridad.

4.6.2.4. Adquisición circular

La adquisición circular, como parte del concepto más amplio de adquisición sostenible (véase ISO 20400), abarca acciones a niveles estratégicos, de gestión y operativos para incorporar aspectos de circularidad en las políticas y procesos de adquisición.

EJEMPLO 1

Directrices de adquisición, requisitos de adquisición, especificaciones, contratos, herramientas de evaluación de proveedores, estrategia de abastecimiento.

En este sentido, la adquisición circular puede desempeñar un papel clave en la transición hacia la economía circular, involucrando a los proveedores y a las cadenas de valor y redes de valor de sus soluciones para habilitar la creación de nuevos mercados para las organizaciones y apoyar los mercados actuales en la transición de lineal a circular.

EJEMPLO 2

Los equipos de adquisiciones ayudan a la obtención y operaciones para asegurarse de que los residuos puedan ser recuperados y reciclados adecuadamente para cumplir con los objetivos de operaciones de cero residuos.

La adquisición circular implica mirar más allá de las necesidades a corto plazo y los beneficios esperados, pero considerando los impactos de circularidad a largo plazo de cada compra. Esto incluye cuestionarse si una compra debería hacerse o no. A menudo, un servicio puede cumplir la función necesaria.

El objetivo es adquirir productos, servicios o soluciones que busquen contribuir a ciclos de recursos cerrados dentro de las cadenas de suministro, mientras se minimizan o evitan los impactos negativos en la sociedad y el medio ambiente y se mejoran los impactos positivos de circularidad de la(s) solución(es) a lo largo de todo su ciclo de vida.

Para lograr esto, se deberían considerar cambios en los métodos contractuales y se deberían integrar los principios de la economía circular en los requisitos para los proveedores.

Las decisiones de compra realizadas por el departamento de adquisiciones pueden demostrar el compromiso de la organización con su estrategia de economía circular.

4.6.2.5. Optimización de procesos

En los procesos de producción, así como en las cadenas de suministro para edificaciones o regiones, se pueden lograr grandes impactos de circularidad mediante la optimización de la eficiencia de recursos y el cambio de procesos para reducir o eliminar los residuos, así como las pérdidas y las emisiones y vertidos perjudiciales. La reducción del flujo de entrada total de recursos y energía, así como el uso sostenible del agua, supone un ahorro de costos y mejora la resiliencia de la organización.

4.6.2.6. Simbiosis industrial, regional o urbana

La simbiosis describe un sistema que permite flujos circulares de recursos, al involucrar a organizaciones tradicionalmente separadas en un enfoque colectivo para compartir flujos de entrada y flujos de salida y optimizar sus redes de valor.

En la simbiosis industrial, por ejemplo, industrias o cadenas de valor separadas se comprometen a intercambiar (o compartir) recursos, como energía, agua o subproductos, debido a las posibilidades sinérgicas ofrecidas por la proximidad geográfica.

En la simbiosis regional o urbana, múltiples ciudades, regiones y otras organizaciones gubernamentales subnacionales (así como agencias) intercambian o comparten recursos, soluciones, información y capacidades (infraestructura y conocimientos).

Existen oportunidades adicionales para la simbiosis (por ejemplo, involucrar tanto al gobierno como a la industria).

Este tipo de colaboración geoespacial puede crear ventajas y creación de valor mutuamente beneficiosas y proporcionar productividad de recursos y soluciones innovadoras, mientras se reducen los impactos ambientales, sociales y económicos adversos generales de sus actividades.

4.6.3. Acciones que contribuyen a retener el valor

4.6.3.1. Generalidades

Las organizaciones deberían invertir en actividades para retener el valor de los recursos involucrados en la creación de una solución. Esto debería considerarse desde la etapa de diseño de la solución. Las actividades presentadas en este capítulo, como reusar, arrendar, compartir o mantener, restaurar y remanufacturar, están destinadas a ayudar a preservar la función de una solución o preservar el producto mismo a través de estrategias para aumentar su vida útil y su intensidad de uso. Estas actividades dependen fuertemente de los modelos de creación de valor correspondientes.

Las organizaciones deberían revisar las acciones para la gestión de recursos para seleccionar las acciones más apropiadas y viables, como se sugiere en 4.6.7.

4.6.3.2. Reducir, reusar y reutilizar con un nuevo propósito

Reduciendo la demanda de un producto ayuda a la disminución del uso de recursos asociados. Esta estrategia también puede incluir la reducción con la intención de aumentar la eficiencia en la fabricación del producto o consumir menos recursos naturales.

Reusar productos o componentes que un usuario ya no necesita para la misma función para la que originalmente se usaron a lo largo de múltiples ciclos de uso, es una medida importante para reducir el uso y pérdidas de recursos, y aumentar la captura de valor de los productos existentes. Para reusar productos y componentes, es importante proporcionar un método para la recolección y redistribución no destructiva de productos y componentes usados. El reúso a menudo conserva el mayor valor en costos integrados como materiales, mano de obra, energía y capital, así como los mayores ahorros en costos externos como emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), consumo de agua, etc.

Alternativamente, se pueden seguir estrategias para reutilizar con un nuevo propósito, donde un producto desechado o sus partes se utilizan en un nuevo producto con una función diferente.

Cuando el impacto negativo en la etapa de uso supera los beneficios de los productos de reemplazo nuevos, el valor de retenerlo puede volverse insignificante. En este caso, puede ser mejor reemplazar el producto.

4.6.3.3. Mantenimiento y reparación

Si un producto presenta un mal funcionamiento o se rompe, puede que no sea adecuado para su reúso y corra el riesgo de ser desechado. Para evitarlo, es necesario realizar mantenimiento preventivo o predictivo. Para permitir el mantenimiento y la reparación, la disponibilidad de repuestos, instrucciones de mantenimiento y reparación, así como servicios, son esenciales.

El desempeño de los productos puede ser prolongado o renovado con servicios de reparación y mantenimiento para permitir que las funciones originales continúen en lugar de ser desechadas. Estas acciones también pueden promover la creación de empleo a través de proveedores de los servicios necesarios.

4.6.3.4. Enfoques basados en el desempeño

Las acciones basadas en el desempeño y sus modelos de creación de valor asociados son reconocidas como relevantes para desacoplar los ingresos del uso de recursos y hacer que las organizaciones sean menos dependientes de la cantidad de productos entregados.

Con la transición hacia la economía circular, la propiedad de los productos puede ser reemplazada por la opción de adquirir servicios que se centran en la función

proporcionada por el producto. La propiedad del producto entonces permanece con el proveedor, pero los clientes obtienen acceso prestado al producto como parte de la entrega de un servicio, como una solución integral.

La organización que lleva a cabo la actividad de servicio retiene la propiedad y la responsabilidad del mantenimiento, la conservación y la gestión al fin de la vida del producto mientras que el usuario obtiene acceso mediante arrendamiento, pago por uso, suscripción o esquemas de devolución de depósitos. El modelo de creación de valor debería permitir estas estrategias. Es importante asegurar que el servicio se gestione de manera sostenible y que se logre una mayor eficiencia en el uso de recursos mediante el aumento de la intensidad de uso, la prolongación de la vida de los productos y la limitación de la cantidad de recursos no recuperables después del final de su uso. Además, se logran mejoras en la eficiencia de recursos al evitar la necesidad de que cada usuario potencial compre y sea propietario de un producto (véase ISO/TR 590312).

4.6.3.5. Compartir para intensificar el uso

Compartir activos o productos duraderos puede aumentar su uso con el tiempo y reduce el número de productos que necesitan ser producidos al evitar la necesidad de que cada usuario potencial compre y posea un producto. Las tecnologías digitales como las plataformas pueden ayudar a reducir el esfuerzo organizativo y crear una experiencia positiva para el usuario.

EJEMPLO

Software como servicio (también denominado "SaaS", por sus siglas en inglés), un programa de préstamo de ropa y un servicio de transporte bajo demanda.

Este enfoque es más comúnmente conocido como "economía colaborativa" (véase la Norma ISO 42500).

Las herramientas, modelos y plataformas digitales creadas para compartir con el fin de intensificar el uso deberían incluir la consideración del ahorro neto total de recursos y la reducción de impacto con una base de ciclo de vida (por ejemplo, la reducción general de la presión sobre los recursos naturales y la energía no renovable) en comparación con una solución nueva. Las organizaciones deberían centrar sus esfuerzos en la promoción de la extensión de la vida útil del producto o activo y no deberían comprometer la capacidad de recuperar o reciclar el producto, parte, activo o material al final de su ciclo de vida. Los servicios y las plataformas para compartir también deberían buscar beneficiar a los trabajadores y comunidades locales, siempre que sea posible.

4.6.3.6. Restauración

La restauración puede incluir actividades como reparación, retrabajo, reemplazo de piezas desgastadas y actualización de software o hardware, pero no incluye actividades que resulten en la necesidad de una nueva certificación de producto y un estado legal de

fabricante del restaurador. La restauración no incluye la renovación después de la vida útil esperada.

Una vez que los activos inmuebles (por ejemplo, edificaciones, infraestructura, máquinas) alcanzan el final de su vida útil o su uso se vuelve redundante, la restauración o reutilización puede prolongar sus posibilidades de uso. Tales actividades ayudan a devolver los activos a su uso original, posiblemente con funcionalidades extendidas, o a un estado que permita su reutilización y modernización adaptativas.

4.6.3.7. Remanufacturación

La remanufacturación se realiza en productos resultando en una nueva vida útil esperada, especificaciones, usos previstos o reclamos legales nuevos o modificados.

Al remanufacturar productos, componentes o partes, una empresa contribuye a la economía circular mediante la prolongación de la vida útil de esos elementos y, por lo tanto, crea valor adicional para la organización, el cliente, los trabajadores y el medio ambiente. Los productos o partes remanufacturados a menudo pueden venir con una garantía equivalente a la garantía que el producto recibió cuando era nuevo.

4.6.4. Acciones que contribuyen a la recuperación de valor

4.6.4.1. Generalidades

Con las actividades enumeradas en este capítulo, es posible recuperar el valor de productos, componentes de productos y materiales con el objetivo de reintroducirlos en nuevos productos o procesos. Estas actividades son clave para cerrar el bucle y preservar el valor de los recursos.

El valor de un recurso o producto recuperado puede determinarse con la ayuda de información del producto, como fichas técnicas de materiales, información comercial, cantidad, calidad y composición del producto. Las hojas de datos de circularidad de producto (PCDS, por sus siglas en inglés) pueden proporcionar orientación adicional al comprador y ayudar a identificar un valor apropiado para el producto, componente o material recuperado (véase ISO 590403). La gestión eficiente y el compartir de esta información, en alineación con el principio de la economía circular de trazabilidad de recursos (véase ISO 59004:2024, 5.2.5), pueden facilitar el proceso de recuperación de valor.

La recolección, clasificación y recuperación de productos deberían implementarse de manera eficiente para que el valor existente del producto pueda ser extendido y los recursos sean recuperados en ciclos biológicos o técnicos de alta calidad, o ambos.

Una vez que se hayan priorizado las acciones que contribuyen a la retención de valor, se pueden explotar los stocks antropogénicos (por ejemplo, cenizas de incineración, productos posconsumo, lodos de alcantarillado, vertederos) para proporcionar recursos

recuperados. El desmantelamiento y la minería de recursos también pueden proporcionar recursos para usos futuros.

Las organizaciones deberían revisar las acciones de la gestión de recursos para seleccionar las acciones más apropiadas y viables según lo sugerido en 4.6.7.

4.6.4.2. Logística inversa

La logística inversa es fundamental para permitir un flujo circular de recursos y productos, así como para la recuperación de valor. La logística inversa transporta productos, componentes o materiales post-uso, no deseados (en su ubicación actual) o no vendidos de regreso a la misma o a otra cadena de valor o red para su gestión en un ciclo de uso adicional. Una logística inversa efectiva es clave para permitir un suministro de recursos recuperados de alta calidad para actividades circulares como el reúso, la remanufactura o el reciclaje.

Las organizaciones deberían considerar el desarrollo de esquemas logísticos eficaces y eficientes que permitan procesos de recolección o devolución y contribuyan a que los productos, partes o materiales sean devueltos adecuadamente a la misma o a otra cadena de valor o red (después de su procesamiento o no) con un valor apropiado.

4.6.4.3. Recursos en cascada

4.6.4.3.1. Generalidades

La cascada también permite el flujo circular de recursos. Las cascadas proporcionan una oportunidad para que una salida sea una entrada, generalmente comenzando con el uso de mayor valor y disminuyendo en calidad y cantidad en ciclos posteriores. La cascada es una forma de utilizar los recursos de manera más eficiente y durante el mayor tiempo posible. La recuperación de energía es parte de las cascadas. El valor económico puede disminuir o aumentar dependiendo del contexto.

La cascada puede resultar en redes de valor expandidas o nuevas. El downcycling (actividades de reciclaje que obtienen recursos recuperados con un valor inferior) puede ser un elemento de las cascadas, aunque se debería dar prioridad a los casos en los que el flujo resultará en una solución con valor aumentado. Las dos situaciones pueden ocurrir en cascadas técnicas y cascadas de materiales biobasados, y algunos productos tienen un perfil de material que permite la inclusión en ambos ciclos. La información del material debería permanecer con los productos a lo largo de la cascada para definir la calidad del recurso para los pasos posteriores.

La identificación y gestión de contaminantes es importante para la retención de valor a lo largo de las cascadas debido a los recursos que ya no pueden usarse para su propósito previsto o que se convierten en un peligro o un residuo. La gestión de riesgos por exposición a sustancias nocivas permite una disposición más segura o una liberación controlada en el medio ambiente y permite el uso de recursos para diversas aplicaciones. Los residuos que quedan al final de las cascadas deberían evaluarse para limitar

cualquier daño a los seres humanos o al medio ambiente. La recuperación de energía debería considerarse cuando el recurso ya no es adecuado para su inclusión en soluciones.

4.6.4.3.2. Cascadas en ciclos técnicos

En los ciclos técnicos, el uso secuencial de recursos para diferentes propósitos generalmente consiste en múltiples ciclos de recursos antes de las operaciones de recuperación de energía. Los principales impulsores que estructuran las cascadas son económicos, regulatorios y de oportunidad. La ausencia de mercados para los recursos en cascada es un obstáculo clave para sostener los ciclos de recursos y puede requerir el establecimiento de nuevos mercados o, en último caso, la recuperación de energía. La re-extracción puede ser en última instancia parte de las cascadas técnicas si los recursos se almacenan de manera que puedan ser recuperados cuando las condiciones económicas sean favorables.

4.6.4.3.3. Cascadas de recursos biobasados

La utilización en cascada, puede proporcionar una oportunidad para utilizar la biomasa de manera más eficiente como estrategia de almacenamiento de carbono extendido para crear más valor con la misma cantidad de biomasa, limitando así los impactos en el medio ambiente o la competencia con el suministro de alimentación humana o animal. El uso en cascada de recursos biobasados implica usos posteriores para el recurso (por ejemplo, bioquímicos o biomateriales), seguidos de una recuperación final de energía u otras formas de recuperación si los recursos son compostables o biodegradables.

Proporcionar una infraestructura de recolección dedicada puede facilitar mayores flujos, permitiendo que la cascada utilice la biomasa de manera más eficiente. Contar con un sistema de recolección dedicado con un diseño adecuado facilita la prevención de la contaminación. La eficiencia del sistema también es importante. La no contaminación y el cumplimiento de las condiciones de calidad para el compostaje o la biodegradación (véase ISO 59020, A.3.5) permiten que los recursos al final de la cascada vuelvan de manera segura a la biosfera para ayudar a renovar la fertilidad del suelo.

La digestión anaeróbica (con producción de energía) o el procesamiento aeróbico (compostaje) con o sin extracción de nutrientes o bioquímicos son formas de creación de valor en la cascada.

4.6.4.4. Reciclaje

A través del reciclaje, el recurso permanece en uso y se reduce la creación de residuos. El reciclaje puede implicar un proceso mecánico, físico, químico o biológico, o una combinación de estos procesos. Considerando los procesos de reciclaje, es importante evaluar si se mantiene la calidad del recurso (por ejemplo, si se puede utilizar nuevamente para el mismo propósito) o si se ciclará a una calidad inferior durante el proceso. Además, se debería tener en cuenta cuánta energía se utiliza para el proceso de reciclaje.

Sin embargo, no todos los recursos deberían reciclarse, ya que las sustancias peligrosas pueden acumularse durante ciclos sucesivos, aumentando la toxicidad neta. El uso sucesivo de recursos dentro de cascadas también puede ser apropiado para materiales o componentes técnicos, que a veces brindan nuevas oportunidades para las entradas y apoyar nuevos flujos circulares de recursos.

4.6.4.5. Gestión de residuos

En la economía circular, se minimiza la generación de residuos de manera intencionada. Sin embargo, seguirán creándose residuos durante la transición hacia la economía circular y es necesario gestionarlos y tratarlos adecuadamente.

NOTA: La gestión de residuos, cuando cumple con las leyes y tratados nacionales e internacionales, tiene como objetivo reducir las emisiones al aire, agua y suelo para minimizar los impactos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

Dentro de la economía circular, los productos o componentes que tienen un valor insuficiente para el poseedor reciben un estado temporal de residuo en algunos países debido a requisitos normativos. Sin embargo, pueden convertirse en recursos recuperados si hay un proceso activo de recuperación en marcha. De lo contrario, pueden ser eliminados intencionalmente del sistema mediante vertido en vertederos o incineración. En el caso de la incineración con recuperación de energía, los recursos se eliminan efectivamente del sistema, pero se recupera su contenido energético, véase 4.6.4.7.

Siempre que sea posible, debido a la naturaleza de las opciones de recuperación, los recursos biodegradables y no biodegradables deberían mantenerse separados tanto como sea posible o ser diseñados para una recuperación separada al fin de su uso o de su vida útil, para su tratamiento en instalaciones apropiadas. Cuando los recursos biodegradables y no biodegradables no se pueden separar, la mejor práctica es asegurar su tratamiento en instalaciones apropiadas que se centren en la limitación de la contaminación.

4.6.4.6. Recuperación de material

La recuperación de materiales es el método de capturar y reutilizar recursos recuperables específicamente para reúso, restauración, remanufactura, reciclaje u otros métodos que agreguen o conserven el valor de un recurso.

Los recursos que alguna vez se consideraron residuos pueden ser valiosos en la recuperación de materiales. Por ejemplo, los recursos pueden ser extraídos de vertederos o retornados de fuentes antropogénicas, como activos no utilizados (por ejemplo, infraestructura abandonada). Este proceso agrega valor a los recursos inactivos.

La información precisa facilita la recuperación de materiales. La información que puede respaldar la recuperación de materiales incluye datos sobre la cantidad y facilidad de acceso al recurso, especificaciones detalladas del recurso y cualquier certificación de producto relacionada. También es crucial comprender las limitaciones de la recuperación, incluyendo los métodos disponibles para la recuperación de recursos, los desafíos logísticos en la recolección de recursos y cualquier barrera legal, regulatoria o tecnológica. Las organizaciones deberían evaluar los intercambios antes de decidir recuperar un recurso específico. Esta evaluación es esencial para asegurarse que el proceso de recuperación no solo sea factible, sino también beneficioso para la organización y el medio ambiente.

4.6.4.7. Recuperación energética

La recuperación de energía es una operación al final de su vida útil que se implementa para recolectar y generar calor o energía a partir de un recurso que ha superado su capacidad de fluir a través de la economía circular. La recuperación de energía es más efectiva cuando se combina con un proceso de recuperación de recursos al final de su vida útil, como la digestión anaeróbica, que crea las condiciones para capturar nutrientes y producir una entrada agrícola mientras se genera energía. Otros procesos de recuperación de energía, como la cogeneración, pueden producir cenizas o lodos como subproducto que se puede utilizar como entrada para otro proceso de recuperación. Una entrada de material residual que alimenta la creación de un nuevo combustible fósil también es principalmente una práctica de recuperación de energía.

Las organizaciones deberían buscar aplicar acciones con el resultado ambiental más favorable desde una perspectiva de ciclo de vida. Por lo tanto, los esfuerzos de recuperación de energía desplegados sin haber considerado el lugar de un material en el flujo circular y el impacto ambiental más amplio en comparación con otras acciones, no se consideran circulares. La recuperación de energía debería optimizarse, y la energía debería emplearse de forma útil para reemplazar alternativas no renovables.

Además, para apoyar la cascada de materiales biobasados hasta la etapa de recuperación de energía, los subproductos de la recuperación de energía no deberían ser perjudiciales para los ecosistemas a los que se introducen.

4.6.5. Acciones para regenerar ecosistemas

Para alinearse con el principio de la resiliencia de los ecosistemas, la regeneración de ecosistemas degradados puede abarcar la eliminación de sustancias nocivas y la remediación del suelo y los cuerpos de agua, la mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático y la protección de la biodiversidad. Estas acciones deberían conducir en última instancia a la conservación y renovación continua de los recursos naturales, mejoras en la calidad del agua, suelo y el aire, y la prevención de la degradación del suelo. Estas actividades ayudan a asegurar la provisión a largo plazo de servicios ecosistémicos críticos como la provisión de alimentos, la purificación del agua, el control de inundaciones, la captura de carbono, el control de enfermedades y el ciclo de nutrientes.

La producción utilizando prácticas regenerativas que una organización puede llevar a cabo incluye la agroecología, la agricultura regenerativa, la acuicultura restaurativa, la reforestación y la permacultura. Las prácticas regenerativas proporcionan alimentos y materiales, así como crean resultados positivos para la biósfera.

La creación de compromiso a través de la participación en proyectos ayuda a las personas a ocuparse de los problemas ambientales que ocurren en su región y a sentirse parte del entorno que los rodea. Esto permite una mejor comprensión y apreciación de la calidad ambiental y el éxito de las prácticas regenerativas, así como una mejor comprensión de que reduciendo los impactos antropogénicos negativos en el medio ambiente es fundamental para la supervivencia humana.

4.6.6. Acciones para apoyar la transición a la economía circular

4.6.6.1. Generalidades

La transición hacia la economía circular se encuentra actualmente en diferentes etapas en diferentes países. Las actividades de las organizaciones están influenciadas por los sistemas que se han desarrollado para sistemas lineales de producción y consumo. Para mejorar las condiciones, los actores relevantes deberían participar para permitir un cambio de sistemas hacia la economía circular. Esto también significa que los subsistemas (por ejemplo, educación, investigación, sistemas políticos, legales, económicos y financieros) deberían reformarse, y se debería proporcionar apoyo para la evolución de los valores y normas culturales.

Dependiendo del tipo de organizaciones, estas acciones pueden considerarse como habilitadoras.

4.6.6.2. Educación e investigación

Moverse de una economía lineal a una circular implica que individuos, organizaciones y partes interesadas necesitan aprender e implementar nuevos tipos de conocimientos y mentalidades, y esto debería incluir desarrollar una comprensión de las diferencias entre una economía lineal y una circular, los límites de una economía lineal y los beneficios de la economía circular.

Es importante que las organizaciones participen en iniciativas para educar a sus clientes y otras partes interesadas sobre cómo pueden apoyar la transición de una economía lineal hacia la economía circular. En muchos casos, esto implica que el comportamiento del cliente necesita cambiar y volverse más responsable. Esto se llama a menudo "uso y consumo responsable".

El sistema de educación, formación e investigación asegura calificaciones profesionales y sienta las bases para la innovación a través de sus actividades de investigación.

4.6.6.3. Innovación

La transición de una economía lineal hacia la economía circular puede implicar una multitud de innovaciones en diferentes niveles. Estas innovaciones pueden ser tecnológicas (por ejemplo, tecnologías de reciclaje o rediseño de productos), organizativas (por ejemplo, modelos de creación de valor), institucionales (por ejemplo, cuotas de reciclaje) o sociales (por ejemplo, cafés de reparación, donde se promueve la reparación de productos de hágalos usted mismo).

Los actores relevantes incluyen escuelas, instituciones de formación profesional, colegios, universidades, instituciones de investigación no universitarias e industria. El éxito de los sistemas de innovación está estrechamente relacionado con la transferencia de conocimientos entre organizaciones, universidades e instituciones de investigación a través de diversos canales como proyectos de investigación conjuntos.

Un punto de partida importante para los procesos de innovación son los flujos de recursos. No solo es importante la transferencia de conocimientos en este punto, sino también las relaciones entre actores en diferentes etapas de la cadena de valor que procesan conjuntamente estos flujos (véase ISO 56002).

4.6.6.4. Colaboración y redes

La colaboración es clave para lograr la economía circular, como se destaca en el principio de valor compartido. La colaboración exitosa puede crear ventajas competitivas para todos los socios y mejorar el desempeño circular. Es una condición habilitadora esencial. El diseño de sistemas circulares, especialmente, necesita la colaboración de diferentes actores dentro de una organización y el desarrollo de asociaciones entre organizaciones.

Las redes formales e informales son elementos estructurales importantes de los sistemas de innovación. La transferencia de conocimientos dentro de las redes de innovación y la

entrada de conocimientos externos son de gran importancia. La creación de iniciativas de múltiples partes interesadas ayuda a acelerar la transición hacia la economía circular al proporcionar apoyo a nivel local, regional y nacional.

4.6.6.5. Ayudar a usuarios para cambiar su comportamiento

Los usuarios desempeñan un papel importante en el éxito de los procesos de innovación a través de decisiones de compra, comportamiento e intensidad de uso, mantenimiento, reparación, reúso o la elección de la ruta de disposición. Deberían ofrecerse nuevos modelos de uso, como el uso colaborativo, los sistemas para compartir o devolver, con fácil acceso para los usuarios para que tengan alternativas para la compra de un producto. La tecnología digital, como aplicaciones o plataformas, proporciona al usuario información relevante y transparente sobre el impacto ambiental de los productos y servicios, la vida útil promedio del producto y la reparabilidad asociada. Las innovaciones sociales pueden ayudar a establecer estilos de vida más sostenibles y motivar a diferentes partes interesadas sociales a desempeñar un papel activo.

4.6.6.6. Políticas y sistema legal

Puede ser necesario volver a examinar los marcos legales y de las políticas para asistir a la transición hacia la economía circular. Los cambios en estas áreas pueden influir en las acciones al identificar objetivos, incentivar la innovación y guiar la contratación pública. Otros requisitos legales pueden establecer límites e identificar a las organizaciones responsables de llevar a cabo acciones. De especial importancia son las medidas para la prevención y gestión de residuos que aseguren la protección de las personas y el medio ambiente en la generación y gestión de residuos, en particular, de los recursos no recuperables. En este caso, las obligaciones específicas también deberían aclararse mediante ordenanzas legales.

En algunos países, se han implementado políticas de responsabilidad del producto mediante ordenanzas correspondientes. Estas regulaciones a menudo incluyen secciones sobre etiquetado, devolución, recuperación y obligaciones de financiamiento.

La contratación pública circular reconoce el papel que pueden desempeñar las autoridades públicas en apoyar el impulso hacia la economía circular como motor de innovación.

4.6.6.7. Servicios financieros

Todas las organizaciones necesitan un mecanismo para financiar sus operaciones. Involucrar a los servicios financieros para que consideren los riesgos de los modelos de creación de valor lineales y los modelos de creación de valor circular puede llevar a un aumento de capital para estrategias circulares, incluyendo inversiones directas o indirectas de inversores, tanto privados como públicos.

Una inversión es una asignación de medios financieros (por ejemplo, la compra de acciones, bonos o propiedades para obtener beneficios o ventajas). La transición hacia la economía circular puede implicar inversiones con una perspectiva a largo plazo y a una perspectiva de ciclo de vida en nuevos modelos de creación de valor, producción, tecnologías, técnicas, infraestructura, etc. A través de sus inversiones, las organizaciones pueden facilitar su propia transición hacia la economía circular e influir en otras partes interesadas.

Los inversores tradicionales y no tradicionales también pueden desempeñar un papel en la financiación de operaciones de inicio, la ampliación de operaciones o la reducción de riesgos de nuevas tecnologías desde un modelo lineal intensivo en recursos a la economía circular productiva en recursos. La participación de las agencias de seguros también puede resultar en beneficios relacionados con la economía circular.

Los sistemas regulatorios están prescribiendo cada vez más sistemas de clasificación de finanzas sostenibles, que clasifican las inversiones por mérito. Los inversores están teniendo que evaluar sus carteras de inversiones en función de criterios específicos de sostenibilidad y economía circular, lo que puede afectar a la elegibilidad para subvenciones, beneficios fiscales u otros programas.

4.6.6.8. Digitalización

Las organizaciones pueden utilizar tecnología digital, por ejemplo, para compartir información a lo largo de la cadena de valor, mejorar el diseño de productos y procesos, mejorar los métodos de reciclaje, comprender los flujos de recursos y desarrollar modelos de creación de valor circular.

Como se describe en normas como las Normas ISO 59040 e ISO 59014, la documentación transparente y oportuna facilita las acciones que contribuyen con la economía circular.

4.6.7. Orientación para las acciones de gestión de recursos

Esta orientación sobre gestión de recursos tiene como objetivo ayudar a las organizaciones a priorizar acciones para aumentar el desempeño circular. Una perspectiva de ciclo de vida debería guiar a la organización en la identificación de la mejor acción para su modelo de creación de valor y para evitar intercambios no deseados.

La orientación (véase la Tabla 2) sugiere que las organizaciones pueden comenzar determinando si hay una necesidad que satisfacer y si la necesidad puede ser satisfecha sin utilizar recursos adicionales (rechazar). Si se necesita una solución, la orientación sugiere que las organizaciones comiencen con un enfoque sistémico, reevaluando el concepto desde las primeras etapas posibles diseñando soluciones que utilicen menos recursos (repensar, reducir) y priorizando el uso de recursos recuperados y recursos renovables producidos de manera sostenible (abastecimiento circular).

Las organizaciones deberían buscar extender la vida de las soluciones mediante el diseño y el mantenimiento de la solución en uso durante el mayor tiempo posible (reparar, reusar, restaurar, remanufacturar, reutilizar con un nuevo propósito) mientras continúan proporcionando valor.

Finalmente, las organizaciones deberían buscar utilizar recursos en múltiples ciclos (cascadas, reciclar), recuperar la energía si el recurso no puede ser utilizado nuevamente (recuperación de energía) u obtener recursos de vertederos (reminería).

En general, los productos deberían repararse antes de ser remanufacturados, y remanufacturados antes de ser reciclados. Sin embargo, en casos donde aplicar esta orientación no conduzca al mejor resultado, las organizaciones deberían considerar aplicar una perspectiva de ciclo de vida para determinar la mejor acción.

Las organizaciones pueden aplicar esta orientación en cualquier etapa de su red de valor.

Las organizaciones con soluciones que actualmente están en el mercado pueden utilizar esta orientación para aumentar la circularidad de sus soluciones. La consideración de las acciones incluidas en esta orientación sobre gestión de recursos debería ayudar a las organizaciones a construir modelos de creación de valor comercial consistentes con los principios de la economía circular (véase la Norma ISO 59004:2024, Capítulo 5) y acelerar la transición hacia la economía circular.

Tabla 2 — Orientación para las acciones de gestión de recursos

Acción	Descripción
Rechazar	Hacer que las soluciones sean redundantes al abandonar su función o al ofrecer la misma función con una solución radicalmente diferente.
Repensar	Reconsiderar decisiones de diseño y fabricación. Hacer un uso más intensivo del servicio (por ejemplo, mediante el uso compartido o poniendo en el mercado productos multifuncionales).
Abastecimiento circular	Seleccionar recursos recuperados o renovables, obtenidos o producidos de manera sostenible. Utilizar recursos que puedan reciclarse fácilmente o devolverse a la biósfera. Reconsiderar formulaciones.
Reducir	Aumentar la eficiencia en la fabricación o el uso del producto consumiendo menos recursos naturales y materiales.
Reparar	Renovar un producto defectuoso o dañado para que pueda utilizarse en su función original.
Reusar	Reusar un producto desechado que aún esté en condiciones de funcionamiento y cumpla su función original.
Restaurar	Renovar a una condición útil durante la vida útil esperada con características de calidad y desempeño similares.
Remanufacturar	Restaurar un artículo, a través de un proceso industrial, a una condición como nueva desde una perspectiva de calidad y desempeño.
Reutilizar con un nuevo propósito	Adaptar el producto o sus partes para un uso en una función diferente a la que fue originalmente destinado sin hacer modificaciones mayores a su estructura física o química.
Cascadas	Trasladar materiales recuperados de un bucle a otro para optimizar los flujos de insumo a través de ciclos adicionales, a menudo con una calidad y cantidad decrecientes. Al adoptarse para materiales biobasados, las cascadas implican el uso repetido de recursos renovables con una calidad decreciente, con tratamientos finales

Acción	Descripción
	como compostaje, recuperación de energía o biodegradación, y el retorno seguro del material al medio ambiente.
Reciclar	Recuperar y procesar materiales para obtener la misma (nivel alto) o menor (nivel bajo) calidad a través de actividades como recuperación, recolección, transporte, segregación, limpieza y reprocesamiento.
Recuperar energía	Generar energía útil a partir de recursos recuperados.
Reminar	Minar o extraer de rellenos sanitarios o plantas de residuos puede ser posible en algunos casos si las actividades de minería y extracción son gestionadas de forma sostenible.

5. Determinación de una estrategia de economía circular

5.1. Identificación de brechas y oportunidades

Una vez evaluado su actual desempeño circular o la red de valor dentro de los límites definidos, tal y como se describe en el Capítulo 4, la organización debería identificar a continuación las brechas y oportunidades de transición de su modelo de creación de valor hacia la circularidad. Para ello, los elementos del modelo de creación de valor (mostrados en el recuadro central izquierdo de la Figura 4) deberían evaluarse en función de los principios de la economía circular definidos en la Norma ISO 59004 (en el recuadro superior) para determinar una estrategia de economía circular. Los habilitadores (mostrados en el recuadro inferior) pueden utilizarse para aplicar la estrategia, pero su disponibilidad depende en gran medida de las condiciones regionales.

Figura 4 — Marco para determinar una estrategia de economía circular



5.2. Determinación de una estrategia de economía circular basada en los principios de la economía circular

Una estrategia de transición del modelo de creación de valor y de la red de valor de una organización para alcanzar los objetivos, es decir, una estrategia de economía circular, debería determinarse considerando el propósito, la visión, la misión, las brechas y oportunidades identificadas de la organización, su necesidad de reposicionarse dentro de la cadena de valor o de la red de valor, su necesidad de ampliar su esfera de influencia y su deseo de lograr una transición hacia un modelo de creación de valor más circular.

La transición hacia un modelo de creación de valor más circular requiere un enfoque sistémico de la creación de valor en relación con el uso y las pérdidas de recursos a lo largo del tiempo, mientras permite un desarrollo más sostenible. Los seis principios de la economía circular (pensamiento sistémico, creación de valor, valor compartido, administración responsable de recursos, trazabilidad de los recursos y resiliencia de los ecosistemas) y su interconexión constituyen la base de esta estrategia.

El primer paso para desarrollar la estrategia desde una perspectiva a largo plazo y de sostenibilidad es identificar qué se necesita para cumplir los objetivos aclarando el valor

que genera la organización y cómo debería compartirse ese valor a través de su modelo de creación de valor. Este proceso requiere tener en cuenta la disponibilidad de recursos, así como la capacidad de la organización para asegurar la accesibilidad y trazabilidad de los recursos a largo plazo con el fin de reducir su uso y el riesgo de pérdidas. Además, una organización también debería asegurarse de que el impacto de la estrategia asociada a su modelo de creación de valor promueve la resiliencia de los ecosistemas y, por tanto, el desarrollo sostenible.

La estrategia de economía circular resultante depende de cada caso.

EJEMPLO

Un fabricante de automóviles puede determinar el reposicionamiento de la organización en la cadena de valor de fabricante de automóviles a proveedor de soluciones de transporte con una estrategia enfocada en el diseño de soluciones que sean más fáciles de compartir, mantener y restaurar, que requieran pocos recursos y que den lugar a menores pérdidas a lo largo del tiempo. Este planteamiento implica enfocarse en el pensamiento sistémico, la creación de valor, el valor compartido, la disponibilidad de recursos, la trazabilidad de los recursos y la resiliencia de los ecosistemas.

La racionalización económica (véase 5.3) debería abordarse en paralelo a medida que una organización desarrolla su estrategia de economía circular. Esta perspectiva ofrece una ventaja, ya que la optimización del costo total del ciclo de vida y el impacto ambiental total de la solución se consideran simultáneamente. El uso de recursos naturales y de otro tipo por parte de una solución suele representar gran parte de su costo, mientras que puede causar daños al medio ambiente. Las soluciones de costos optimizados diseñadas teniendo en cuenta los principios de la economía circular pueden reducir el impacto ambiental negativo. Sin embargo, esta suposición debería confirmarse mediante métodos complementarios como los que figuran en la Norma ISO 59020.

La fase de diseño determina de forma significativa los impactos ambientales (véase el Capítulo A.2 para una explicación más detallada); por lo tanto, el diseño es crucial en una estrategia de economía circular. El diseño para la circularidad, junto con su modelo de creación de valor asociado, conduce a una economía circular a largo plazo. Los nuevos desarrollos que van más allá del ecodiseño tradicional de productos (como el especificado por la Norma IEC 62430:2019) incluyen el diseño de soluciones para la creación y retención de valor, el diseño para un cambio de sistema (por ejemplo, repensar y reconfigurar los sistemas para apoyar los flujos circulares) y el diseño para cerrar los bucles y los múltiples ciclos de vida. El diseño para la circularidad ayuda a optimizar la utilización de los recursos haciendo circular productos, componentes y materiales con la máxima utilidad durante el mayor tiempo posible tanto en ciclos técnicos como biológicos, evitando efectos negativos como las emisiones nocivas, conservando los recursos no recuperables y mejorando los sistemas naturales.

La materialidad también es una consideración clave a la hora de desarrollar una estrategia de economía circular. Por ejemplo, muchas organizaciones llevan a cabo evaluaciones de materialidad para asistir en la toma de decisiones, especialmente al

considerar cómo hacer que sus operaciones sean más sostenibles. Un método de análisis habitual consiste en crear una matriz en la que el eje vertical representa las expectativas de las partes interesadas para la organización y el eje horizontal representa las prioridades de negocio de la organización. El eje horizontal suele etiquetarse como "posiciones de crecimiento/cuota de mercado", "practicidad/viabilidad", "costos/inversiones", etc. En el Capítulo A.3 se ofrece un ejemplo de matriz de materialidad. Como parte de una evaluación de materialidad, la creación de valor ambiental (por ejemplo, el carbono) y social puede considerarse un beneficio de una organización y puede ser prudente tenerlo en cuenta como parte de su estrategia. Además, cualquier consecuencia negativa no intencionada de la aplicación de la estrategia en términos ambientales y sociales debería considerarse un riesgo. Como se describe en el Capítulo 7, la estrategia de economía circular de la organización puede ajustarse para alinearse con las de otros participantes en la red de valor.

Además, un análisis de los competidores y las partes interesadas puede ayudar a determinar la estrategia, como se indica a continuación:

- Analizar a los competidores en el mercado para determinar los puntos fuertes y débiles de los competidores en el segmento de mercado de la organización, lo que ayuda a identificar y articular cómo el negocio de una organización puede ser un diferenciador significativo de otras organizaciones.
- Mapear las partes interesadas internas y externas (por ejemplo, empleados, inversionistas o miembros del consejo de administración) que dependen del éxito de la empresa para comprender mejor cómo le afectará la transición a la circularidad. Cada negocio puede adoptar un enfoque diferente con sus partes interesadas. Los roles de las partes interesadas difieren de un negocio a otro, dependiendo de las normas y de sus responsabilidades. Las partes interesadas pueden convertirse en partidarios o inversionistas cuando una organización pasa de ser lineal a circular.

5.3. Abordaje de la racionalización económica

Independientemente de las expectativas de las partes interesadas o del deseo de la organización de pasar a un modelo de creación de valor circular, la transición real no puede llevarse a cabo con éxito sin una racionalización económica. Todos los modelos de creación de valor presuponen la capacidad de obtener beneficios teniendo en cuenta los riesgos asociados. La racionalización económica también es relevante para los elementos de negocios de costos e ingresos descritos en 4.2 y 6.2. En el Capítulo A.4 se ofrece un ejemplo de racionalización económica.

6. Transición del modelo de creación de valor de una organización hacia la circularidad

6.1. Elaboración de un plan

Una vez fijada una estrategia de economía circular, el siguiente paso es desarrollar un plan de transición para pasar de la situación actual al futuro deseado.

El plan de transición de una organización debería incluir objetivos, plazos, acciones y resultados provisionales previstos. Los objetivos y los resultados provisionales deberían expresarse en KPI utilizados para evaluar el estado de la circularidad tal y como se describe en el apartado 4.6. El plan debería estar en consonancia con la estrategia de economía circular descrita en el apartado 5.2.

La organización puede comenzar con la estrategia de economía circular y desglosarla en acciones específicas diseñadas para la transición de su modelo de creación de valor. Al desarrollar las acciones, la organización puede considerar enfocarse en las oportunidades derivadas de elementos de negocios individuales, como se describe en el apartado 4.2, y en las posibles acciones, como se describe en el apartado 4.6.

Para la organización, la transición es un proceso dinámico que circula repetidamente entre 4.2 (modelo de creación de valor tal cual) y 6.2 (modelo de creación de valor mejorado).

6.2. Revisión de los elementos del modelo de creación de valor teniendo en cuenta los cambios deseados

6.2.1. Generalidades

La organización debería considerar cambios en su modelo de creación de valor que sean coherentes con el plan desarrollado. En los apartados 6.2.2 a 6.2.11 se ofrecen ejemplos de este tipo de consideraciones.

6.2.2. Propuesta de valor

Una propuesta de valor para la circularidad incluye cómo pueden satisfacerse las necesidades del grupo destinatario manteniendo los recursos en su máximo valor durante el mayor tiempo posible. Esto puede hacerse considerando la vida útil de un producto a lo largo de varios ciclos de uso en los que el máximo valor se crea en cascada de materiales mediante acciones circulares como reusar, reparar, remanufacturar y reciclar.

En una economía circular es esencial ampliar el involucramiento y el alcance de actividades como la comunicación, la atención al cliente, el servicio al cliente, el suministro de logística inversa y todas las actividades generadoras de valor en torno a un producto o servicio, incluyendo, por ejemplo, un sistema de producto-servicio (PSS, por sus siglas en inglés). Una propuesta de valor circular a través de un producto o servicio puede ofrecer una diferenciación significativa, facilitando la obtención de fondos y financiamiento para la transición, el desarrollo y la ampliación.

6.2.3. Actividades clave

Las actividades clave en los modelos de creación de valor circular pueden incluir mejoras en el diseño de los productos (por ejemplo, para aumentar su modularidad, reparabilidad y reciclabilidad), así como mejoras en la gestión de los procesos.

Otras actividades pueden ser, por ejemplo, compartir recursos e infraestructuras con aliados de negocio, virtualizar o arrendar productos y ofrecer servicios complementarios como reparar o restaurar los bienes vendidos.

Los efectos de estas actividades se tienen en cuenta en los modelos de creación de valor circular. Los impactos positivos se refuerzan y comparten, mientras que los negativos se mitigan.

6.2.4. Recursos de negocio clave

Como recursos de negocio clave en un modelo de creación de valor circular, los recursos recuperados mediante, por ejemplo, el reuso o el reciclaje de productos, piezas o materiales tienen prioridad sobre los recursos vírgenes extraídos de la tierra.

Otra consideración importante durante la adquisición de recursos es su eliminación tras el uso (por ejemplo, si los recursos contienen materiales nocivos que dificulten su reuso o reciclaje seguro). Se puede minimizar el uso de recursos explorando materiales de mejor desempeño. Los modelos de creación de valor que contribuyen a la restauración del capital natural mediante prácticas regenerativas aseguran la administración responsable de recursos a largo plazo.

Los equipos multidisciplinarios en los que participan partes interesadas además de los proveedores, como clientes u organizaciones colaboradoras dentro de la red de valor, pueden asegurar la eficacia de la adquisición, el uso y la eliminación de los recursos.

Pueden ser necesarias nuevas capacidades para facilitar la reducción de los recursos circulares y los mecanismos de retroalimentación, por lo que el conocimiento y las capacidades deberían considerarse un recurso de negocio clave en los modelos de creación de valor circular.

6.2.5. Segmento de clientes

La identificación de segmentos de clientes abiertos a soluciones circulares ayuda a determinar modelos de creación de valor circular y estrategias de mercadeo atractivas, lo que también crea oportunidades de posicionamiento competitivo. Por ejemplo, los clientes que valoran los productos fiables y duraderos pueden apreciar los servicios de reparación, actualización y mantenimiento. Los clientes que buscan inversiones iniciales bajas pueden encontrar valor en los modelos de uso compartido o alquiler. La expansión más allá de los segmentos tradicionales para incluir a otros grupos puede desbloquear fuentes de ingresos adicionales.

6.2.6. Relaciones con los clientes

Establecer y mantener relaciones con los clientes puede aportar sugerencias sobre las soluciones que puede ofrecer la organización. Además, pasar de vender al reciclaje, el reúso o la remanufactura puede mejorar las estrategias de mercadeo social y aprovechar las relaciones con los aliados de la comunidad.

La mejora del desempeño circular puede reforzar la relación con los clientes de una organización comprometida con las cuestiones sociales y ambientales. Aumentar la transparencia de la organización y su voluntad de compartir los datos sobre el desempeño circular con los clientes también puede reforzar las relaciones y la reputación.

Los clientes también pueden convertirse en proveedores si se les paga por los materiales que devuelven a la organización.

Un modelo de producto como servicio o un sistema de devolución de productos pueden crear vínculos a largo plazo con los clientes.

6.2.7. Canales

Los modelos de creación de valor circular y las redes de valor se benefician de muchos canales compartidos de colaboración y comunicación. La revisión de las relaciones y de los canales de comunicación con todos los aliados de negocio clave a lo largo de la red de valor fomenta la confianza y crea vías para una mayor colaboración. La revisión incluye la evaluación de la posición de la organización en la red de valor respecto a aspectos que permiten una utilización circular de los recursos, como la logística inversa. Los bucles de retroalimentación deberían incorporarse durante la fase de diseño para mejorar continuamente la solución.

6.2.8. Costos

Los cambios realizados en cada elemento de negocio se reflejan en la estructura de costos. La estructura de costos suele debatirse cuando se abordan los beneficios potenciales de la economía circular. Las inversiones de capital en circularidad pueden asociarse a ahorros de costos derivados del uso de recursos y a una menor exposición a la volatilidad de los precios de los materiales de origen. Asociaciones como la simbiosis industrial pueden retener el valor de las materias primas y reducir los costos de fabricación y las inversiones en infraestructuras. Algunas acciones pueden requerir menos inversión inicial, como la transición de la venta de productos a un PSS.

6.2.9. Fuentes de ingresos

La transición a un modelo de creación de valor circular ofrece la posibilidad de nuevas fuentes de ingresos (por ejemplo, a partir de valores residuales de productos o materiales que no pueden explotarse dentro de la organización, pero sí venderse en mercados secundarios). Los productos circulares duraderos y de alta calidad pueden lograr mayores márgenes de beneficio y generar ingresos adicionales ofreciendo servicios de reparación y mantenimiento o vendiendo piezas para su actualización. Los modelos de creación de valor en transición hacia la circularidad pueden explorar modelos de ingresos diferentes de los modelos tradicionales basados en la propiedad, como la fijación de precios por unidad de servicio (por ejemplo, tiempo, número de usos o resultado acordado). Los modelos de creación de valor del producto como servicio ofrecen un gran potencial de retención de clientes y de ingresos recurrentes a través de suscripciones.

6.2.10. Aliados de negocio clave

Las redes de cooperación permiten a los negocios beneficiarse de los proveedores y apoyar la investigación, el diseño de productos, el mercadeo, el apoyo de oficina, las rutas de suministro, las funciones financieras, los procesos de producción y la gestión de una organización. Así, la colaboración mejora la adquisición de recursos esenciales y el desempeño de las actividades clave.

EJEMPLO 1

Los terceros especializados en la recolección de residuos industriales y la recuperación de material pueden llevar a cabo el reciclaje fuera de las instalaciones. Las salidas o insumos resultantes de este proceso pueden venderse a otras industrias.

EJEMPLO 2

Los consumidores pueden devolver los envases usados de los servicios de alimentación a una red de restaurantes participantes para su lavado y reúso.

La producción colaborativa, basada en la cooperación en la cadena de valor de la producción, permite que los materiales circulen en un bucle material cerrado.

El involucramiento de otros miembros de la cooperativa en la red de valor se trata con más detalle en el Capítulo 7.

6.2.11. Otros elementos

El ambiente de negocios que proporcionan las externalidades y los habilitadores cambian constantemente. Puede haber normativas nuevas o modificadas, un desarrollo tecnológico radical, perturbaciones en las infraestructuras sociales o la aparición de nuevos esquemas de financiación, que ofrecen oportunidades para lograr la circularidad.

6.2.12. Otras consideraciones

Además de las consideraciones enumeradas en 6.2.2 a 6.2.11, una organización puede identificar riesgos y oportunidades potenciales explorando:

- Obligaciones de cumplimiento actuales/futuras;
- Soluciones actuales relacionadas con procesos de extremo a extremo (perspectiva de ciclo de vida);
- Perspectivas de mercado y sociedad de las redes de valor lineales;
- Posibles consecuencias imprevistas de la aplicación de soluciones de economía circular;
- Uso de energías renovables;
- Educación y concienciación sobre los objetivos de la economía circular.

7. Transición de una red valor hacia la circularidad

7.1. Generalidades

En muchos casos, durante la transición a la circularidad, es necesario ampliar los límites del proyecto para incluir una perspectiva más amplia que vaya más allá de la cadena de valor inmediata de la organización. Ampliando los límites de la cadena de valor existente más allá de las relaciones exclusivamente comerciales puede crear oportunidades para desarrollar la circularidad de los recursos mediante la regeneración ecosistemas y retención o adición de valor.

Una red de valor puede adoptar muchas formas de colaboraciones y relaciones innovadoras. Las organizaciones de la red de valor pueden ser multisectoriales y tener múltiples partes interesadas, y sus relaciones pueden caracterizarse por nuevos intercambios de materiales, recursos financieros, información, conocimientos, tecnología, etc.

La Figura 5 b) ofrece un ejemplo ilustrativo de una red de valor que muestra múltiples relaciones de colaboración, incluyendo funciones no comerciales y voluntarias, a diferencia de la cadena de valor mostrada en la Figura 5 a), que se caracteriza por relaciones comerciales.

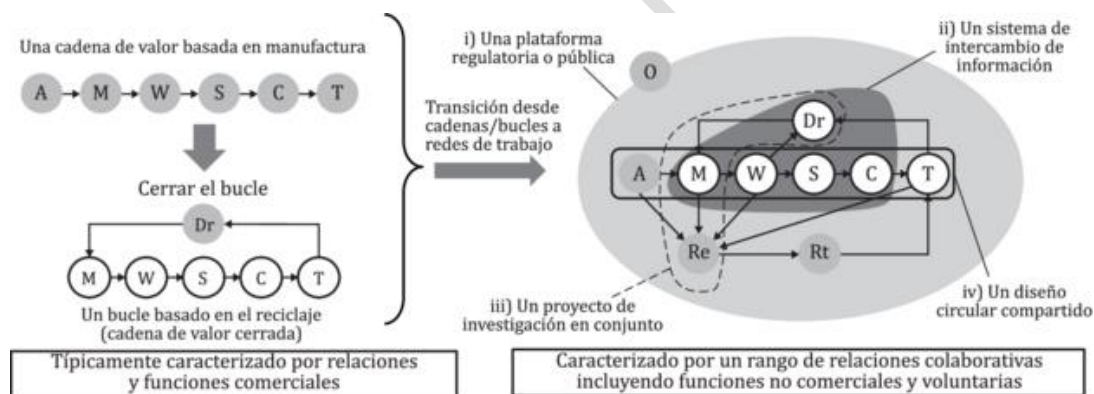
La simbiosis industrial es un ejemplo de este tipo de colaboración entre negocios, que puede ser facilitada por municipios, cámaras de comercio o empresas que descubren sinergias industriales entre diferentes sectores. En el Capítulo A.6 se describe un ejemplo de simbiosis industrial.

El proceso de transición de una cadena de valor o red de valor lineal a una red de valor circular puede ser similar al proceso utilizado para la transición del modelo de creación de valor de una organización individual y comienza con la exploración de las oportunidades de la red de valor circular.

Cuando una red de valor lineal pasa a un modelo circular, pueden aparecer algunas características como el reparto de beneficios mutuos (incluyendo los beneficios no económicos), sinergias innovadoras entre organizaciones de la red de valor, acuerdos de colaboración y medidas de confidencialidad.

Las organizaciones también pueden colaborar con sus homólogos y competidores, representados por sus asociaciones industriales. Cuando la transición circular no es un proceso competitivo, la industria puede establecer una transición de economía circular, en la que colaboren los miembros de la asociación [17].

Figura 5 — Ejemplo de transición de una cadena de valor a una red de valor



Leyenda

A	Adquisición de materias primas	T	Recolección y devolución
M	Fabricación	Re	Reúso, restauración y remanufacturación
W	Venta al por mayor	Rt	Venta al por menor
S	Servicio	Dr	Desmontaje y reciclaje
C	Consumidor	O	Otros (por ejemplo, gobernanza, investigación, política y voluntariado)
→	Flujos de recursos	i)~iv)	Ejemplos de relaciones de colaboración

7.2. Establecimiento de objetivos, estrategia y plan de compartidos

Los miembros de la red de valor deberían determinar sus objetivos compartidos considerando las posibles oportunidades simbióticas y los objetivos circulares individuales de los miembros. Los miembros pueden decidir crear una estrategia compartida de economía circular basada en esos objetivos compartidos, además de la estrategia de economía circular de cada miembro.

Los miembros de la red de valor deberían desglosar los objetivos compartidos en acciones y crear un plan compartido con plazos con los resultados provisionales esperados y las acciones asociadas para cambiar sus redes de valor hacia la circularidad. Los miembros de la red de valor pueden considerar la transición de elementos específicos del modelo de creación de valor en su camino hacia la circularidad.

Cada miembro disfrutará de sus propios beneficios a través de actividades de colaboración diseñadas para regenerar ecosistemas y mantener y agregar valor a los recursos. Sin embargo, cada miembro también debería aspirar a crear beneficios para todos los miembros de la red. Los miembros deberían resolver los intercambios que puedan surgir de la optimización individual de los KPI descritos en el apartado 4.6. Cada miembro puede tener sus propios KPI y un conjunto compartido de KPI integrados acordados por todos los miembros participantes. Los miembros participantes de la red de valor deberían involucrarse en la verificación de la coherencia para asegurar la alineación de objetivos, valores, gobernanza y toma de decisiones en toda la red. La comunicación abierta entre los miembros puede ser decisiva para resolver cualquier posible desajuste.

7.3. Implementación de una gobernanza adecuada de la red de valor

En una red de valor debería implantarse una estructura de gobernanza. En función de los objetivos y la estrategia de la red, las estructuras de gobernanza pueden adoptar diversas formas.

EJEMPLO

Un foro, una alianza, pactos, un consorcio, redes de miembros, asociaciones público-privadas.

Para la gobernanza deberían tenerse en cuenta los siguientes elementos;

- Roles y responsabilidades claras de los miembros;
- Principio de respeto a la libertad y al libre albedrío de cada miembro;
- Crear un grupo consultivo, un comité de dirección o un consejo de gobernanza;
- Estatutos compartidos que establecen los principios y las normas para alcanzar los objetivos y estrategias comunes;
- Canales y protocolos de comunicación claros y activos entre los miembros y las partes interesadas externas;

- Gestión de riesgos (imparcialidad e inclusividad de los miembros);
- Fomentar la confianza y el involucramiento;
- Procesos transparentes de toma de decisiones;
- Mecanismos de trazabilidad;
- Procesos de informe a las partes interesadas, la comunidad y los aliados de negocio clave, especialmente la divulgación de información no financiera.

7.4. Aprovechamiento o creación de infraestructuras compartidas (físicas y digitales)

La colaboración entre los miembros de una red de valor circular a menudo requiere una infraestructura compartida, a veces proporcionada por los miembros de la red de valor. Algunos ejemplos de componentes de una infraestructura de este tipo son:

- Una plataforma de intercambio de información para las partes participantes y sus partes interesadas externas (por ejemplo, cadena de bloques, material digital, pasaportes de productos);
- Instalaciones y activos compartidos que logran objetivos compartidos, como logística (inversa), almacenes, tratamiento de mpc, terrenos y recuperación de energía;
- Aprovechar los conocimientos y las capacidades para desplegar las tecnologías relevantes y las innovaciones sociales y de capital.

8. Revisión y seguimiento para la mejora continua

8.1. Medición y evaluación del desempeño circular

Después de seleccionar las acciones para mejorar la circularidad, una organización debería medir y evaluar los resultados de esas acciones como su desempeño circular, que se alinea con los KPI descritos en 4.5.

La medición y evaluación del desempeño circular debería tener sentido, es decir, los datos necesitan ser lo suficientemente relevantes y precisos para la aplicación prevista. La adquisición de datos debería organizarse a lo largo de las cadenas de valor o redes de valor, teniendo en cuenta la cantidad de datos y su calidad.

La medición debería incluir todos los flujos de entrada y flujos de salida de recursos (incluyendo las emisiones y las pérdidas) aplicando los indicadores base de circularidad de la Norma ISO 59020.

La evaluación de los impactos en los aspectos sociales, ambientales y económicos forma parte de la fase de evaluación, tal como se explica en la Norma ISO 59020. Puede realizarse aplicando métodos complementarios (por ejemplo, ISO 14044 para ACV, ISO 26000 para responsabilidad social).

El resultado del proceso de medición y evaluación es específico de un periodo de tiempo definido para el que se realizan la medición y la evaluación. Para supervisar los progresos a lo largo del tiempo, la organización puede optar por realizar evaluaciones periódicas.

8.2. Mejora del modelo de creación de valor de la organización

A intervalos apropiados, por ejemplo, cuando se alcancen resultados provisionales, el plan descrito en el apartado 6.1 debería revisarse desde las siguientes perspectivas, aunque sin limitarse a ellas:

- a) Resultados alcanzados: deberían comprobarse los resultados provisionales descritos en el apartado 6.1 e identificarse oportunidades de mejora si los resultados no se ajustan a los objetivos.
- b) Elementos del modelo de creación de valor: Los elementos del modelo de creación de valor investigados en 4.2 y 6.2 deberían revisarse para detectar nuevas oportunidades de mejora continua.
- c) Acceso a financiamiento y fondos: El financiamiento y los fondos obtenidos para la transición hacia un modelo de creación de valor de economía circular deberían revisarse en términos de su suficiencia para explorar oportunidades adicionales.

8.3. Mejora de la red de valor

A intervalos apropiados, como cuando se revisan los resultados provisionales, el plan estratégico compartido descrito en el apartado 7.2 debería ser revisado por los miembros de la red de valor de forma transparente, inclusiva e imparcial desde las siguientes perspectivas, aunque sin limitarse a ellas:

- a) Los resultados obtenidos: Deberían comprobarse los resultados provisionales descritos en 7.2 y explorarse las posibilidades de mejora si los resultados no se ajustan a los objetivos descritos en 4.1.
- b) El límite: La mejora de la circularidad es posible cuando el límite se amplía continuamente, lo que permite incluir un conjunto cada vez mayor y más completo de otros elementos externos y partes interesadas en el límite de la red de valor. La ampliación de los límites ayuda a mitigar los riesgos y a crear nuevas oportunidades de cooperación. Los miembros deberían revisar la idoneidad del límite, tal y como se describe en los apartados 4.4 y 7.1, con el objetivo de ampliarlo, tal y como se ilustra en la Figura 5. Sin embargo, un límite más amplio puede requerir más financiación para apoyar las interacciones de los miembros. Resulta útil adoptar un enfoque gradual para la ampliación de la red de valor.
- c) La diversidad de los miembros: Cuando la diversidad en las organizaciones miembros (por ejemplo, sectores público, privado, formal e informal) es grande, son posibles acciones más versátiles, como reutilizar, remanufacturar y reparar. Es importante fomentar la diversidad de los miembros siempre que sea posible.
- d) Lograr buenas relaciones entre los miembros: Este suele ser un objetivo primordial para una red de valor. Comprobar que cada miembro beneficia eficazmente a los demás y hacer aportaciones innovadoras, como se describe en el apartado 7.2, contribuye a ese objetivo.

- e) El funcionamiento y la estructura de la gobernanza: Esto debería comprobarse periódicamente su eficacia, tal y como se describe en el apartado 7.3, y los miembros deberían buscar oportunidades para seguir mejorando.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo A

(informativo)

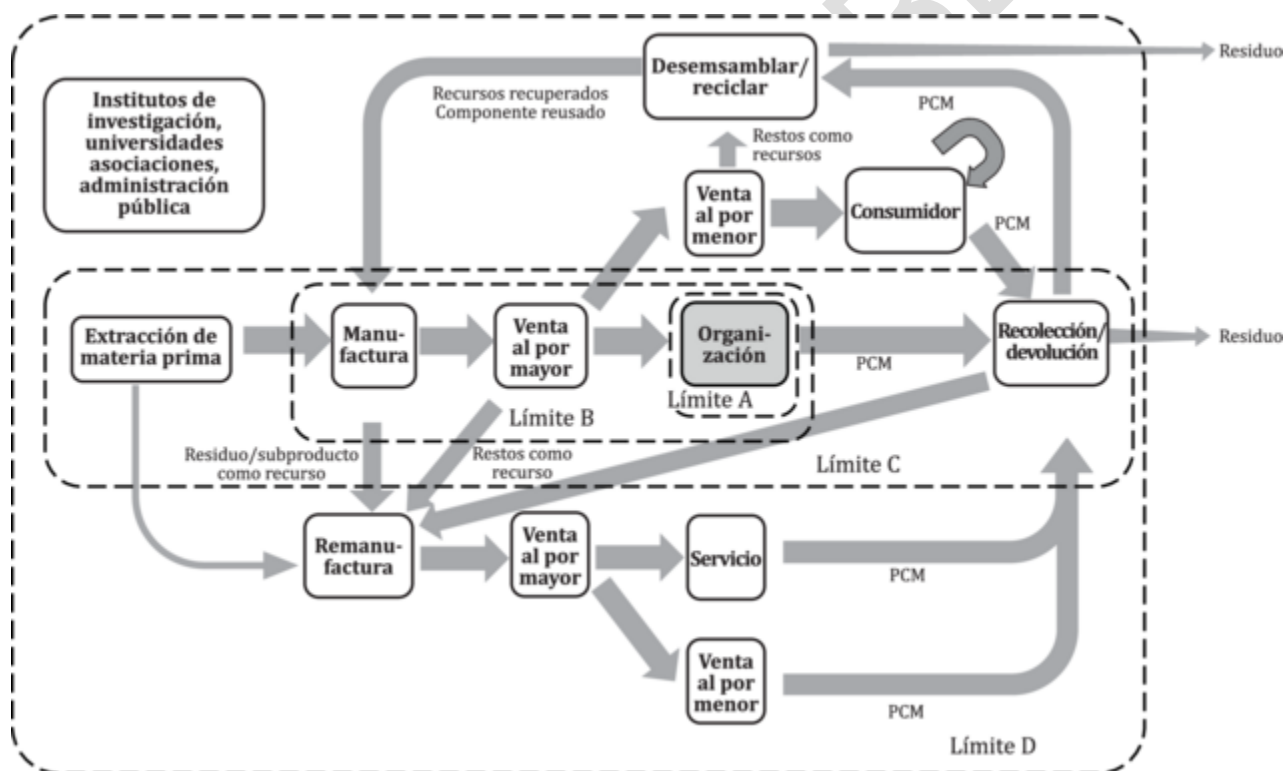
Ejemplos complementarios

A.1 Ejemplo de mapeo de la cadena de valor y de la red de valor (véase 4.4)

Este es un ejemplo de cómo mapear la cadena de valor actual (que suele ser lineal para empezar).

La Figura A.1 ilustra la red de valor de una organización hipotética.

Figura A.1 — Ejemplo ilustrativo de una cadena de valor y una red de valor específicas



Leyenda

MPC

material postconsumo

NOTA 1: Las flechas indican los bajos recursos de la red de valor.

NOTA 2: En este ejemplo, los institutos de investigación, las universidades, las asociaciones y la administración pública que no están conectados por flechas son organizaciones que influyen indirectamente en las actividades

económicas circulares de la organización. Pueden mapearse en función de cómo interactúan con las actividades de la organización.

La organización en cuestión puede situarse en cualquier punto de la Figura A.1, dependiendo del papel que desempeñe en la cadena de valor. Por ejemplo, si la organización es un fabricante, suele situarse en la parte superior de la cadena de valor. Si la organización es proveedora de servicios, suele situarse en la parte inferior de la cadena de valor.

Algunas organizaciones pueden tener dificultades para establecer un límite que se extienda a su red de valor porque tienen una esfera de influencia limitada. En este caso, una organización pequeña (normalmente un proveedor de servicios) puede empezar por el límite A y luego ampliarlo a los límites B, C y D a medida que avanza gradualmente en su transición de medio a largo plazo.

Una organización con un amplio poder adquisitivo puede tener una gran esfera de influencia con los proveedores anteriores de la cadena de suministro. Del mismo modo, una organización con un gran volumen de ventas puede influir directa o indirectamente en los clientes y partes interesadas de las fases posteriores, y contribuir a modificar su comportamiento hacia un uso responsable de los recursos. Las organizaciones como las pequeñas y medianas empresas (PYME) pueden tener dificultades para ampliar sus límites. Sin embargo, pueden formar un clúster o grupo de entidades aguas arriba o aguas abajo para mejorar colectivamente la circularidad de la cadena de valor o de la red de valor.

La Figura A.2 muestra una transición simplificada de una cadena de valor lineal a una cadena de valor circular y, más allá, a toda una red de valor circular. Cuando una organización cierra su cadena de valor, puede plantearse el reto de conectar múltiples cadenas de valor que formen una red de valor más completa y un espectro más amplio de oportunidades circulares. Por ejemplo, como se indica en la Figura A.1, el proceso intermedio puede ser un paso clave para ampliar una cadena de valor y convertirla en una red de valor. Ejemplos de procesos intermedios pueden ser la remanufacturación, la reparación y la restauración.

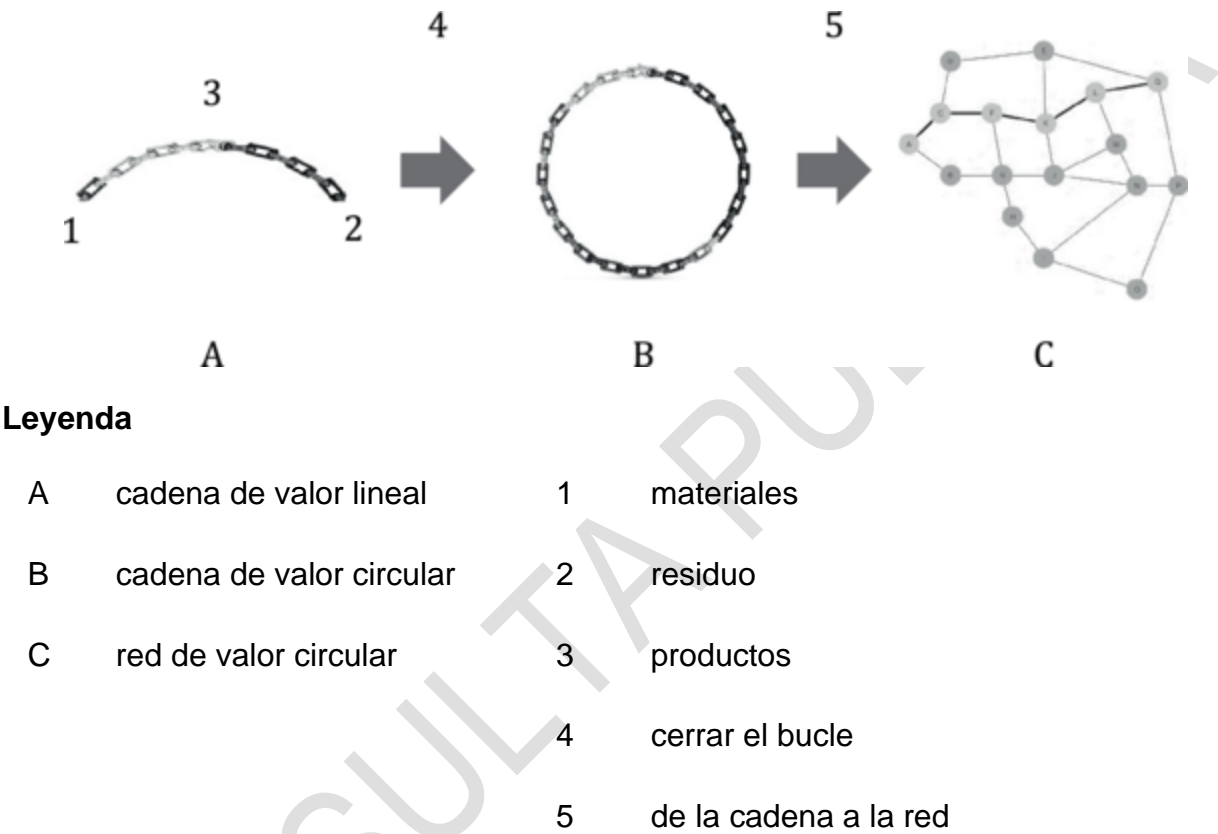
NOTA Algunos actores pueden estar fuera de una cadena de valor tradicional (por ejemplo, medios de comunicación y organizaciones comerciales) que pueden afectar a la organización, como exigir/aplicar normas y pruebas.

También puede darse el caso de que un organismo neutral e independiente facilite el establecimiento y funcionamiento de una alianza de miembros en la red de valor.

EJEMPLO

"El reciclaje de aluminio en la industria de ventanas y muros cortina" es un caso en el que una organización sin ánimo de lucro desempeña este papel con unas 180 empresas miembros.

Figura A.2 — Ejemplo del proceso de transición gradual de la economía circular



La Figura A.3 ilustra cómo el carácter de una organización puede cambiar con el tiempo de modo que aumente su esfera de influencia a medida que aumentan sus dimensiones de complejidad, por ejemplo, pasando gradualmente de una cadena de valor lineal a una red de valor circular.

Cuando se diseña una solución, las especificaciones suelen diferir de la prestación tradicional de soluciones. En comparación con los productos, los servicios son más bien intangibles y, por tanto, más complejos en la medición de la calidad del resultado (desempeño y valor), por ejemplo, asegurando las especificaciones y su cumplimiento. Esta diferencia impone a las organizaciones una mayor exigencia a la hora de entregar soluciones que satisfagan las expectativas y la demanda de los clientes (desempeño y valor).

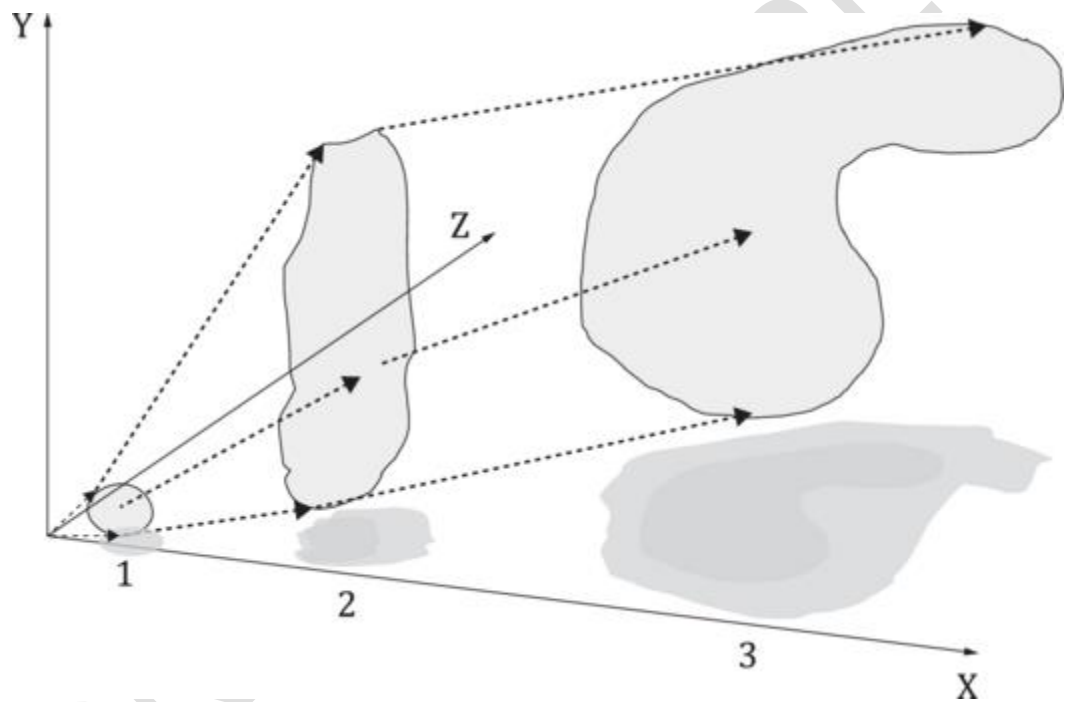
Cuando se guían por una estrategia visionaria a largo plazo, las organizaciones y partes interesadas en una futura red de valor circular pueden identificarse en una fase temprana

del proceso. Sus requisitos se comprenden y debaten para visualizar los pasos futuros hacia una cadena de valor y una red más circulares. La adopción de una perspectiva de ciclo de vida ampliada para una solución de economía circular suele implicar a más organizaciones y partes interesadas con intereses diversos, por lo que es importante identificar a todas las relevantes.

A medida que aumenta la esfera de influencia y la complejidad de una organización, el papel de su personal también puede cambiar, al igual que la naturaleza de su trabajo.

Otra dimensión de la complejidad está relacionada con el modo en que los agentes ajenos a una cadena de valor tradicional (por ejemplo, las organizaciones comerciales) pueden afectar a la organización (por ejemplo, exigiendo normas y ensayos).

Figura A.3 — Imagen de la transición de los límites a lo largo del tiempo



Leyenda

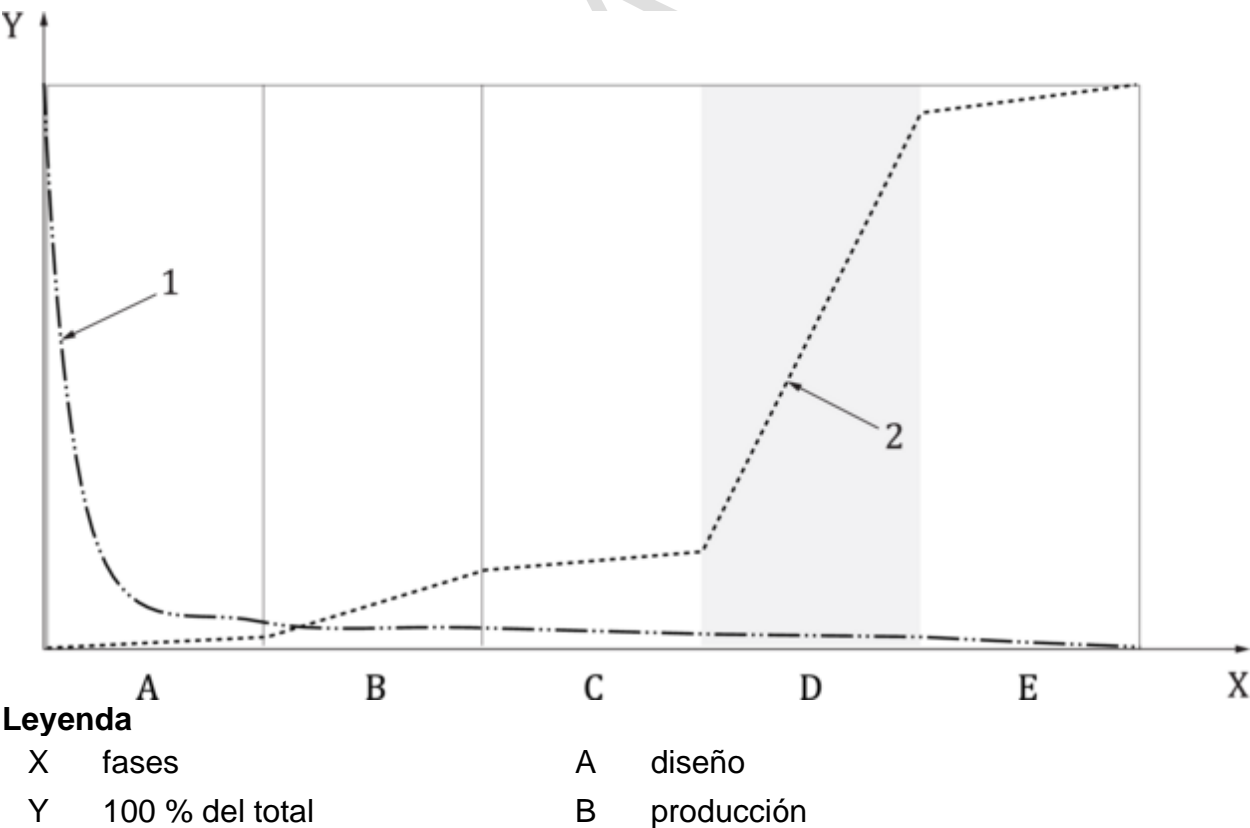
X	tiempo	1	tiempo 1
Y	dimensiones de la complejidad	2	tiempo 2
Z	esfera de influencia	3	tiempo 3

A.2 Ejemplo de impacto ambiental acumulado a lo largo del ciclo de vida de la solución (véase 5.2)

La Figura A.4 ilustra, en términos generales, el impacto ambiental acumulado a lo largo del ciclo de vida de la solución y la influencia de las distintas fases del ciclo de vida en el impacto ambiental. A medida que avanza el trabajo de diseño, aumentan los conocimientos; al mismo tiempo, disminuye el grado de libertad de acción en el diseño por cada decisión tomada. En los procesos de diseño tradicionales, los servicios suelen diseñarse después de diseñar el producto; sin embargo, al diseñar una solución, se recomienda diseñar productos y servicios para la solución de forma coordinada entre sí.

La Figura A.4 muestra que la fase de diseño influye significativamente en el impacto ambiental total. Es en las primeras fases de los procesos de diseño cuando se define la especificación de la solución, incluyendo los ámbitos y parámetros en los que debería enfocarse la atención (por ejemplo, cómo se utilizará la solución, cuánto tiempo funcionará, qué tipo y cantidad de consumibles se utilizarán durante la fase de uso; y cuál es la vida útil de la solución y sus productos). Las medidas que pueden tomarse para prolongar el uso (por ejemplo, mantenimiento, reparación, reúso, remanufacturación, restauración, reciclaje) también suelen ser preferibles desde la perspectiva de la economía circular, ya que puede reducirse el impacto ambiental total en relación con la duración de la fase de uso.

Figura A.4 — Ejemplo ilustrativo del impacto ambiental acumulado a lo largo del ciclo de vida de la solución y la influencia de las distintas fases del ciclo de vida en el impacto ambiental



- | | | | |
|---|------------------------------------|---|-------------|
| 1 | influencia en el impacto ambiental | C | provisión |
| 2 | impacto ambiental acumulativo | D | uso |
| | | E | fin de vida |

NOTA 1: En realidad, la duración de cada fase de uso difiere sustancialmente, ya que las distintas soluciones tienen perfiles diferentes.

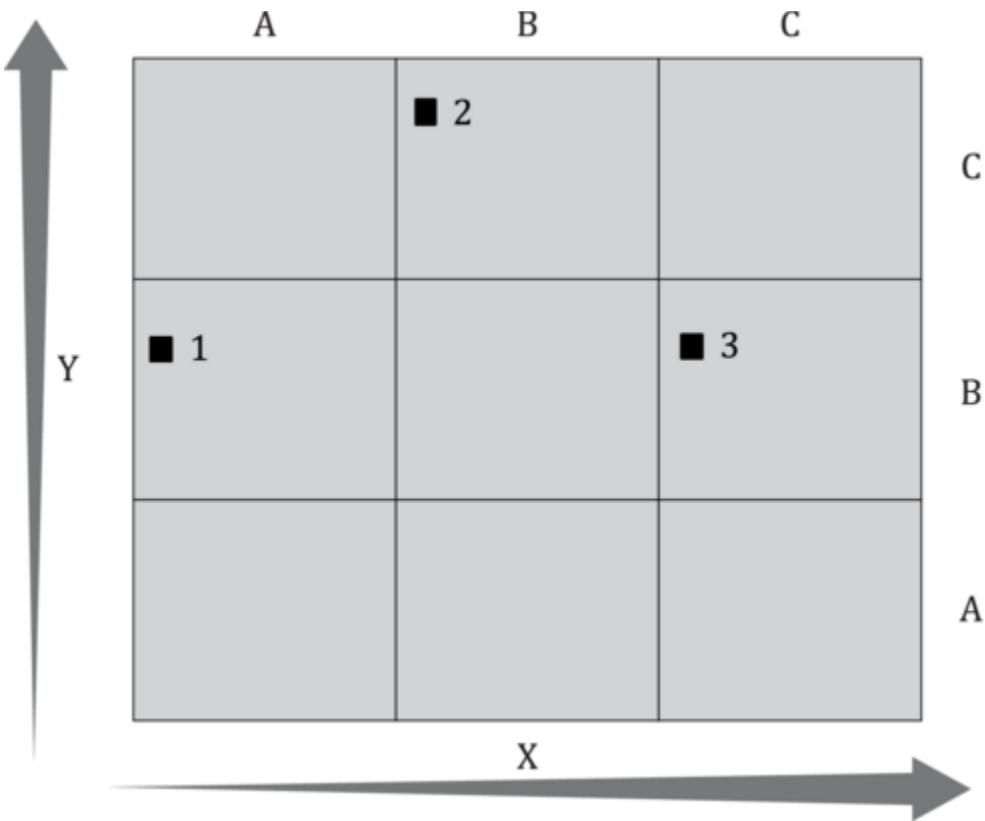
NOTA 2: El impacto ambiental de la fase de uso depende del tipo de producto; en los casos en que el producto en la fase de uso, por ejemplo, requiere energía para su funcionamiento, el gráfico de esta figura tiende a ser aplicable.

A.3 Ejemplo de matriz de materialidad (véase [5.2](#))

La [Figura A.5](#) muestra un ejemplo de matriz de materialidad para el sector de la alimentación en el que la pérdida de alimentos y los residuos son cuestiones relevantes para la economía circular. En este caso, una organización debería hacer todo lo posible por responder a las expectativas de las partes interesadas (en el eje vertical). Sin embargo, resulta difícil si la expectativa no está en consonancia con la prioridad otorgada a la estrategia de negocios de la organización (en el eje horizontal). La organización puede desarrollar una estrategia de economía circular que dé prioridad a las cuestiones situadas en las regiones superiores derechas. En este ejemplo, los consumidores y los minoristas se involucran a ayudar a reducir o eliminar los residuos.

NOTA Esta materialidad bidimensional suele denominarse "doble materialidad".

Figura A.5 — Ejemplo de matriz de materialidad



Leyenda

- X prioridad para su negocio

Y expectativas relevantes de las partes interesadas en relación con las estrategias de economía circular

A bajo

B medio

C alto
- 1 pérdida de alimentos en la agricultura

2 residuos de alimentos en los consumidores

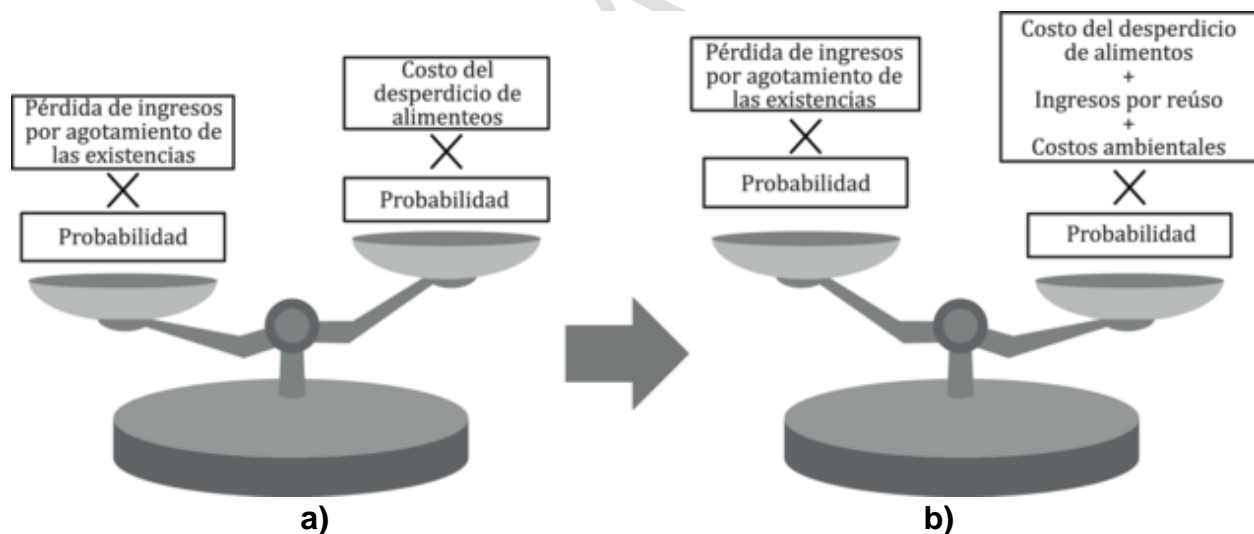
3 residuos de alimentos en el comercio minorista

A.4 Ejemplo de racionalización económica (véase 5.3)

La Figura A.6 ilustra un ejemplo de residuos alimentarios (análisis costo/beneficio). Como se muestra en la Figura A.6 a), el desperdicio de alimentos suele generarse en el punto de equilibrio entre la pérdida prevista de ingresos causada por el agotamiento de *stocks* (el brazo izquierdo de la balanza) y el costo de tratar las existencias no vendidas, es decir, el desperdicio de alimentos (el brazo derecho de la balanza). Si el riesgo de agotamiento de *stocks* es elevado, el residuo alimentario se generará inevitablemente y se considera un costo razonable para la gestión de negocios de la organización.

Sin embargo, si el costo de los residuos alimentarios aumenta, el punto de equilibrio entre el costo y el riesgo de agotamiento de *stocks* se desplazará, como se muestra en la Figura A.6 b). Además, supongamos que los *stocks* no vendidos pueden utilizarse para otros propósitos (posiblemente por otras organizaciones) y dar lugar a un ingreso específico como el relacionado con su reúso o reutilización. En ese caso, el peso del brazo derecho aumenta. Tales ingresos procedentes de otras organizaciones son beneficios típicos de la simbiosis industrial (véase 7.1). Además, si se añaden los costos ambientales derivados de los residuos, el peso del brazo derecho aumenta aún más, y el punto de equilibrio se desplaza hacia la reducción de los residuos alimentarios.

Figura A.6 — Ejemplo de movimiento del punto de equilibrio costos/ingresos



A.5 Ejemplo de logística inversa (véase 4.6)

La logística inversa es una acción común que puede promover una economía circular. La circularidad exige que el material se transporte para reusarlo, independientemente de si ese uso es para restauración, remanufactura, reciclaje, etc., y el transporte impacte en el medio ambiente. Las cadenas de suministro e inversa necesitan integrarse en un único sistema cíclico para evitar emisiones adicionales de GEI asociadas a este transporte

extra (en comparación con el envío directo para su eliminación). Esta disposición puede ayudar a eliminar los viajes de vuelta vacíos (camiones que vuelven vacíos después de la entrega) y reducir significativamente las emisiones de GEI del transporte por camión.

La logística inversa se considera un requisito fundamental en la transición hacia una economía circular. Permitir reparar, reusar, restaurar, remanufacturar y compartir productos de forma económica y reduciendo los impactos ambientales negativos asociados al movimiento inverso de los productos es fundamental. Una logística inversa mejorada, que aproveche el análisis de datos y otras herramientas y procesos avanzados de análisis y toma de decisiones, puede reducir los costos logísticos y de procesamiento, aumentar la recuperación de valor y mejorar el tiempo de respuesta al cliente. Según una estimación, la mejora de la logística inversa puede ahorrar a los minoristas el costo de cada artículo devuelto y mejorar sus márgenes de beneficio en una cantidad significativa.

A.5 Ejemplo de simbiosis industrial (véase el Capítulo 7)

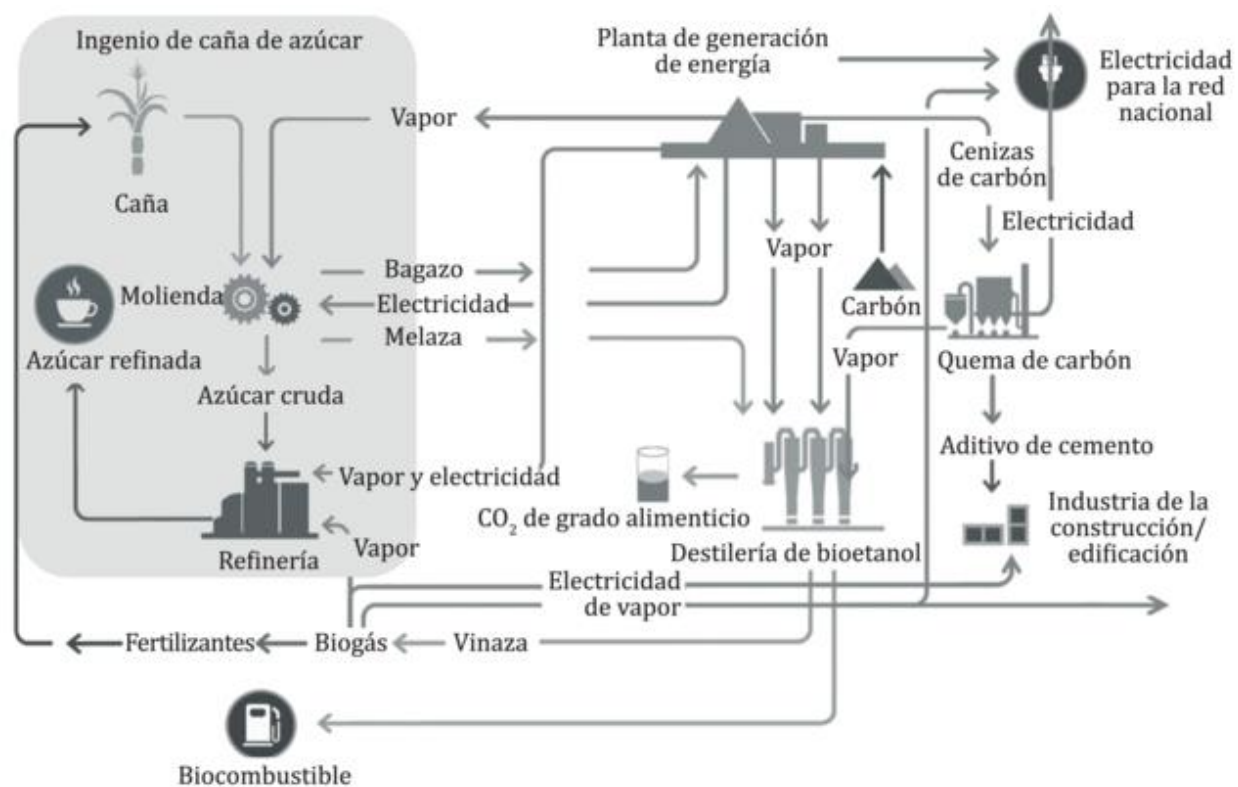
La logística inversa es una acción común que puede promover una economía circular. La circularidad exige que el material se transporte para reusarlo, independientemente de si ese uso es para restauración, remanufactura, reciclaje, etc., y el transporte impacte en el medio ambiente. Las cadenas de suministro e inversa necesitan integrarse en un único sistema cíclico para evitar emisiones adicionales de GEI asociadas a este transporte extra (en comparación con el envío directo para su eliminación). Esta disposición puede ayudar a eliminar los viajes de vuelta vacíos (camiones que vuelven vacíos después de la entrega) y reducir significativamente las emisiones de GEI del transporte por camión.

La logística inversa se considera un requisito fundamental en la transición hacia una economía circular. Permitir reparar, reusar, restaurar, remanufacturar y compartir productos de forma económica y reduciendo los impactos ambientales negativos asociados al movimiento inverso de los productos es fundamental. Una logística inversa mejorada, que aproveche el análisis de datos y otras herramientas y procesos avanzados de análisis y toma de decisiones, puede reducir los costos logísticos y de procesamiento, aumentar la recuperación de valor y mejorar el tiempo de respuesta al cliente. Según una estimación, la mejora de la logística inversa puede ahorrar a los minoristas el costo de cada artículo devuelto y mejorar sus márgenes de beneficio en una cantidad significativa.

A.6 Ejemplo de simbiosis industrial (véase el Capítulo 7)

Una alianza o un plan compartido entre las organizaciones participantes en la red de valor es a veces el primer paso básico para establecer y mantener una simbiosis industrial. En la Figura A.7 se muestra un ejemplo de este tipo de alianza. Comienza con una instalación de molturación de caña de azúcar (se muestra en la parte superior izquierda de la figura) y se amplía gradualmente a una red de valor más extensa atrayendo a empresas participantes adicionales y diversas. Como resultado, la reducción de recursos y residuos mejora a medida que aumenta el número de actividades.

Figura A.7 — Ejemplo de simbiosis industrial a partir de una empresa de caña de azúcar



Bibliografía

- [1] ISO 1382:2020, *Rubber — Vocabulary*
- [2] ISO 14100:2022, *Guidance on environmental criteria for projects, assets and activities to support the development of green finance*
- [3] ISO 14044, *Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Requisitos y directrices*
- [4] ISO 20245, *Cross-border trade of second-hand goods*
- [5] ISO 20400, *Compras sostenibles — Directrices*
- [6] ISO 21505:2017, *Project, programme and portfolio management — Guidance on governance*
- [7] ISO 24161:2022, *Waste collection and transportation management — Vocabulary*
- [8] ISO 26000, *Guía de responsabilidad social*
- [9] ISO 42500, *Sharing economy — General principles*
- [10] ISO 56002, *Gestión de la innovación — Sistema de gestión de la innovación — Orientación*
- [11] ISO 59014⁴, *Environmental management and circular economy — Sustainability and traceability of the recovery of secondary materials — Principles and requirements*
- [12] ISO 59020, *Circular economy — Measuring and assessing circularity performance*
- [13] ISO/TR 59031⁵, *Circular economy — Performance-based approach — Analysis of case studies*
- [14] ISO/TR 59032, *Circular economy — Review of existing value networks*
- [15] ISO 59040⁶, *Circular economy — Product circularity data sheet*
- [16] BS 8001, *Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations — Guide*

- [17] CSA SPE-116:23, *Environmental, social, and governance (ESG) and sustainable development goals (SDGs) guidance for associations (2023)*
- [18] IEC 62430:2019, *Environmentally conscious design (ECD) — Principles, requirements and guidance*
- [19] Ellen MacArthur Foundation: *Circular Design Guide (2016)*
- [20] European Environment Agency: *Framework for Enabling Circular Business Models (2021)*
- [21] National Zero Waste Council: *Waste Prevention: The Environmental and Economic Benefit for Canada, 2021, 85- 88*
- [22] OECD, *Business Models for the Circular Economy Opportunities and Challenges for Policy (2019)*
- [23] United Nations. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. The Brundtland Report. UN, 1987
- [24] United Nations. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development* United Nations, 2015
- [25] WBCSD, *8 Business Cases for The Circular Economy (2017)*
- [26] World Economic Forum. *Towards the Circular Economy: Accelerating the Scale-Up across Global Supply Chains*, Prepared in collaboration with the Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company

¹ En preparación. Etapa en el momento de la publicación: ISO/FDIS 59014:2024.

² En preparación. Etapa en el momento de la publicación: ISO/CD TR 59031:2021.

³ En preparación. Etapa en el momento de la publicación: ISO/DIS 59040:2023.

⁴ En preparación. Etapa al momento de la publicación: ISO/FDIS 59014:2024.

⁵ En preparación. Etapa al momento de la publicación: ISO/CD TR 59031:2021.

⁶ En preparación. Etapa al momento de publicación: ISO/DIS 59040:2023.