

INDICADORES DE TRANSICIÓN CIRCULAR

V1.0

Metricas para empresas,
realizadas por empresas



En asociación con:

KPMG



Prólogo | 6

Resumen ejecutivo | 8

Parte 1.

**INDICADORES DE TRANSICIÓN CIRCULAR:
MARCO DE APLICACIÓN** | 9

Indicadores de transición circular | 10

La necesidad de métricas de circularidad | 11

Usos de los CTI | 12

Un esfuerzo de toda la cadena de valor | 14

La lógica de la metodología | 15

Los indicadores | 16

Cerra el ciclo | 17

Optimizar el ciclo | 18

Valorar el ciclo | 19

El proceso de los CTI | 20

Para comenzar | 21

Mejora continua | 22

Parte 2.

**INDICADORES DE TRANSICIÓN CIRCULAR:
MANUAL DEL USUARIO** | 23

① **Definición del alcance** | Determine los límites | 24

② **Selección** | Elija los indicadores | 25

③ **Recopilación** | Identifique las fuentes y recopile datos | 26

④ **Realice los cálculos** | 27

⑤ **Análisis** | Interprete los resultados | 36

⑥ **Priorización** | Identifique las oportunidades | 40

⑦ **Aplicación** | Planifique y actúe | 46

Glosario | 48

¡Únete a nosotros en la medición del rendimiento circular!

Desarrollado por:



En alineación con:



Aprobado, utilizado y apoyado por:



El marco metodológico para los Indicadores de Transición Circular (CTI, por sus siglas en inglés) fue desarrollado por el grupo de trabajo de Métricas Circulares como parte de Factor 10, el principal proyecto del Programa de Economía Circular del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, por sus siglas en inglés).



Como socio del WBCSD y de otras empresas miembro que son parte de este compromiso crucial, es importante que cumplamos con nuestra visión de una economía más circular y que, a la vez, creemos productos de primera calidad. El proyecto de Indicadores de Transición Circular es clave, puesto que nos permite autoevaluarnos, a fin de definir mejor el rendimiento circular y, además, priorizar y establecer objetivos para monitorear nuestro progreso.

Stephan Tanda
Presidente y CEO, Aptar



Las investigaciones lo dicen claramente. Un futuro basado en una economía de “tomar, hacer, desechar” simplemente no es viable. Las empresas que adoptan las pautas de los CTI y establecen una línea base de su circularidad están dando un paso excepcional hacia la creación activa de un futuro más sostenible para las personas y el planeta.

Andreas Fibig
Chairman y CEO, IFF



Estamos orgullosos de ser parte de la iniciativa conjunta del WBCSD para crear los CTI, un marco común para que las empresas midan su rendimiento circular. Creemos que es un paso crucial para acelerar la transición hacia una economía circular, y les permite a las empresas liberar la oportunidad del billón de dólares que puede conllevar un mundo circular.

Gary Reader
Director global de Clientes y Mercados, KPMG International



Los Indicadores de Transición Circular del WBCSD son una excelente herramienta para que las empresas se vuelvan más circulares a través de la reducción del uso de materias primas vírgenes y de energía proveniente de combustibles fósiles basada en los datos de la empresa. Esto es esencial para crear la nueva economía.

Maria van der Heijden
Directora, MVO Nederland



Hoy se marca un hito importante para las empresas de todos los tamaños que gestionan flujos de materiales y quieren acelerar su rendimiento de circularidad. La herramienta de medición lanzada por el WBCSD hoy, reúne la inteligencia de los líderes en circularidad con el fin de ayudarnos a medir y comparar los esfuerzos de circularidad a nivel de empresa de una manera unificada. Se trata de un gran logro y una iniciativa muy bienvenida para asegurarnos de cumplir con la demanda futura dentro de las condiciones impuestas por los límites planetarios..

Frans van Houten
CEO, Philips



Asegurar un suministro suficiente de comida y otros bienes necesarios en el año 2050 exige que nuestra economía se vuelva circular. Esta no solo requiere menos materias primas, sino que también debe contribuir a reducir las emisiones de carbono. Para este fin, es esencial tener más conocimiento sobre la obtención y el flujo de los materiales. El marco Indicadores de Transición Circular (CTI) es una motivación en ese aspecto. Todo lo que se mide, se puede mejorar, especialmente si trabajamos juntos.

Wiebe Draijer
CEO, Rabobank Group



Pasar a una economía circular implica mucho más que simplemente reducir los residuos inherentes a la economía lineal. Se trata de un crecimiento sostenible que genera oportunidades económicas, beneficios medioambientales y sociales, y aumenta la resiliencia empresarial. La transición requiere un cambio sistémico que cierre, optimice y valore los ciclos de recursos en toda la cadena de valor, por lo que la colaboración entre empresas resulta fundamental.

Alistair Field
CEO, Sims



Introducción

Resiliencia es la capacidad de ajustarse fácilmente al cambio, o la capacidad de adaptarse.

Durante más de 250 años, nos hemos asentado cada vez con más fuerza en un sistema económico que premia la fabricación a gran escala, el consumo ilimitado y los ciclos de consumo breves sin considerar las consecuencias ambientales y sociales. Hoy, nos encontramos en un punto crítico de presión que nuestro actual modelo económico lineal le inflige al planeta, a sus recursos y a la sociedad.

La urgencia de avanzar hacia una economía circular nunca se ha manifestado con tanta claridad. Se estima que la "brecha de circularidad" se ha ampliado en comparación con la de hace dos años de un 9,1% a un 8,6%; en otras palabras, solo un 8,6% de los minerales, combustibles fósiles, metales y biomasa que ingresan a la economía se reutilizan anualmente. Las empresas y los gobiernos que adopten una mentalidad circular y la integren en sus estrategias y toma de decisiones serán más resilientes. Aquellos que esperen demasiado, se arriesgan a volverse obsoletos en la economía del mañana.

Nosotros, en Royal DSM, hemos tenido éxito durante más de 100 años porque la reinención y la transformación están en nuestra sangre.

Desde sus inicios como una empresa de minería del carbón en 1902, DSM se ha reinventado una y otra vez para poder responder a las nuevas oportunidades y riesgos del mercado. Hoy en día, DSM ofrece soluciones en nutrición y vida sostenible. Utilizamos ciencia e innovación para abordar los más grandes desafíos que enfrenta la sociedad, como la escasez de recursos y las oportunidades que surgen de la economía circular.

Puesto que los recursos y la circularidad es una de nuestras prioridades clave, nos ofrecemos para liderar el flujo de trabajo de Métricas Circulares, equipo perteneciente a Factor10 del WBCSD, en el desarrollo de los Indicadores de Transición Circular (CTI) junto con otras 25 empresas. Los CTI es un marco objetivo y cuantitativo para que las empresas de cualquier industria, posición en la cadena de valor y tamaño midan sistemáticamente su circularidad y comprendan las oportunidades y los riesgos asociados a su negocio. A través de este marco, las empresas pueden comprender su progreso hacia la circularidad, monitorearla en el transcurso del tiempo, y usarla para sustentar decisiones clave y asesorar a las principales partes interesadas.

La economía circular requiere colaboración entre las cadenas de valor, las industrias y los sectores. Para garantizar que estamos progresando en nuestras aspiraciones de circularidad, es esencial que hablemos el mismo idioma.

Esto nos permite recopilar la información adecuada de cada socio y coadaptarnos a una economía circular. La intención es proporcionarles a las empresas información sobre su estado a medida que adoptan prácticas empresariales circulares y, a la larga, que aprovechen oportunidades empresariales circulares y aborden los riesgos actuales y futuros que enfrenta el negocio.

Les hacemos un llamado a las empresas de todos los tamaños a usar los CTI * y la herramienta gratuita en línea para establecer una línea de base. Puede comenzar con un producto, una unidad de negocio o la empresa completa, eso lo decide usted. Además de demostrar un compromiso verdadero y ambicioso con la economía circular, estará en una mejor posición para responder a las preguntas de las partes interesadas externas e internas cuando se presenten.

Este es el comienzo de la adaptación de su empresa hacia una mayor resiliencia. Esperamos verlo por otros 100 años más en la economía circular global.



Feike Sijbesma
CEO, ROYAL DSM



CIRAIG aplaude el liderazgo del WBCSD en el desarrollo de los Indicadores de Transición Circular sustentados en una base científica sólida. Estamos orgullosos de haber contribuido a este esfuerzo de desarrollo consensuado que reúne a partes interesadas clave del ecosistema de la innovación sostenible tanto del sector público como privado, así como a representantes de la academia y ONG. Estamos seguros de que pavimentará el camino a la acción con miras a una transición sostenible y circular.

Sophie Fallaha

Directora ejecutiva, CIRAIG



Los CTI son un esfuerzo bienvenido en economía circular, que proporciona una herramienta flexible para que las empresas profundicen su comprensión acerca de los flujos de materiales circulares. Me alegra que la Fundación Ellen MacArthur haya sido parte del Grupo de Asesoría de los CTI para asegurar la alineación en la forma en la que definimos y medimos los flujos de materiales, y ansiamos ver cómo se adopta la medición para guiar la transición a una economía circular.

Andrew Morlet

Director ejecutivo, Fundación Ellen MacArthur



Con el fin de proteger los bienes comunes ambientales del mundo, tenemos que cambiar rápidamente a un modelo de economía circular y los negocios están en el centro del liderazgo de la transición. Están buscando, aunque no siempre las encuentran, maneras de medir el progreso y mejorar sus operaciones. La herramienta en línea del WBCSD satisface esta necesidad permitiéndoles a los líderes empresariales autoevaluar sus operaciones, examinar escenarios alternativos de mejora y, finalmente, adoptar e informar prácticas circulares más sostenibles.

Naoko Ishii

CEO y Presidenta, Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)



Recibo con agrado la publicación de Indicadores de Transición Circular del WBCSD. La Iniciativa Global de Reporte o Global Reporting Initiative (GRI) contribuyó al desarrollo de este proyecto, ayudando a alinear el contenido con nuestra próxima actualización del Estándar de Residuos de la GRI, que ubica al pensamiento circular en el centro de la elaboración de informes de residuos. La GRI se enorgullece de apoyar este esfuerzo, como parte de nuestro trabajo continuo con el WBCSD, durante muchos años, de unificación de enfoques para la divulgación de información fundamental de rendimiento de sostenibilidad

Tim Mohin

Director ejecutivo, Iniciativa Global de Reporte (GRI)



Los líderes requieren datos más sólidos para comprender mejor las oportunidades y los riesgos de la transición a modelos de negocio circulares y a una economía completa que gire en torno a los principios de la circularidad. El enfoque de los CTI del WBCSD y sus miembros es un gran inicio para ayudar a las empresas a comprender mejor su uso de materiales, su exposición a riesgos y sus oportunidades de inversión. Este trabajo y los datos que surgirán nos permitirán entender mejor el camino práctico que llevará a las empresas existentes a cambiarse a modelos circulares, e identificar los problemas comunes más importantes que requieren una acción colectiva a fin de liberar todo el potencial que ofrece la circularidad.

David B. McGinty

Director Gobal, PACE



Las innovaciones, inversiones y políticas en economía circular estructuran a las empresas y a las sociedades a una velocidad creciente en la década del 2020. Las empresas y las sociedades que desean seguir siendo competitivas innovarán y progresarán a modelos de negocio circulares y climáticamente neutros, y se asegurarán de que la transición a una economía circular sea lo más justa posible. Recibimos los CTI del WBCSD como una importante herramienta para guiar el proceso de toma de decisiones de las empresas cuando avancen a la circularidad en sus estrategias y operaciones.

Mari Pantsar

Directora, SITRA



Los líderes empresariales saben que si algo no se puede medir, tampoco se controlará. Por lo tanto, los miembros del WBCSD se merecen un gran reconocimiento por aunar esfuerzos para el desarrollo y la implementación de este enfoque transparente cuyo fin es medir la circularidad. Lograr la sostenibilidad es un camino incesante que requiere liderazgo de todos los sectores. El marco Indicadores de Transición Circular del WBCSD muestra que el sector empresarial ha tomado un rol de liderazgo. Esperamos una colaboración constante entre todos los sectores mientras aceleramos la instauración de la circularidad como regla general.

Dr. Andrew Steer

President and CEO, World Resources Institute (WRI)



Resumen ejecutivo

A medida que crece el impulso de la economía circular, resulta imperativo que las empresas se preparen para su transición sobre la base del conocimiento acerca de su rendimiento circular, las oportunidades y los riesgos asociados. Para lograrlo, las empresas necesitan una forma universal y sistemática de medir su circularidad

De acuerdo con el Informe sobre la brecha de circularidad, actualmente la economía global solo es circular en un 9%⁽¹⁾. El marco Indicadores de Transición Circular (CTI) generado por 26 empresas socias del WBCSD ayuda a responder preguntas como las siguientes:

- ¿Cuál es el grado de circularidad de mi empresa?
- ¿Cómo podemos establecer objetivos de mejora?
- Y, ¿cómo monitoreamos las mejoras que surjan de nuestras actividades?

Los CTI son simples, aplicables en todas las industrias y cadenas de valor, integral y, a la vez, flexible, complementario a los esfuerzos de sostenibilidad vigentes en una empresa y compatible con cualquier material, sector o tecnología.

La parte central de los CTI consiste en una autoevaluación que determina el rendimiento circular de la empresa. Se enfoca principalmente en la masa circular y lineal que fluye por la empresa, en la cual los modelos de diseño, adquisición y recuperación son recursos esenciales para determinar qué tan bien se desempeña una empresa. Además de la capacidad de cerrar el ciclo de los CTI proporciona información sobre la optimización general del uso de recursos y el vínculo entre los flujos de materiales circulares de la empresa y el rendimiento empresarial. El marco no evalúa los impactos sociales y ambientales de las actividades circulares de las empresas. Sin embargo, comprender los flujos de masa es un paso importante para conocer los impactos.

Aunque el uso de indicadores comunes de rendimiento de circularidad es esencial para acelerar la transición hacia la economía circular, el valor de los CTI para la empresa va más allá de los cálculos en cuanto a la orientación, análisis y explicación de cómo la circularidad impulsa el rendimiento de la empresa. El proceso de los CTI ayuda a las empresas a determinar el alcance, preparar la evaluación, interpretar los resultados, comprender los riesgos y las oportunidades, así como también, priorizar acciones y establecer objetivos inteligentes (SMART)* para monitorear el progreso.

*SMART, del inglés Specific, Measurable, Ambitious, Relevant y Time-bound, se refiere a objetivos específicos, medibles, ambiciosos, relevantes y de tiempo definido.

Los CTI son orientados hacia adentro, son objetivos y cuantitativos, y se basan en datos demostrables. Estos datos pueden estar ocultos en rincones de la empresa o incluso fuera de esta, o en sus socios de la cadena de valor. Con el fin de apoyar y guiar a las empresas en este proceso, nos hemos asociado con Circular IQ para desarrollar la herramienta en línea de los CTI, disponible en:

www.ctitool.com

A través de la herramienta, los CTI promueven diálogos con la cadena de valor, que son esenciales para acelerar la transición a la economía circular.

A medida que aumentan las presiones de los clientes, inversionistas y de tipo normativo para demostrar el rendimiento circular, responder de forma creíble va en beneficio de la empresa. Los CTI constituyen un marco para preparar esa respuesta. No proporcionan una calificación, sino que le dejan a la empresa la tarea de determinar si los resultados están de acuerdo con sus ambiciones, ubicándola en el asiento del conductor de su propia transición circular.

Invitamos a las empresas de todos los tamaños e industrias de cualquier parte del mundo a demostrar su compromiso con la economía circular mediante la medición de su línea de base circular guiada por los CTI y apoyada por la herramienta en línea asociada.

Parte 1.

Indicadores de Transición Circular: Marco de Aplicación



Indicadores de Transición Circular

Hoy en día, el mundo es circular en un 9 %. No solo está claro que esto no es sostenible, sino que también está creciendo la urgencia de alejarse del modelo económico de tomar, hacer, desechar. Si esta tendencia al desperdicio continúa, al 2030 necesitaremos más de 1,7 planetas para satisfacer las necesidades de recursos naturales del mundo⁽²⁾, haciendo que el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Acuerdo de París sea prácticamente imposible⁽³⁾.

Donde algunos ven desechos, nosotros vemos valor, oportunidad y un caso de negocio para utilizar los recursos el mayor tiempo posible.

A medida que aumenta la presión para cambiar de modos lineales a otros más circulares de hacer negocios, la buena noticia es que la oportunidad de mejora está en un 91 %. El impulso de la transición está creciendo y tanto el sector público como privado están comenzando a fijar objetivos circulares ambiciosos. Por ejemplo, la Comisión Europea se encuentra promoviendo una transición acelerada y los Países Bajos introdujeron un programa transversal de Gobierno para reducir el uso de materias primas primarias en un 50 % para el 2030 y pasar a una economía completamente circular para el 2050⁽⁴⁾. La transparencia y la alineación son fundamentales para establecer un lenguaje común entre las industrias y los gobiernos, a fin de desarrollar estrategias y medir el progreso. Por este motivo, 26 empresas globales se han unido en el proyecto Factor10 del WBCSD para desarrollar los Indicadores de

Transición Circular (CTI). Nuestro objetivo era desarrollar un marco objetivo, cuantitativo y flexible, identificando los riesgos y las oportunidades con el propósito de determinar las prioridades circulares y establecer objetivos. No pretendemos que este marco reemplace los marcos de sostenibilidad existentes que actualmente se usan en la industria; más bien, nuestra intención es proporcionar información adicional acerca del rendimiento de circularidad. Los CTI se basan en una evaluación de los flujos de materiales dentro de los límites de la empresa, combinada con indicadores adicionales sobre la eficiencia y eficacia de los recursos, así como el valor agregado por el negocio circular. Desde esta perspectiva, los CTI pueden guiar a las empresas en la obtención de información concreta sobre cómo pueden hacer la transición a una economía circular de la forma más eficaz posible y sobre las oportunidades asociadas.



La necesidad de métricas circulares

Los modelos de negocio lineales pueden ser rentables en el corto plazo, pero con el paso del tiempo, expondrán a las empresas a riesgos operativos, legales, comerciales y de mercado⁽⁵⁾. En el corazón del caso de negocio de la circularidad se encuentra la oportunidad para que las empresas creen más valor siendo más inteligentes acerca de la forma en que usan los recursos. A través de los modelos de negocio circulares, las empresas pueden acelerar su crecimiento, mejorar su competitividad y mitigar sus riesgos⁽⁶⁾.

TRANSICIÓN

Aunque una economía circular es un modelo económico que proporciona oportunidades para las empresas de todas las industrias, la transición hacia una economía circular no es tan simple. Las empresas deben cambiar sus modelos de negocio, adaptar estrategias y mejorar las destrezas de su fuerza laboral, y los gobiernos tienen que ajustar las políticas para darle cabida a la economía circular. Esto dificulta la planificación y el establecimiento de objetivos claros para una transformación coordinada. Para comprender en qué punto se ubica una empresa en la actualidad en su circularidad y permitir el establecimiento de objetivos monitoreados por indicadores clave de rendimiento (KPI, por sus siglas en inglés), los negocios necesitan un sistema de métricas que puedan guiar su toma de decisiones

en el momento de adoptar la circularidad como parte de su estrategia corporativa.

UN ENFOQUE EN COMÚN

Ninguna empresa puede dirigir la transición a una economía circular por sí sola. La economía circular requiere un esfuerzo mayor de la industria y la cadena de valor. Para transformarse, las empresas deben hablar el mismo idioma, independientemente del tamaño, el sector o la posición en la cadena de valor. Tener un enfoque común para medir y monitorear el rendimiento de circularidad es esencial. Esto permitirá que las cadenas de valor se conviertan en cadenas de ciclos, trabajando en pos de una visión compartida. Esta iniciativa comenzó con el [Análisis del panorama de métricas circulares^{\(7\)}](#), en el que se estudiaron y revisaron detenidamente los protocolos y estándares existentes para las métricas circulares. El análisis y posterior conversación identificaron varias maneras de calcular la circularidad, como el Indicador de Circularidad de Material de la Fundación Ellen MacArthur y Granta Design para autoevaluaciones cuantitativas de circularidad a nivel de producto⁽⁸⁾; Circle Scan de Circle Economy⁽⁹⁾ o Circularity Check de Ecopreneur⁽¹⁰⁾ para una evaluación cualitativa de circularidad; y Circulytics de la Fundación Ellen MacArthur para una evaluación externa cualitativa y cuantitativa⁽¹¹⁾. El análisis concluyó que había necesidad de una orientación y un enfoque cuantitativo interno para medir la circularidad a nivel de empresa, en un marco que complemente las evaluaciones y herramientas que usan las compañías en la actualidad⁽¹²⁾.

Definición de economía circular

La economía circular es un modelo económico regenerativo desde su diseño.

La meta es conservar el valor de los recursos, productos, piezas y materiales circulantes mediante la creación de un sistema con modelos de negocio innovadores que permitan una prolongada vida útil, y (re) utilización, renovabilidad, reacondicionamiento, remanufactura y reciclaje óptimos. Con la aplicación de estos principios, las organizaciones pueden colaborar para eliminar los residuos a partir del diseño, aumentar la productividad de los recursos y mantener el uso de los recursos dentro de los límites planetarios.

NOTA

Los CTI están alineados con los principios de economía circular de la Fundación Ellen MacArthur:

- Eliminar los residuos y la contaminación a partir del diseño
- Mantener los productos y materiales en uso
- Regenerar los sistemas naturales

Uso de los CTI

Los CTI ofrecen a las empresas información sobre su rendimiento en economía circular, permitiéndoles lo siguiente:

- **Identificar las oportunidades y los riesgos lineales** con el objetivo de mejorar la longevidad y resiliencia de las empresas.
- **Establecer una línea de base y monitorear el progreso** respecto de su transición circular.
- **Responder a las preguntas de los clientes e inversionistas.**
- **Empezar conversaciones en la cadena de valor** sobre las prioridades circulares compartidas.
- **Atraer nuevos negocios** mientras se avanza simultáneamente en los objetivos circulares de los clientes.

Con los CTI, nuestro propósito es empoderar a las empresas en su transición circular permitiéndoles comprender mejor su potencial en cuanto a la economía circular. De esta forma, intentamos que sea lo menos prescriptivo posible.

El WBCSD no participa en la evaluación de los CTI de las empresas, ya que estos fueron desarrollados como una herramienta para que las empresas obtengan internamente información sobre su circularidad. Por lo tanto, los CTI:

- **No determinan el rendimiento total de sostenibilidad:** Los CTI permiten medir los flujos de masa circulares y lineales de una empresa, y evaluar su eficiencia en la utilización de recursos. Con este conocimiento, se

complementan los marcos de sostenibilidad existentes que se usan comúnmente, los cuales cubren de manera más amplia el impacto de sostenibilidad (p. ej.: emisiones de gases de efecto invernadero, biodiversidad, capital humano, etc.). La circularidad en sí no es la única meta. Este marco no evalúa los impactos sociales y ambientales de las actividades circulares de las empresas. Sin embargo, comprender los flujos de masa es un paso importante para conocer los impactos.

- **No compara industrias, empresas o productos:** El camino de circularidad de cada empresa es único, por lo tanto, solo es posible hacer comparaciones en un contexto de referencia y tras un minucioso estudio.
- **No está dirigido para la promoción de la sostenibilidad o marketing:** La economía circular es un camino importante y necesario para una producción y un consumo sostenible. Sin embargo, su influencia en el rendimiento de sostenibilidad de una empresa depende del contexto más amplio de otros indicadores de sostenibilidad. Se recomienda a las empresas no comunicar los resultados del marco externamente a menos que los presenten en un contexto apropiado.

Consideramos que lo siguiente constituye un contexto apropiado:

- La empresa también comparte todos los indicadores del marco para darle al lector una visión completa del rendimiento de circularidad de la empresa.

- La empresa indica claramente que los "Indicadores de Transición Circular no son una evaluación de sostenibilidad y que los resultados no se deben usar para comparar empresas ni industrias".
- Un tercero independiente confirma los resultados.

EJEMPLO

Prioridades compartidas

Uno de los impulsores claves de la infraestructura de reciclaje altamente efectiva de la industria de aluminio, fue una coalición de las partes interesadas de la cadena de valor de este metal que se dio cuenta de que el material estaba en riesgo de agotamiento, y de que podría existir una menor competitividad si es que las tasas de consumo lineal continuaban con su trayectoria. Su compromiso combinado y los recursos para desarrollar una infraestructura de reciclaje poderosa conforman el núcleo de la actual tasa de recuperación del 70% de latas de aluminio. En el año 2015, se constituyó la Iniciativa para la Gestión del Aluminio (ASI, por sus siglas en inglés), con un modelo de gobernanza de varias partes interesadas, para desarrollar y operar un programa de certificación externo independiente que sigue impulsando un enfoque de gestión del material, en este caso el aluminio, a través de la cadena de valor⁽¹³⁾.

LA HERRAMIENTA EN LÍNEA PARA LOS CTI

Los datos son un ingrediente esencial para los CTI. Pueden estar disponibles fácilmente, o pueden estar ocultos en distintas áreas de la empresa. Incluso pueden estar fuera de las empresas, por ejemplo, en los socios de la cadena de suministro. Obtener estos datos y realizar los cálculos son las actividades del marco de aplicación que requieren más recursos. A fin de optimizar la accesibilidad y usabilidad de los CTI, nos asociamos con Circular

IQ para desarrollar la herramienta en línea CTI: www.ctitool.com.

Esta herramienta estructura los datos y calcula el resultado. Incluye una funcionalidad que puede apoyar a los usuarios cuando se contacten con partes interesadas internas o socios de la cadena de valor para solicitudes de datos, con el objeto de evitar problemas de confidencialidad. De forma adicional, documenta el alcance exacto y los pasos tomados, lo que permite que haya uniformidad y monitoreo en los ciclos posteriores.

La herramienta se mejorará constantemente en cuanto a la experiencia del usuario y para brindar resultados ejecutables y significativos.

LÍNEA BASE DE REFERENCIA

A medida que la herramienta CTI en línea compila datos agregados y anonimizados, podrá proporcionarles a las empresas retroalimentación personalizada sobre los niveles de rendimiento en comparación con las líneas base de la industria, la región y la posición en la cadena de valor.

Principios del marco de aplicación

Simplicidad

Ser lo más simple posible en el contexto de la economía circular.

Uniformidad

Usar un idioma común, transversal a todas las industrias y proporcionar información consistente sobre las oportunidades circulares y los riesgos lineales, independientemente del tamaño, del sector o de la posición en la cadena de valor.

Integridad y flexibilidad

Ofrecer un conjunto completo de métricas con la flexibilidad de adaptarse a diversas necesidades empresariales.

Complementariedad

Dado que la circularidad es un camino a una producción y un consumo más sostenibles, las evaluaciones nunca deben llevarse a cabo de manera aislada y siempre se deben complementar con otras métricas empresariales de sostenibilidad existentes.

Neutralidad

Abstenerse de priorizar un material específico por sobre otro en tanto que todos contribuyan a la economía circular.

Un esfuerzo de toda la cadena de valor

La economía circular exige colaboración. La cadena de valor completa debe trabajar en conjunto con el fin de maximizar el valor creado para cada unidad o recurso.

En la Figura 1 se muestra una cadena de valor simplificada. Mientras más lejos se encuentre una empresa de las flechas rojas, más difícil puede ser obtener información.

Los CTI son catalizadores para el inicio de conversaciones transversales en la cadena de valor. Brindan un proceso para

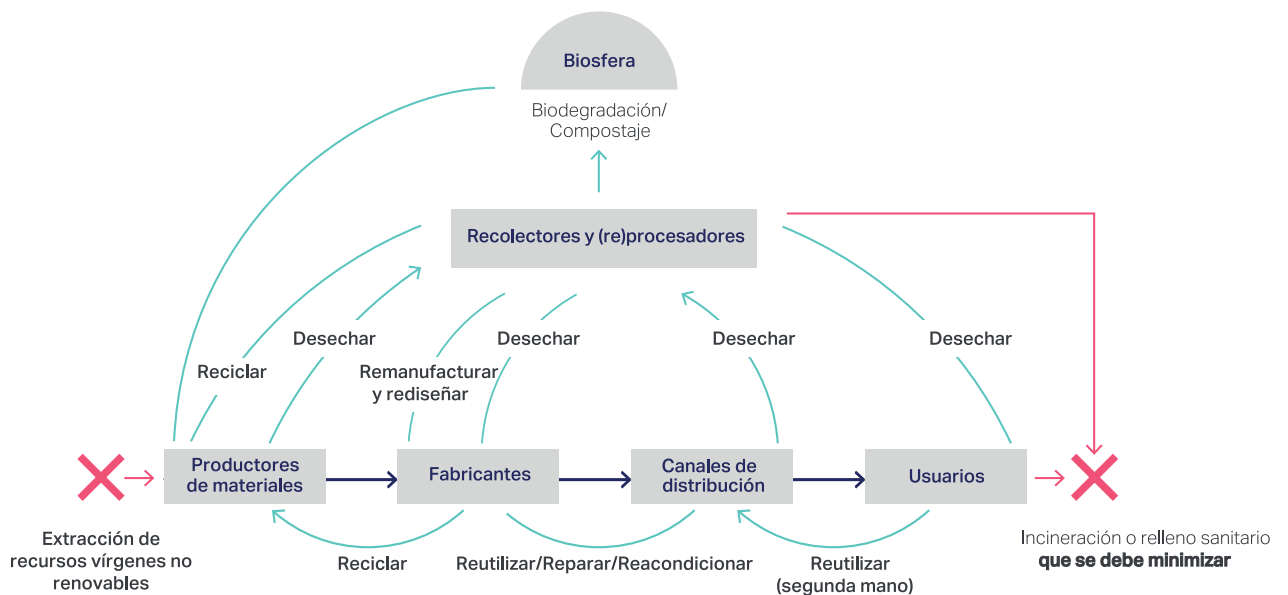
que los socios de la cadena de valor vayan tras metas compartidas colectivamente.

La herramienta en línea CTI ayuda a las empresas a conseguir los datos necesarios de los socios de la cadena de valor, sin que surjan inquietudes acerca de la privacidad o confidencialidad.

EJEMPLO Prioridades compartidas

Una empresa de telecomunicaciones holandesa se compromete con su proveedor a través de un Manifiesto de circularidad, en el cual se asegura que los socios de la cadena de valor ascendente realizan sus negocios de la misma forma circular que la empresa de telecomunicaciones⁽¹⁴⁾.

Figura 1: Representación simplificada del sistema de recuperación de la cadena de valor



La lógica de la metodología de los CTI

Los CTI se basan en flujos de materiales a través de la empresa*. Por medio del análisis de estos flujos, la empresa determina su capacidad y ambición de minimizar la extracción de recursos y los residuos.

Implica la evaluación de los flujos dentro de los límites de la empresa en tres puntos clave de intervención:

Entrada

¿Qué grado de circularidad tienen los materiales que la empresa obtiene?

Salida: potencial de recuperación

¿Cómo la empresa diseña y procesa sus materiales para asegurarse de que se puedan recuperar técnicamente (por. ej.: con el diseño para el desmontaje, reparación, reciclaje, etc.?)

Salida: recuperación real

¿Qué cantidad de la salida de la empresa se recupera realmente?*

Esta salida incluye productos, subproductos y residuos. Las tasas reales de recuperación se pueden mejorar a través de nuevos modelos de negocio o planes de recuperación voluntarios.

Los resultados de este análisis ilustrarán el grado de eficacia con que la empresa cierra el ciclo de sus flujos de materiales.

*NOTA

Flujo de materiales

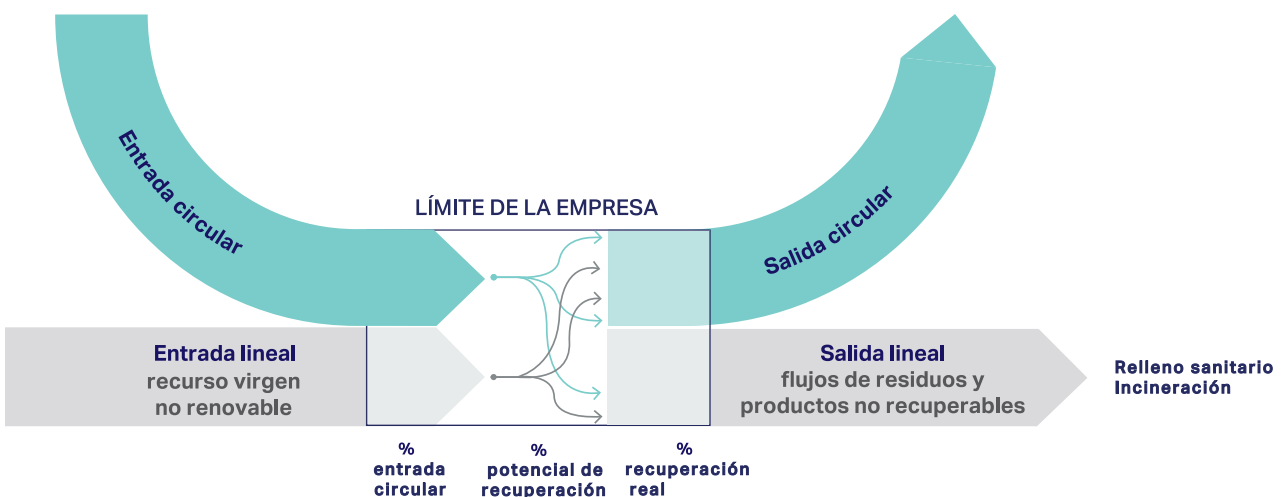
Los flujos de materiales pueden incluir nutrientes, compuestos, materiales, piezas, componentes o incluso productos. Para fines de claridad, en este informe se hace referencia a todos ellos como flujos de materiales.

**NOTA

Recuperación

Recuperado quiere decir la recuperación técnica y económicamente factible de nutrientes, compuestos, materiales, piezas, componentes o incluso productos (según la organización) al mismo nivel de equivalencia funcional a través de la reutilización, reparación, reacondicionamiento, rediseño, remanufactura, reciclaje, compostaje o biodegradación.

Figura 2: Ilustración de flujos de materiales



Los indicadores

Cualquier empresa, sin importar su tamaño, sector o posición en la cadena de valor, puede usar este marco de aplicación. Por ese motivo, variará la selección de los indicadores pertinentes para los negocios en particular.

Los CTI proporcionan un menú de indicadores, algunos de los cuales son opcionales.

Para comenzar con las evaluaciones se debe completar el módulo Cerrar el ciclo. A continuación, las empresas podrán calcular los indicadores de Optimizar el ciclo y Valorar el ciclo para obtener información adicional.

Cerra el ciclo

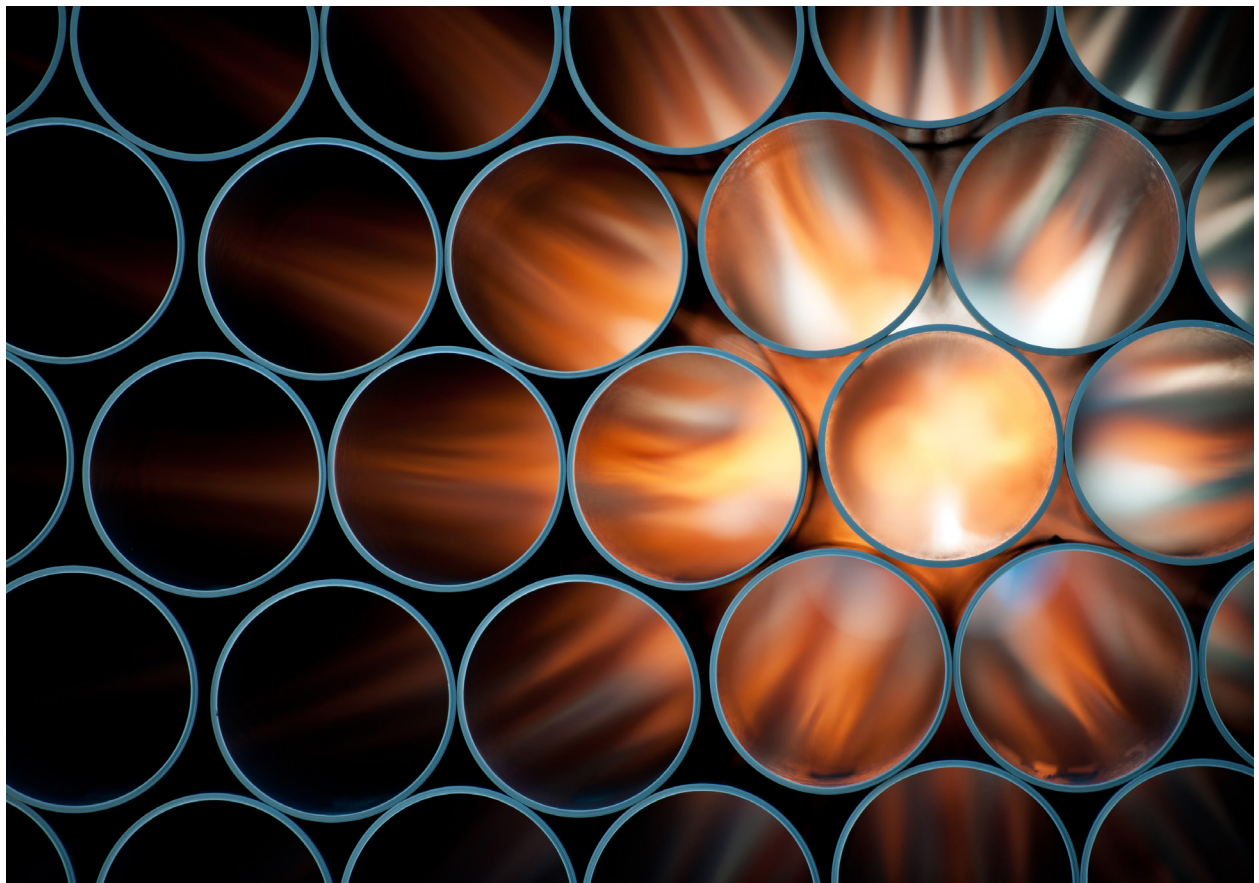
- % entrada circular
- % salida circular
- % circularidad del agua
- % energía renovable

Optimizar el ciclo

- % material crítico
- % tipo de recuperación

Valorar el ciclo

- Productividad de material circular



1. CERRAR EL CICLO

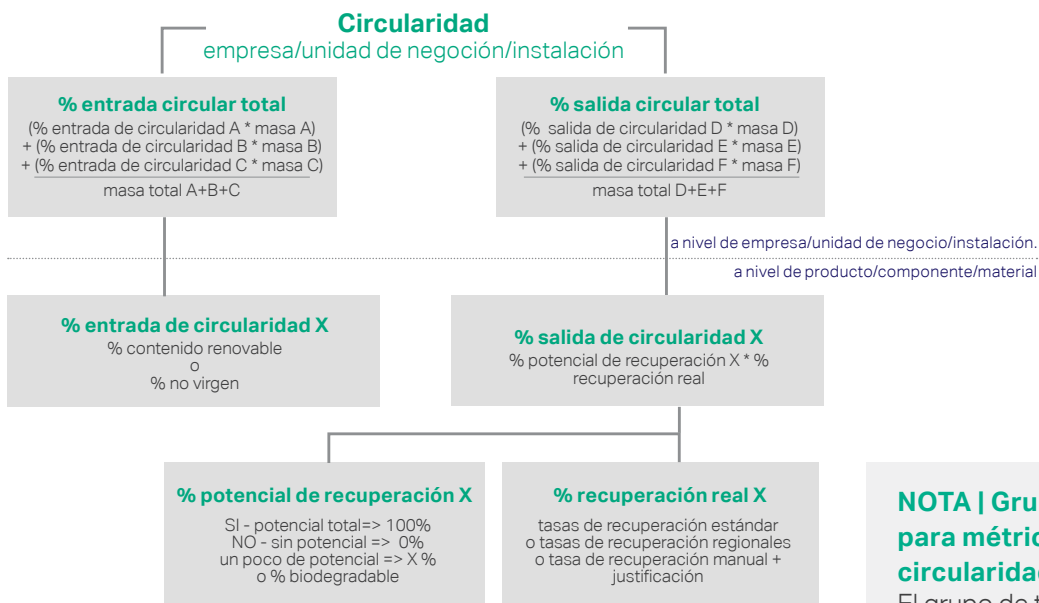
En este módulo se calcula la eficacia de la empresa para cerrar el ciclo de sus flujos de materiales.

La evaluación se puede realizar a nivel de la empresa, una unidad de negocio o la ubicación del sitio (de producción).

Rendimiento de circularidad basado en los flujos de materiales

El rendimiento de circularidad de una empresa es el promedio entre el porcentaje de entrada circular y el porcentaje de salida circular, como se observa en la fórmula a continuación.

Figura 3: Estructura de la fórmula



Circularidad del agua

Además de los flujos de materiales, consideramos que la circularidad del agua dulce es un elemento importante en la economía circular. Las características de la **Circularidad del agua**, más allá de la cantidad de flujo, son la calidad y los niveles de estrés hídrico regionales. Estamos planificando una iniciativa de desarrollo en colaboración con el Proyecto de Soluciones Globales para el Agua del WBCSD para elaborar indicadores adicionales para la circularidad del agua. Se pretende que estén listos e integrados en el marco CTI en enero del 2021.

% circularidad del agua

fórmula pendiente de confirmación

Energía renovable

La economía circular requiere una transición a energía renovable. Mientras que la mayor parte de las empresas ya tienen métricas implementadas con las que miden el consumo de energía renovable de las operaciones comerciales, los CTI consideran la energía de forma separada para la cual las empresas pueden usar los datos existentes.

% energía renovable

$$\frac{\text{energía renovable (consumo anual)}}{\text{energía total (consumo anual)}} \times 100\%$$

NOTA | Más información

Para obtener información más detallada y específica sobre los indicadores, consulte el manual del usuario en la página 23.

NOTA | Grupo de trabajo para métricas de circularidad del agua

El grupo de trabajo de Métricas Circulares de Factor10, perteneciente al WBCSD, y el Proyecto de Soluciones Globales para el Agua están uniendo fuerzas y experiencia con el propósito de desarrollar un conjunto de indicadores sólidos y significativos sobre la circularidad del agua.

NOTA | Indicadores independiente

Los resultados que surgen de los cuatro indicadores del módulo Cerrar el ciclo

- % entrada circular
- % salida circular
- % circularidad del agua
- % energía renovable

se mantienen como resultados separados y no se combinan en un único puntaje.

2. OPTIMIZAR EL CICLO

Este módulo proporciona información sobre la eficiencia en el uso de recursos. Los indicadores incluidos son opcionales.

Materiales críticos

El primer indicador es el **porcentaje de entrada crítica**, que destaca la porción de la entrada lineal que se considera crítica o escasa. Esto les permite a las empresas evaluar el nivel de riesgo de flujos de materiales específicos y priorizar sobre esa base. El cálculo es el siguiente:

% entrada crítica

$$\frac{\text{masa de entrada definida como crítica}}{\text{masa total de entrada línea}} \times 100\%$$

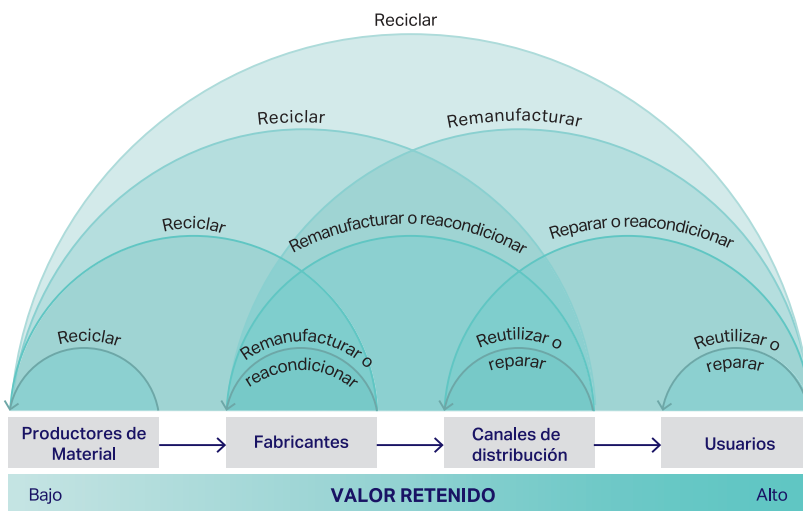
La herramienta en línea CTI también puede proporcionar retroalimentación sobre los valores de masa absoluta a fin de contar con información adicional.

Tipo de recuperación

El segundo indicador del módulo "Optimizar el ciclo", el **porcentaje de tipo de recuperación**, se enfoca en la manera en la que el material se recupera y vuelve a circular en la cadena de valor. Los resultados proporcionan un desglose de las porciones de material recuperado que se reutilizan o reparan, se reacondicionan, se remanufacturan, se reciclan, o se biodegradan o compostan. La herramienta en línea CTI genera automáticamente este desglose según los datos que se ingresaron de "Cerrar el ciclo".

Dependiendo de la posición en la cadena de valor de la empresa, las posibilidades de optimización en los ciclos de recuperación pueden ser limitadas. La retroalimentación de la herramienta CTI toma eso en cuenta.

Figura 4: Tipos de recuperación y valor retenido



3. VALORAR EL CICLO

En este módulo se ilustra el valor comercial agregado de los flujos de materiales circulares de una empresa. El indicador es opcional.

Productividad de material circular

El indicador del módulo Valorar el ciclo es la **productividad de material circular**, que expresa los ingresos generados por unidad de masa de entrada lineal. El resultado es un número conceptual que se volverá más significativo con el monitoreo continuo en el tiempo.

El cálculo es el siguiente:

$$\text{productividad de material circular} = \frac{\text{ingresos}}{\text{masa total de entrada lineal}}$$

Mientras más alta sea la productividad de material circular, la empresa estará desacoplando de mejor manera el rendimiento financiero del consumo lineal de recursos.



El proceso de evaluación de los CTI

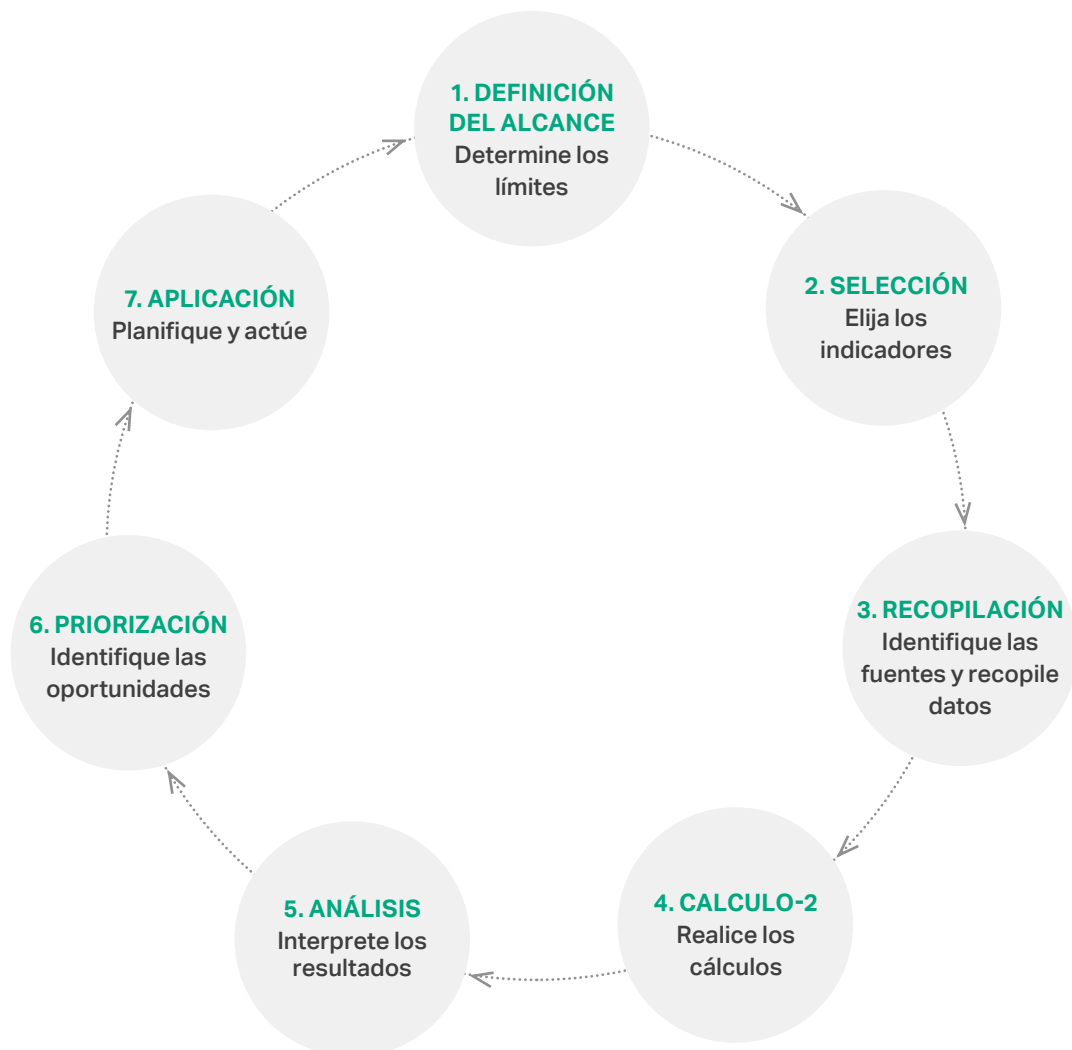
El marco de referencia de los CTI consta de siete pasos que conforman un ciclo de evaluación. Llevar a cabo la evaluación por primera vez será informativo y esclarecedor. Sin embargo, repetir el ciclo con regularidad le permite a la empresa monitorear el progreso de su transición circular.

De hecho, algunos indicadores, como la productividad de material circular, se basarán en un puntaje año a año para comparar el rendimiento en el transcurso del tiempo. Esto significa que puede ser difícil de interpretar después de la primera evaluación, pues este fijará la línea de base. Las tendencias de monitoreo serán más significativas con el paso del tiempo.

NOTA | Compatibilidad

El enfoque de este paso del proceso está adaptado de otros marcos de la industria y es coherente con ellos, como el [Protocolo del Capital Natural](#).⁽¹⁵⁾

Figura 5: El ciclo del proceso



Para comenzar

Si está interesado en aprender más sobre los CTI y la herramienta en línea o piensa usarlos para empezar a calcular la circularidad de su empresa, le ofrecemos algunas recomendaciones. Puede parecer un ejercicio desafiante, pero hay varios recursos gratuitos que pueden ayudarlo a arrancar.

- El manual del usuario con instrucciones más detalladas sobre cómo encontrar los datos, interpretar los resultados y convertir la información en acción en la página 23.
- La herramienta en línea CTI con orientación para guiar a las empresas a través del proceso paso a paso.
- Video de un seminario web para presentar con más profundidad el marco, disponible en: www.wbcsd.org/ctice.
- Casos de uso cuya cantidad aumentará con el tiempo, así como las industrias representadas, disponible en: www.wbcsd.org/ctice.

Adicionalmente, organizamos seminarios web interactivos para ayudar a las empresas a comprender mejor los CTI y responder preguntas.

A continuación le recomendamos los siguientes pasos:

1. Vaya a www.ctitool.com, regístrese y explore lo que la herramienta CTI tiene para ofrecer y cómo funciona.
2. Lea el manual del usuario (página 23) y familiarícese con el marco CTI
3. Mire la fase de definición del alcance (página 24) del manual del usuario y comience conversaciones dentro de su empresa en torno a las preguntas de la sección. Puede ser valioso incluir a su red más amplia de partes interesadas en las discusiones.
4. Regístrese en un seminario web u organice una capacitación con su equipo para que todo el mundo esté al corriente. Encuentre más información en: www.wbcsd.org/ctice.
5. Comience con una evaluación de prueba simple, con un alcance reducido, algo para lo que ya cuente con los datos.

NOTA

Manténgase en contacto Esté al tanto

Revise frecuentemente www.wbcsd.org/ctice para ver si hay actualizaciones del marco.

- Regístrese para el boletín de CTI y reciba notificaciones de actualizaciones del marco.
- Esté atento al calendario de eventos para enterarse de capacitaciones y seminarios web planificados e inscribirse.

Involúcrese

- Comparta sus conocimientos e ideas a través de la funcionalidad de retroalimentación de la herramienta en línea CTI: www.ctitool.com
- Ayude activamente a darle forma a los futuros desarrollos de los CTI uniéndose al grupo de trabajo Métricas Circulares de Factor10 y al WBCSD. cti@wbcsd.org

Mejora continua

El lanzamiento de este marco de referencia constituye un gran hito para el grupo de trabajo. Estamos entusiasmados por ver cómo funciona los CTI en la práctica para estimular los conocimientos y la acción.

En los últimos 18 meses hemos desarrollado y probado la metodología y la herramienta en línea varias veces, y publicamos un borrador del marco para consulta pública. En total, procesamos más de 2000 entradas de retroalimentación de más de 200 personas, tanto del sector público como privado a nivel mundial. El amplio apoyo y la cantidad de comentarios constructivos procesados nos da la confianza de que con los CTI proporcionamos una herramienta valiosa no solo para las empresas, sino también para la economía circular en general.

Sin embargo, este es un trabajo en progreso.

La economía circular es un espacio en rápido desarrollo y las prioridades se encuentran en una evolución constante. Aunque los CTI proporcionan una estructura para conversaciones que en la actualidad son más bien conceptuales, debe ser adaptativo para que se pueda mantener vigente. Por lo tanto, esta es la versión 1.0 de los CTI. Algunos conceptos y principios centrales permanecerán, pero su uso debe evolucionar.

Es por ello que el grupo de trabajo seguirá avanzado con un enfoque en varias áreas:

Promoción

Mientras más empresas utilicen los CTI, más conversaciones transversales se llevarán a cabo en la cadena de valor. Mientras más datos pueda recopilar la herramienta, más rápidamente podrá proporcionar promedios de datos industriales o regionales completamente anonimizados.

Desarrollo de estudios de caso

Estos pueden ayudar a interpretar los conceptos a nivel de industria y a conformar el marco teórico.

Monitoreo

Revisaremos y monitorearemos con detenimiento y de forma continua el uso que las empresas hacen de los CTI y de la herramienta en línea, a fin de comprender a cabalidad las necesidades y los desarrollos necesarios.

Necesidades de nuevos indicadores

El desarrollo del indicador de porcentaje de circularidad del agua ya está en marcha y se espera su inclusión en la próxima versión en el 2021. El grupo de trabajo también está considerando otros indicadores.

Vínculo con los inversionistas

Investigaremos una futura expansión para incluir las perspectivas y necesidades financieras y de los inversionistas, un importante impulso para la transición.

Revise www.wbcsd.org/ctice con frecuencia para encontrar actualizaciones.

NOTA

Indicadores solicitados:

Estas son las necesidades de indicadores que nos mencionaron en la consulta pública:

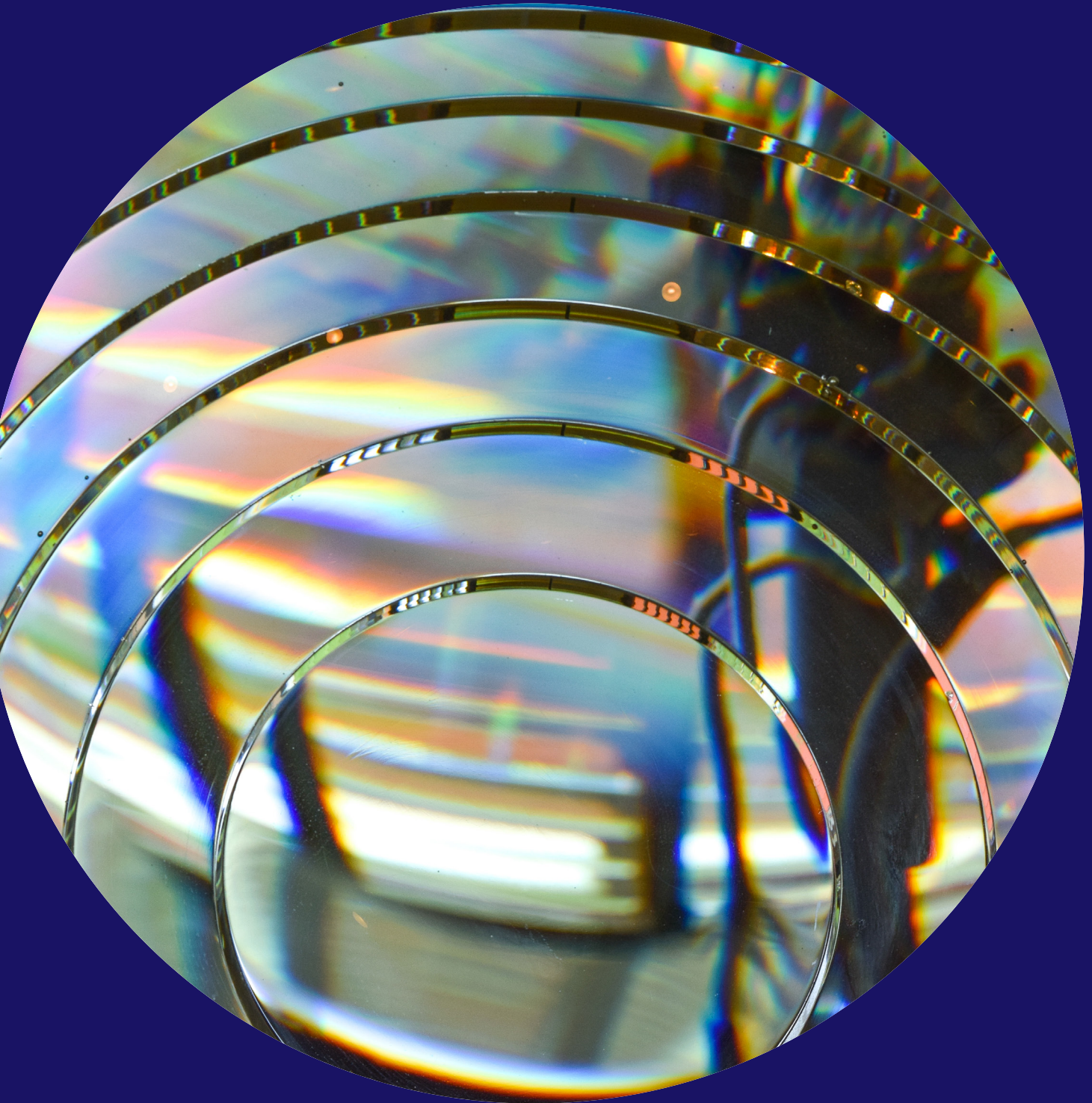
- Impacto social y medioambiental
- Consumo de tierra
- Toxicidad y seguridad de materiales
- Estrategias circulares como durabilidad y optimización del uso
- Métricas financieras y de inversiones
- Contexto regional
- Creación de valor y rendimiento empresarial
- Cantidad y calidad de trabajos creados

Les agradecemos por compartir sus intereses. Los consideraremos para desarrollar más indicadores.

Si a su empresa le interesa tener un rol activo en el desarrollo y la mejora los CTI, comuníquese con el equipo de Métricas Circulares del WBCSD en cti@wbcsd.org.

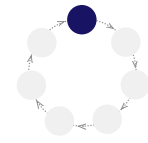
Parte 2.

Indicadores de Transición Circular: Manual del usuario V1.0



① Definición del alcance

Determine los límites



Antes de elegir los indicadores del menú respectivo, se recomienda que planifique su evaluación de circularidad para asegurarse de lo siguiente:

- Invertir su tiempo en encontrar los conjuntos de datos correctos por los motivos correctos.
- Saber qué información está buscando con los resultados de la evaluación.
- Tener un plan sobre cómo llevarla a la práctica.

Pregunta inicial: **¿Cuál es el propósito de la evaluación?**

Considere las siguientes preguntas cuando fije los objetivos:

- ¿Por qué la circularidad es importante para la empresa?
- ¿Qué preguntas queremos responder con esta evaluación?
- ¿Quiénes conforman la audiencia de los resultados e informaciones que genera la evaluación? ¿Qué queremos que haga la audiencia con tales resultados e informaciones? ¿Qué otras preguntas es probable que hagan después de ver los resultados?
- ¿En qué flujos de materiales deberíamos enfocarnos? ¿En qué puntos podría el impacto impulsar un valor óptimo para todas las partes interesadas?

En este aspecto, el diálogo y la colaboración de las partes interesadas puede ser valioso.

Una vez que los objetivos estén establecidos, use las preguntas a continuación para definir su alcance:

1. Qué nivel del negocio evaluaremos?

Puede evaluar la empresa completa, pero también secciones específicas de la misma, como una unidad de negocio, una instalación de producción o una línea de productos.

2.Cuál será el período?

Un período anual coherente con los ciclos financieros anuales sería una opción natural. Sin embargo, podría ser útil usar un ciclo de producción u otro período más significativo (como uno que sea relevante para el sector de la construcción o para los bienes de capital). Luego de considerar esto detenidamente, elija algo que complemente los otros parámetros de alcance.

3. Qué incluiremos y excluirémos?

Para la mayoría de las empresas, será sumamente difícil conseguir el 100 % de los datos de todos los flujos de materiales. Esto significa que podría no incluir algunos flujos en la evaluación o que deba hacer uso de indicadores indirectos y suposiciones. La empresa tiene libertad para establecer estos indicadores indirectos, suposiciones y flujos de materiales excluidos, pero se recomienda que los tenga documentados lo más claramente posible antes de comenzar la evaluación.

EJEMPLO

Preguntas

Las preguntas pueden ser

- ¿Dónde empiezo y cuáles son mis oportunidades
- ¿Cuál de nuestras unidades de negocio es la más circular y cómo podemos adoptar un mecanismo de aprendizaje mutuo?
- ¿Cómo evalúo si mis actividades circulares son buenas para el negocio?

EJEMPLO

Audiencia

¿A quién le queremos hablar sobre esto? a la gerencia, al directorio, a nuestros empleados, a nuestros proveedores, a nuestros clientes? ¿Qué esperamos de ellos una vez que les presentamos nuestros hallazgos?

EJEMPLO

Materiales de interés

Esta metodología basada en la masa supone un riesgo de omitir el potencial en los flujos de materiales que son inherentemente livianos en cuanto al peso (p. ej. plásticos y envases). Este es el momento en el que su equipo debe determinar cualquier flujo de material en el que desee enfocarse con más fuerza para asegurarse de captar las oportunidades.

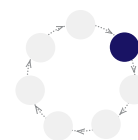
EJEMPLO

Flujos excluidos

Para las empresas manufactureras, la masa relativa de los materiales de operación (p. ej. suministros de oficina) en comparación con los recursos de producción puede ser insignificante.

Puede tener sentido para esa empresa decidir no incluir esos flujos relativamente pequeños en la evaluación.

② Selección Elija los indicadores



Una vez que su empresa comprenda los objetivos, los CTI ofrecen un menú de indicadores que le permiten a la empresa responder a las preguntas que surgen en el paso 1.

CERRAR EL CICLO

La capacidad de una empresa de cerrar los ciclos de materiales se sitúa en el corazón del enfoque de los CTI.

Por consiguiente, las empresas comienzan la evaluación con estos indicadores:

- % de entrada circular
- % de salida circular
- % de circularidad del agua
- % de energía renovable

OPTIMIZAR EL CICLO

Estos indicadores muestran cómo rinden las empresas en cuanto a la maximización de la eficiencia de recursos más allá de asegurar ciclos de materiales.

Este módulo incluye dos indicadores:

- % materiales críticos
- % tipo de recuperación

VALORAR EL CICLO

Este módulo proporciona información sobre el valor que crea el negocio circular.

Conecta los indicadores de flujos de materiales con métricas financieras convencionales. El primer indicador del módulo es el siguiente:

- Productividad circular

Cuando seleccione sus indicadores, se recomienda que considere cada indicador detenidamente y documente por qué decidió evaluarlo, así como por qué excluyó aquellos no evaluados.

NOTA

¿Preguntas?

¿Tiene su organización preguntas que estos indicadores no ayudan a responder? Comuníquese con el equipo de Métricas Circulares del WBCSD en cti@wbcسد.org a fin de explorar si sería ventajoso el desarrollo de indicadores adicionales.

EJEMPLO

Pregunta A

¿Cómo pueden dos unidades de negocio intercambiar aprendizajes sobre su rendimiento de circularidad?

El hecho de realizar la evaluación en ambas unidades de negocio puede ayudar a compararlas y permitir la emulación de las mejores prácticas en las diferentes unidades

EJEMPLO

Pregunta B

¿Cómo le podemos presentar el rendimiento empresarial circular a nuestro director de finanzas?

La productividad de material circular puede ser de utilidad para determinar el rendimiento financiero y económico del negocio circular, permitiendo la comunicación con las partes interesadas internas.

EJEMPLO

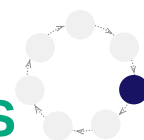
Pregunta C

¿Qué materiales podrían proporcionar un punto de partida para nuestra estrategia de adquisición circular?

El porcentaje de materiales críticos da indicios de los materiales que la organización podría priorizar para reducir sus riesgos de abastecimiento.

③ Recopilación

Identifique las fuentes y recopile datos



La recopilación de datos es posiblemente la parte más ardua del proceso. Algunos datos pueden ser relativamente fáciles de obtener, mientras que otros requerirán la colaboración con otros departamentos. Es probable que las empresas tengan que ponerse en contacto con los socios de la cadena de valor para reunir los datos pertinentes, particularmente sobre las cifras de entrada y recuperación real de salida.

La siguiente es la lista de conjuntos de datos requeridos para cada módulo de indicadores.

CERRAR EL CIRCUITO

% entrada circular (por flujo material)

- % contenido renovable o % contenido no virgen
- Masa de salidas

% salida circular (por flujo de material)

- % potencial de recuperación (consulte la guía sobre la determinación en la página 30)
- Masa de salidas
- Tasas de recuperación de materiales
 - > Tasas de recuperación regionales
 - > Tasas de recuperación específicas por sector
 - > Tasas de recuperación de materiales a través de contratos propios de devolución o recompra, sistemas de colaboración, programas de recolección y recuperación, etc. (si corresponde)

% circularidad del agua : en desarrollo

% energía renovable

- Energía renovable utilizada (consumo anual)
- Energía total utilizada (consumo anual)

OPTIMIZAR EL CIRCUITO

% tipo de recuperación:

- El tipo de recuperación por salida recuperada (p. ej. reutilizada, reparada, reacondicionada, remanufacturada, reciclada).

VALORAR EL CIRCUITO

Productividad de material circular

- Ingresos de la parte evaluada del negocio.

NOTA

Análisis de flujos de materiales

Quienes respondieron al proceso de comentarios público han sugerido que la realización de un análisis de flujos de materiales (AFM) podría ser útil para la preparación de una evaluación estructurada. Concordamos en que esto incrementaría la solidez de la evaluación y puede ser una buena opción para algunas empresas. Sin embargo, a fin de optimizar la accesibilidad, no lo hemos incluido ni considerado necesario en el marco como un paso del proceso obligatorio. Los resultados de los AFM existentes pueden ser valiosos para comenzar una evaluación.

NOTA

Herramienta en línea

La herramienta en línea CTI ayuda a recopilar datos con el objetivo de aminorar la dificultad de este paso.

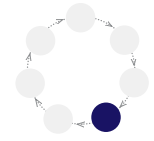
NOTA

Documentación

Cuando se recopilen los datos, se recomienda documentar las fuentes y proporcionar justificación. La carga de dicha documentación en la herramienta será útil para la extracción de datos en los próximos ciclos y mejorará la solidez de los resultados y la memoria institucional.

④ Cálculo

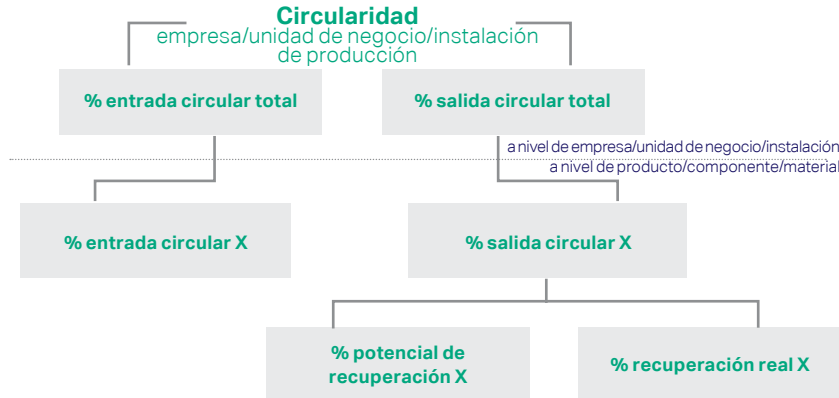
Realice los cálculos



CERRAR EL CICLO

La Figura 6 muestra la metodología de alto nivel para calcular la circularidad

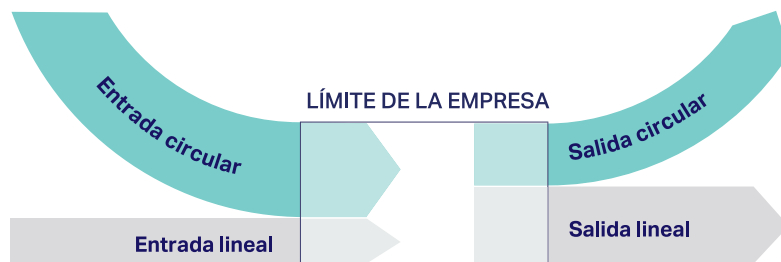
Figura 6: Fórmula de árbol de alto nivel



El rendimiento general de circularidad de una empresa representa el equilibrio entre los flujos de materiales lineales y circulares (consulte la Figura 7) y consiste en cuatro flujos principales en la empresa: entrada circular, entrada lineal, salida circular y salida lineal.

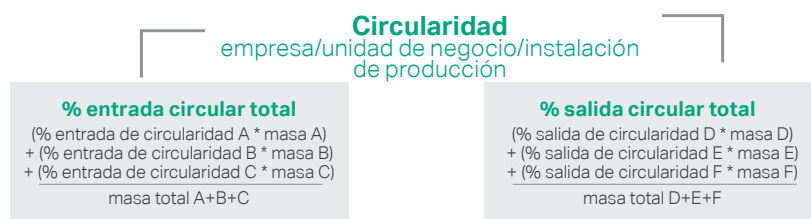
El rendimiento general de circularidad es el promedio entre el porcentaje de entrada circular y el porcentaje de salida circular.

Figura 7: Cuatro flujos de materiales principales



Tanto el porcentaje de entrada circular como el porcentaje de salida circular se estructuran a partir del promedio ponderado del porcentaje individual de circularidad de los materiales. Por lo tanto, es necesario evaluar el porcentaje de circularidad a nivel de flujos de materiales.

Figura 8: Fórmula de circularidad



$$\frac{(\% \text{ entrada de circularidad A} * \text{masa A}) + (\% \text{ entrada de circularidad B} * \text{masa B}) + (\% \text{ entrada de circularidad C} * \text{masa C})}{\text{masa total A+B+C}}$$

$$\frac{(\% \text{ salida de circularidad D} * \text{masa D}) + (\% \text{ salida de circularidad E} * \text{masa E}) + (\% \text{ salida de circularidad F} * \text{masa F})}{\text{masa total D+E+F}}$$

NOTA

Nivel de evaluación

Los CTI pueden evaluar la empresa completa, o bien partes específicas de la misma, como una unidad de negocio o una instalación de producción. (dependiendo de la organización).

NOTA

Flujos de materiales

Los flujos de materiales pueden incluir nutrientes, compuestos, materiales, piezas, componentes o incluso productos (dependiendo de la organización).

Agua

El agua es el único recurso usado para diferentes fines. Debido a su peso y las cantidades que las empresas utilizan, el agua puede distorsionar los resultados de la evaluación. Por este motivo, el agua no se incluye en el rendimiento general; en su lugar, tendrá su propio indicador.

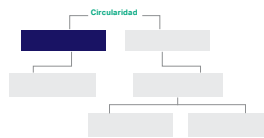
El grupo de trabajo de Métricas Circulares de Factor10 perteneciente al WBCSD y el Proyecto de Soluciones Globales para el Agua están uniendo fuerzas y experiencia con el propósito de desarrollar un conjunto de indicadores sólidos y significativos sobre la circularidad del agua.

% entrada circular

Este indicador evalúa la circularidad total de los materiales entrantes:

% entrada circular total

$$\begin{aligned} & (\% \text{ entrada de circularidad A} \times \text{masa A}) \\ & + (\% \text{ entrada de circularidad B} \times \text{masa B}) \\ & + (\% \text{ entrada de circularidad C} \times \text{masa C}) \\ & + \text{masa total de todas las entradas (A+B+C)} \end{aligned}$$

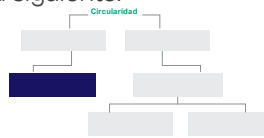


Esto significa que el **porcentaje de circularidad de entrada** debe determinarse a nivel de materiales.

La clasificación de los materiales entrantes es la siguiente:

- **Virgen, no renovable (lineal)**

Estos materiales nunca se han usado o consumido (primarios), ni son renovables. Para estos materiales:



$$\% \text{ entrada de circularidad V} = 0 \%$$

- **Virgen, renovable (circular)**

La entrada renovable es circular si se repone o se regenera a través de ciclos ecológicos después de la extracción. Es preferible que sea regenerativa, y manejada de forma sostenible como mínimo (consulte el glosario en la página 48 para ver definiciones completas y referencias).

La entrada puede consistir en contenido total o parcialmente renovable. En este caso:

$$\% \text{ entrada de circularidad VR} = \% \text{ contenido renovable}$$

- **No virgen o secundario (circular)**

La entrada también es circular si se recuperó previamente, no es virgen o es secundaria (por ejemplo reutilizada, reacondicionada, remanufacturada o reciclada). La entrada puede consistir en contenido total o parcialmente recuperado, en este caso:

$$\% \text{ entrada de circularidad NV} = \% \text{ contenido recuperado}$$

En algunos casos, la entrada puede ser ambas, renovable y no virgen. En tales casos, la entrada solo se puede contar en una de las categorías circulares para evitar el doble conteo.

EJEMPLO

Clasificación

Dependiendo de la empresa y su posición en la cadena de valor, puede ser desafiante determinar la cantidad de cada uno de los tres flujos. La distinción más importante aquí es separar los flujos circulares de los lineales.

Manejo del agua

Es posible que para los flujos de agua que entran a la empresa no se logre identificar si son renovables o secundarios. Inherentemente este residuo entrante no es virgen; por lo tanto, en este caso, el material se puede contar como no virgen o secundario. Siempre y cuando se consideren todos los flujos adicionales (como los materiales del proceso), el resto del total se puede clasificar como circular.

Producción de materiales

En el otro extremo de la cadena de valor, puede ser mucho más fácil para los productores de materiales identificar entradas vírgenes renovables y secundarias. En ese caso, todas las entradas restantes se cuentan como lineales.

Método de cálculo alternativo del porcentaje de entrada circular

Además del cálculo ascendente del **porcentaje de entrada circular**, la herramienta ofrece un cálculo descendente para el porcentaje de entrada circular, que puede resultarle más sencillo de usar a algunas empresas:

% entrada circular

$$\frac{(\text{masa de entrada renovable} + \text{masa de entrada no virgen}) \times 100\%}{\text{masa total de todas las entradas}}$$

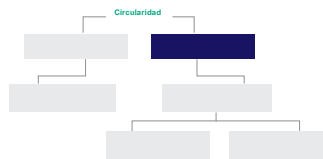
El conjunto de datos requerido es el mismo y el resultado de los dos enfoques de igual modo debería ser el mismo.

% salida circular

De forma similar al cálculo del porcentaje total de entrada circular, esta fórmula evalúa la circularidad total de los materiales salientes:

% salida circular total

$$\begin{aligned} &+ (\% \text{ salida de circularidad D} * \text{masa D}) \\ &+ (\% \text{ salida de circularidad E} * \text{masa E}) \\ &+ (\% \text{ salida de circularidad F} * \text{masa F}) \\ &\text{masa total de todas las salidas (D+E+F)} \end{aligned}$$



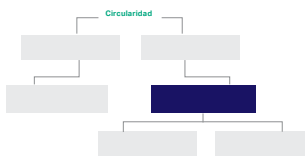
Esto significa que el porcentaje de salida circular también debe determinarse a nivel de flujo de materiales.

El porcentaje de salida circular de un flujo de material refleja la eficacia combinada de su empresa para lo siguiente:

1. Diseñar o tratar la salida de modo que sea recuperable (p. ej. reparable, reacondicionable, remanufacturable o reciclable). Este es el **porcentaje del potencial de recuperación**.
2. Probar que los materiales que dejan la empresa realmente vuelven a integrarse a la economía. Este es el **porcentaje de recuperación real**.

% salida de circularidad X

$$\% \text{ potencial de recuperación X} * \% \text{ recuperación real X}$$



Si los materiales no se tratan de forma que tengan algún potencial de recuperación técnica ni la empresa es capaz de asegurar que los materiales regresan a la cadena de valor después del término de su vida útil inicial, la salida se considera lineal.

NOTA | flujo de salida incluido

Los flujos que se deben considerar como salida contemplan los productos vendidos (incluido el envase), subproductos y residuos, ya sea en forma sólida, líquida o evaporada. Esto puede abarcar subproductos o residuos operativos o de procesos.

EJEMPLO | Alto potencial, baja recuperación real

Frecuentemente, los equipos de información y telecomunicaciones antiguos se pueden desmantelar parcialmente, lo que significa que pueden tener un alto potencial de recuperación. Sin embargo, cuando se incineran (ya sea con o sin recuperación de energía) se destruyen los materiales, pierden su valor y potencial para la reutilización, el reacondicionamiento o reciclaje y, en consecuencia, puntuarán un 0% en recuperación real, lo que dará como resultado un 0% de salida circular.

% potencial de recuperación

El **porcentaje del potencial de recuperación** refleja la capacidad de la empresa para diseñar o tratar su salida de modo de asegurar que los materiales se puedan recuperar técnicamente (incluye solo la recuperación de materiales, no la recuperación de energía).

Para la mayoría de los flujos, la categorización habitual es la siguiente:

Sí, esta salida es totalmente recuperable: el potencial de recuperación es de un 100%

O

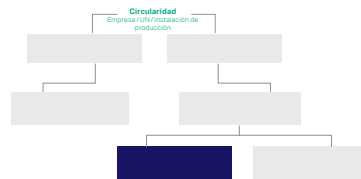
NO, esta salida no es recuperable: el potencial de recuperación es de un 0%

Para los flujos de materiales que consideran compuestos, componentes, piezas o productos, es posible que la empresa tenga que determinar un nivel parcial de potencial de recuperación. El proceso de determinación depende en gran medida de los flujos identificados, para los cuales la orientación es demasiado detallada a los fines de este informe. En caso de que requiera apoyo para la determinación en su empresa, comuníquese con nosotros con el objeto de recibir una guía adicional.

A medida que avanzan las tecnologías, trazar la línea entre lo circular y lo lineal se hace más difícil. En vista de las controversias que se están dando en todo el mundo sobre lo que califica como circular en procesos como el reciclaje químico, este marco no ofrece una respuesta universal. A modo de principio orientativo temporal: si un material en cualquier nivel (potencialmente molecular) puede permanecer como material en una segunda vida útil de forma técnica y económicamente viable, es circular. Si dicho material se convierte en combustible o se incinera en cualquiera de sus formas, es lineal.

% potencial de recuperación X

Sí: potencial total = 100%
NO: sin potencial = 0%
un poco de potencial = X%
o % biodegradable



Ciclo biológico

Cualquier nutriente que la biosfera puede absorber en su totalidad de forma natural y segura, y que puede servir de alimento para el nuevo crecimiento de materiales naturales renovables tiene un potencial de recuperación del 100%.

Cualquier sustancia que la naturaleza no puede absorber o que es tóxica (sólida, líquida o evaporada) tiene un potencial de recuperación del 0%, a menos que se pueda recuperar en un ciclo técnico.

EJEMPLOS

Paneles

Los paneles de construcción producidos mediante la unión con adhesivo de capas plásticas con capas metálicas no tendrá potencial de recuperación, puesto que, una vez terminada la vida útil técnica del producto, no es posible separar y recuperar esos materiales. El potencial de recuperación es de 0%. En contraste, los paneles que se unen mediante tornillos o remaches pueden tener un potencial del 100 %, debido a que es posible separar y recuperar ambos materiales (según las características individuales de estos). Incluso los tornillos o remaches pueden ser reutilizables o reciclables.

EJEMPLO

Papel

El papel natural se puede recuperar en un 100% a través de la biosfera. Sin embargo, la contaminación del blanqueo, coloración, impresión o recubrimiento con sustancias inorgánicas puede alterar su biodegradabilidad, haciéndolo irrecuperable y, en consecuencia, podría causar que tenga un potencial de recuperación de un 0%.

¿Preguntas?

En caso de que necesite ayuda en su evaluación del potencial de recuperación de los flujos de materiales, comuníquese con el equipo de Métricas Circulares del WBCSD para recibir orientación específica.

% recuperación real

El porcentaje de recuperación total refleja la cantidad de materiales que se recuperan realmente una vez que dejan el límite de la empresa. La recuperación no es lo mismo que la recolección. Después de la recolección, los materiales aún pueden ir a dar a un relleno sanitario o ser incinerados. Este es el motivo de por qué este indicador no se basa en estimaciones, sino que requiere datos reales. Si su empresa controla y hace un seguimiento de sus flujos de productos después de abandonar las instalaciones, esos datos deberían estar disponibles. Por razones de transparencia y solidez, cuando se usan datos de recuperación internos para el cálculo, se recomienda asegurarse de contar con una justificación y documentación apropiadas.

En caso de que su empresa no realice un seguimiento de sus salidas, puede consultar las tasas de recuperación estándar disponibles para un amplio rango de materiales.

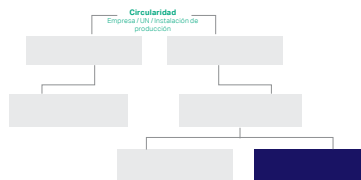
La herramienta en línea CTI tiene integradas algunas de esas tasas. Los datos de recuperación dependen de la región o del sector. Para una visión exacta, se sugiere considerar las tasas predeterminadas para el producto o material basadas en el alcance geográfico de los datos específicos de las ventas, el uso o el sector, según estén disponibles.

En casos en que no haya datos disponibles para su flujo en particular y no se haya realizado seguimiento descendente, la recuperación real es de un 0%.

Se reconoce el desafío que representa el monitoreo de los flujos de materiales, especialmente varios pasos hacia arriba o hacia abajo en la cadena de valor. Solamente a través de conversaciones en la cadena de valor es posible comunicar eficazmente la importancia de recopilar y compartir esos datos. Se espera que los CTI proporcionen un proceso consistente y una razón para iniciar esas discusiones, si aún no han comenzado.

% recuperación real X

tasas de recuperación estándar o tasas de recuperación regionales/sectoriales o tasa de recuperación manual + justificación.



Ciclo biológico

La salida biológica que ingresa en la biosfera (a través del aire, el agua o la tierra) se puede considerar como recuperada únicamente en caso de que funcione como un nutriente para la biosfera y pueda ser parte del biociclo.

EJEMPLOS

Moda

Algunas marcas de ropa recolectan prendas usadas con la intención de reciclarlas. Este marco solo considera las telas y fibras reales que logran volver a ser parte de otra prenda, accesorio, paño para tareas domésticas, etc. según se recuperan.

Vender luz

Además de comprar ampolletas, ahora es posible adquirir solamente luz. En un contrato de mantenimiento, la compañía de iluminación retiene la propiedad de las instalaciones de luz, permitiéndole mantener el control de la salida y los datos sobre el material reparado o reutilizado, lo que hará que estén disponibles internamente.

Camisetas

Cuando un producto biodegradable (como una camiseta de algodón sin pigmentos tóxicos) termina en un relleno sanitario, la mezcla tóxica de residuos combinados la contamina y ya no sirve como nutriente para la biosfera. Aunque tenía un potencial de recuperación del 100 %, se considera como salida lineal.

Circulación en cascada

La recuperación va más allá de darle al material una segunda vida útil. El criterio actual para el flujo circular es que el material pueda volver con procesos técnicos al estado de entrada de cuando ingresó a la empresa (ya se trate de un material, pieza, producto, etc.) con la misma equivalencia funcional. Esto significa que la empresa lo puede usar para un propósito diferente, pero con una función similar.

Los materiales que se convierten en energía a través de la incineración no clasifican como circulares en este marco, ya que no vuelven con la misma equivalencia funcional y no tendrán vida útil después de la incineración

NOTA | La circularidad no siempre es más sostenible

Como se mencionó, los CTI son un marco complementario a los indicadores de sostenibilidad existentes. A pesar de que los CTI no consideran que la producción de energía a partir de residuos sea circular, esto no quiere decir que no sea sostenible. Queda a criterio de la empresa determinar la manera más apropiada de canalizar sus flujos de materiales. La circularidad es una estrategia para reducir la extracción de materiales y la generación de residuos, pero puede que no sea el criterio principal para cada uno de los flujos de materiales.

EJEMPLO

Plástico

Si un plástico de alta calidad en un equipo de TI pequeño no se puede reutilizar en el mismo producto, pero sí en el cuerpo de una máquina de café y puede circular varias veces como contenido reciclado, es circular debido a que presenta una equivalencia funcional.

EJEMPLO

Caucho

Los neumáticos molidos utilizados en baldosas de áreas de juego son considerados circulares cuando, después de su vida útil como piso de juego, pueden utilizarse nuevamente, ya sea como superficie de juego nuevamente o como otra cosa.



% circularidad del agua

El agua dulce es un recurso finito, pero vital. Es fundamental usarla de forma responsable y aplicar los principios de circularidad cuando sea posible.

Durante el desarrollo de los CTI, una parte del grupo de trabajo se ha dedicado a analizar qué significa la circularidad en el contexto hídrico y cómo los principios circulares podrían traducirse en un indicador significativo. Este trabajo todavía está en curso. Debido a que el tema es complejo, decidimos no proponer uno provisorio en su lugar.

El grupo de trabajo sobre este tema específico se ha expandido a un equipo combinado de miembros del Proyecto de Soluciones Globales para el Agua del WBCSD y del proyecto Factor10 de economía circular, a fin de garantizar que todos los conocimientos estén implicados. El objetivo del grupo es presentar un indicador e incluirlo en la herramienta en línea CTI en enero del 2021.

% energía renovable

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

Debido a la complejidad involucrada en este cálculo y la posibilidad de distorsionar los resultados, los CTI miden por separado la energía renovable utilizada para las operaciones comerciales.

La fórmula para el porcentaje de energía renovable es la siguiente:

$$\frac{\text{energía renovable (consumo anual)}}{\text{energía total (consumo anual)}} \times 100\%$$

Las empresas ya usan protocolos ampliamente adoptados y reconocidos mundialmente para medir e informar el consumo de energía renovable.

En línea con el enfoque del WBCSD, los CTI les permiten a las empresas utilizar las políticas y los procedimientos existentes, lo que posibilita la reutilización de conjuntos de datos existentes.

En caso de que requiera orientación sobre la definición de energía renovable, consulte las fuentes de energía publicadas por la Agencia Internacional de Energías Renovables [IRENA](#) por sus siglas en inglés⁽¹⁶⁾.

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

La medición expresa el contenido de energía y abarca todos los sistemas de energía que fluyen hacia la empresa (lo que incluye, entre otros, gas, electricidad y combustibles).

NOTA

Casos de uso del agua

Las organizaciones pueden utilizar el agua internamente para diferentes fines:

1. Como ingrediente, en cuyo caso aparece en la lista de materiales de una empresa o producto.
2. Como material de un proceso para enfriar, lavar, suministrar agua al ganado, a la materia prima o al producto, u otras acciones.

Solo en el primer caso,

cuando el agua es un ingrediente de su producto o se trata del producto mismo de su organización (p. ej. sector de servicios básicos), se puede incluir en el cálculo del módulo cerrar el ciclo para la entrada o salida de materiales.

NOTA | Energía y salida

Algunos protocolos pueden clasificar la incineración de materiales de base biológica como una fuente de energía renovable. Aunque la energía obtenida de residuos de base biológica puede ser renovable, puesto que los materiales dejan de existir después de la incineración, los CTI los clasifica como flujos de materiales lineales.

NOTA | Flujos de materiales y generación de energía

La entrada para la generación de energía se puede clasificar como entrada circular si se renueva rápidamente o no es virgen.

La salida que se usa como combustible o que se incinera siempre se clasifica como lineal.

OPTIMIZAR EL CICLO

Materiales críticos

Este indicador proporciona una primera impresión del porcentaje de entrada en riesgo mediante la realización de una distinción inicial entre los materiales críticos y no críticos.

El primer paso es identificar, dentro de la entrada lineal definida, qué masa de la entrada lineal total es crítica. Los materiales críticos tienen una propensión a la escasez en el futuro cercano y son difíciles de sustituir sin perjudicar la funcionalidad. Varias instituciones han identificado materias primas críticas o escasas. Por ejemplo, la Unión Europea (UE) menciona [27 materias primas](#) como críticas⁽¹⁷⁾. Además de Estados Unidos ha desarrollado una lista de [35 productos básicos minerales](#) que se consideran como críticos para la seguridad nacional y la economía estadounidense⁽¹⁸⁾. Estas listas no incluyen criterios sobre cadenas de suministro problemáticas, por ejemplo desde la perspectiva de violaciones de los derechos humanos. Con el tiempo se pueden agregar otras fuentes, como problemas de la cadena de suministro relacionados con capital humano y ambiental.

Es posible que otras autoridades estén desarrollando o ya hayan publicado listas comparables de materiales críticos o escasos. A pesar de que las listas regionales pueden diferir, los materiales que aparecen en cualquier lista merecen atención.

La fórmula para el porcentaje de entrada crítica es la siguiente:

$$\frac{\text{\% material crítico}}{\text{masa de entrada definida como crítica}} \times 100\% = \frac{\text{masa total de entrada lineal}}{\text{masa total de entrada lineal}}$$

Además del porcentaje de entrada crítica, la herramienta en línea CTI también proporciona retroalimentación acerca del uso de materiales críticos en números absolutos.

La retroalimentación del inicio se basa en las listas de fuentes de la UE y EE. UU. mencionadas anteriormente.

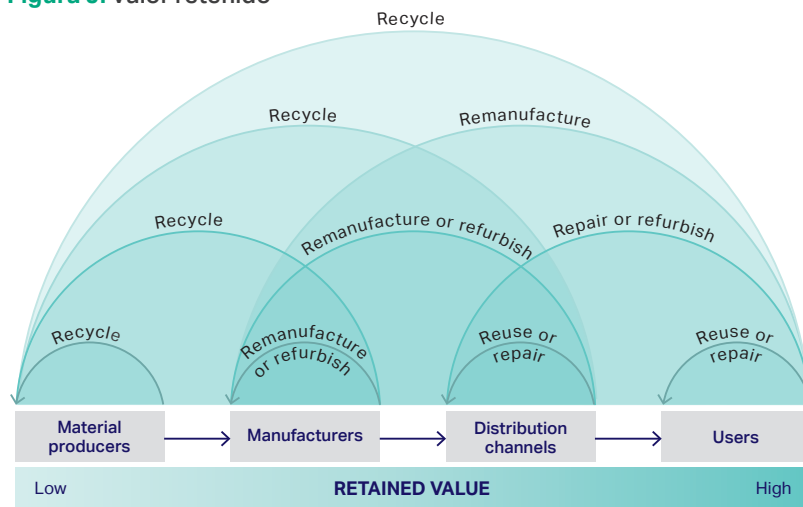
NOTA | Materiales críticos

Obtener esta información puede ser desafiante, en particular para las industrias con una alta complejidad en sus productos, por ejemplo en el sector de la electrónica. Además, podrían existir materiales críticos en cantidades muy bajas en los componentes que recorren la cadena de valor. La empresa puede decidir si evaluar el riesgo al que se expone asociado con la dependencia de cualquiera de estos materiales. Los esfuerzos para conseguir transparencia de la cadena de suministro en este nivel pueden ser significativos. Por otra parte, podría valer la pena profundizar en los riesgos involucrados.

Tipo de recuperación

Como se muestra en la Figura 9, los ciclos de recuperación más cerrados comúnmente requieren menos energía o procesamiento y son formas más eficientes de recuperación de materiales o productos. Por ejemplo, reparar en lugar de reciclar un producto demanda menos logística y menos producción nueva, y retiene más el valor del producto.

Figura 9: Valor retenido



Generalmente, explorar oportunidades de mantener los ciclos de recuperación lo más cerrados posible va en beneficio de la empresa. La herramienta en línea CTI incluye el ingreso de datos opcionales a nivel de materiales, especificando el tipo de recuperación utilizada para los materiales recuperados. La retroalimentación proporciona un desglose de las porciones de material recuperado que se reutiliza o repara, se reacondiciona, se remanufactura, se recicla, se biodegrada o composta.

VALORAR EL CICLO

Este módulo les ayuda a las empresas a obtener información sobre lo eficaces que son para generar ingresos por unidad del material del cual dependen.

El primer indicador que se lanzó en este módulo es la productividad de material circular, que expresa el valor que genera una empresa por unidad de entrada lineal. El resultado produce un valor que las empresas pueden monitorear en el tiempo.

El cálculo es el siguiente:

$$\text{productividad de material circular} = \frac{\text{ingresos}}{\text{masa total de entrada lineal}}$$

Un aumento en este indicador demuestra un desacoplamiento exitoso entre el crecimiento financiero y la dependencia de recursos (lineales). Es posible que surjan nuevos indicadores para este módulo.

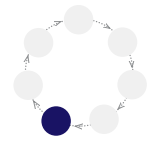
NOTA | Todos los ciclos son igualmente circulares

Aunque generalmente son preferibles los ciclos más cerrados, todos los tipos de recuperación son circulares de igual forma en los CTI.

Así, todos los tipos de recuperación contribuyen al rendimiento de circularidad de la empresa por igual en los cálculos de Cerrar el ciclo. Esto significa que un cambio en el tipo de recuperación no alterará el porcentaje de salida circular. Sin embargo, el indicador de productividad de material circular capturaría el valor retenido.

⑤ Análisis

Interprete los resultados



Esta sección se enfoca en interpretar los resultados para la toma de decisiones. Se recomienda involucrar a los encargados de la toma de decisiones pertinentes en esta parte del proceso.

Los resultados del cálculo de los CTI proporcionan los fundamentos cuantitativos para identificar, priorizar e implementar iniciativas circulares.

RENDIMIENTO ACTUAL Y RENDIMIENTO EN EL TIEMPO

Rendimiento actual

Los CTI fueron pensados para una aplicabilidad amplia en diversas empresas, industrias y cadenas de valor. Debido a que el rendimiento puede variar sustancialmente según las características de la empresa, el modelo no juzga subjetivamente lo que es un “buen” o “mal” rendimiento.

Los CTI facultan a las empresas para que estudien su propio potencial de mejora, mediante la revisión del porcentaje de su negocio que todavía se considera lineal. El análisis de los indicadores subyacentes es relevante para comprender lo que se requiere para aumentar el nivel de circularidad.

Rendimiento en el tiempo

El seguimiento del rendimiento en el transcurso del tiempo puede generar las informaciones más valiosas. El progreso se puede comparar en cualquier meta u objetivo de tiempo definido que la empresa haya formulado. Un aumento o una disminución de la circularidad también podría compararse con el cambio en el rendimiento a nivel global (como en el [informe sobre la brecha de circularidad de Circle Economy](#))⁽¹⁹⁾ o a nivel de industria (ya sea a través de los gobiernos o a través de datos agregados de empresas o de asociaciones industriales).

Si el rendimiento no cumple con las expectativas, la empresa puede analizar con mayor profundidad los indicadores subyacentes y los parámetros que afectan sus resultados.

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES SUBYACENTES: ENTRADA CIRCULAR Y SALIDA CIRCULAR

Los resultados con frecuencia se basan en un amplio rango de flujos que entran a la empresa y salen de ella, lo que puede diferir significativamente de los parámetros de circularidad y masa.

La masa de flujo de materiales

Un indicador basado en la masa quiere decir que los flujos de materiales más pesados contribuyen más al porcentaje. Una evaluación relevante es hacer una lista de los flujos de materiales lineales desde la masa más grande hasta la más pequeña. El cierre del ciclo en los flujos de masa más grande hará un aporte mayor al nivel de circularidad. Sin embargo, esto puede tener como consecuencia la omisión de otros parámetros, como flujos de materiales críticos o prioritarios.

La circularidad de los flujos

La circularidad de los flujos de entrada depende de las características de los flujos como renovables o no vírgenes. La oportunidad de mejora está en la evaluación de las características de los flujos más grandes de entrada lineal y en la búsqueda de alternativas renovables o no vírgenes.

La circularidad de los flujos de salida contiene dos componentes: potencial de recuperación y recuperación real. Para mejorar el potencial de recuperación, el análisis se centra en oportunidades de optimizar el diseño.

Por ejemplo, diseño modular, diseño para el desmontaje, posibilidad de reparación, alta posibilidad de reciclaje mediante el uso de monomateriales, etc.

Mejorar la recuperación real exige diferentes acciones. Es probable que la adopción de nuevos modelos de negocio como las estrategias de producto como servicio, devolución o recompra mejoren significativamente las tasas de recuperación reales. Otra opción es colaborar con los socios de la cadena de valor que impulsan la circularidad, lo que proporciona claridad sobre los flujos de masa y su circulación por la cadena de valor y una mayor capacidad para desarrollar una propuesta de valor compartida.

EJEMPLO

Entrada no virgen

Una empresa de construcción podría aumentar sus niveles de circularidad con el reemplazo de vigas de acero vírgenes por vigas reutilizadas o de acero reciclado.

Entrada renovable

Una empresa de cosméticos podría aumentar sus niveles de circularidad con el reemplazo de ingredientes sintéticos por contenido de base biológica.

Potencial de recuperación

Una empresa de TIC podría cambiar el diseño de un producto para permitir el desmontaje, la reparación, la reutilización y el reacondicionamiento.

Recuperación real: modelo de negocio

Una empresa de TIC podría cambiar a un modelo de negocio de tipo "pago por uso", permitiendo tasas más altas de recolección y reutilización.

Recuperación real: colaboración

Una empresa que produce equipos electrónicos podría colaborar con un minorista para recolectar equipos usados estimulando a los consumidores con un plan de devolución, lo que aseguraría la recuperación de piezas y materiales.

ENERGÍA Y AGUA

Energía renovable

Este indicador demuestra el porcentaje de energía renovable que se usó. En teoría, una economía completamente circular funciona con recursos renovables y, por lo tanto, la meta debe ser alcanzar el 100%. Las oportunidades de mejora son:

- disminuir el consumo general de energía (en relación con el aumento del porcentaje de energía renovable utilizada), o;
- sustituir combustibles fósiles con alternativas renovables.

Circularidad del agua: en desarrollo

OPTIMIZAR LOS INDICADORES DEL CICLO

% materiales críticos

Los resultados de este indicador demuestran hasta qué punto una empresa depende de los materiales identificados como críticos. Incluso si el porcentaje de materiales críticos es pequeño, puede ser relevante analizarlo con mayor detalle para comprender lo siguiente:

- la diversidad de los materiales críticos
- la capacidad de sustitución de los materiales críticos
- el uso absoluto de los materiales críticos
- los ingresos dependientes de los materiales críticos (ingresos en riesgo)

Las características de los materiales críticos

Puede haber varios materiales críticos en la entrada de una empresa. Es importante comprender la naturaleza de esos materiales. No todos los materiales definidos como críticos tienen el mismo puntaje de criticidad, que es una combinación del riesgo de suministro y la importancia económica regional. Puede ser pertinente evaluar los flujos de materiales críticos según el tamaño, los ingresos que dependen del flujo y la criticidad relativa del material.

Capacidad de sustitución de los materiales críticos

Si es posible sustituir los materiales críticos con materiales no críticos alternativos, con la misma o similar funcionalidad, la empresa puede mitigar su riesgo parcialmente. Por lo tanto, es importante evaluar si existen sustitutos disponibles.

El uso absoluto de los materiales críticos

Incluso si el uso relativo de los materiales críticos (en porcentaje) es bajo, la cantidad o los costos absolutos de los materiales críticos podrían alcanzar un punto en el cual la escasez, el aumento de los precios o la volatilidad de los precios afecten la continuidad del negocio. Por esa razón, puede ser importante monitorear también el uso absoluto de los materiales críticos

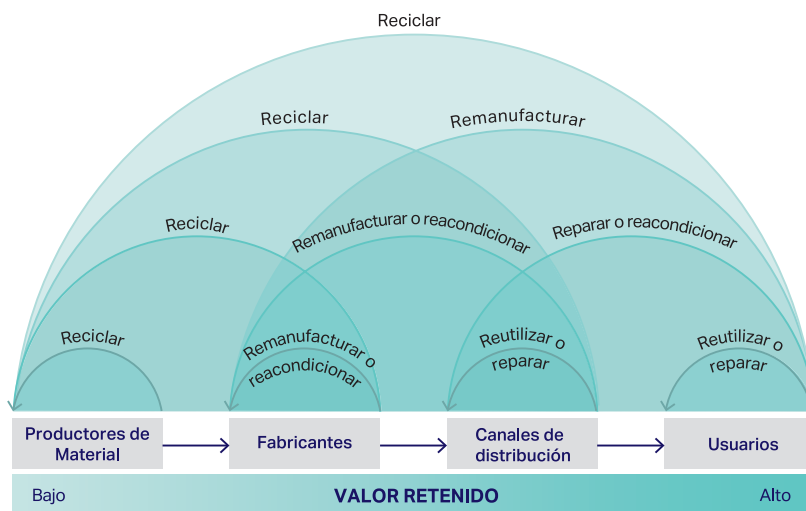
NOTA | Naturaleza de un material crítico

- ¿Qué material es?
- ¿Cuál es el grado de criticidad respectivo del material?
- ¿El material es virgen o secundario?

Optimizar los tipos de recuperación

Las oportunidades de cambiar entre los tipos de recuperación dependerán en gran medida del tipo de empresa y la posición en la cadena de valor. De todas formas, una empresa puede evaluar las oportunidades para asegurar que se conserve el valor más alto de los materiales. Para obtener información acerca del uso de diferentes tipos de recuperación, la herramienta en línea puede proporcionar retroalimentación adicional (tras el ingreso de los datos) a fin de facilitar el análisis de la salida. Sobre la base de esos conocimientos, una empresa puede decidir aplicar nuevos modelos de negocio o establecer nuevas colaboraciones en la cadena de valor.

Figura 10: Tipos de recuperación



INDICADOR DE VALORAR EL CICLO

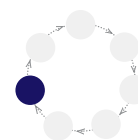
Productividad del material circular

Este indicador se expresa en valor monetario por unidad de masa. Su valor absoluto variará ampliamente entre las empresas y es mejor usarlo para comparar el rendimiento en el transcurso del tiempo. Un aumento en la productividad de material circular demuestra un desacoplamiento entre el crecimiento financiero y el uso de material circular.

Adicionalmente, es importante comparar una disminución o un aumento de la productividad de material lineal externamente. Por ejemplo, si hay suficientes datos disponibles anonimizados y agregados, una posible información es que la empresa tuvo un 2% de aumento en la productividad de material circular durante un año, mientras que el sector tuvo un aumento del 5%, lo que podría indicar que existen oportunidades adicionales para la empresa.

A pesar de que el cálculo de la productividad de material circular no es el mismo que el de consumo interno de materiales (CIM) o de producto interno bruto (PIB), ambas métricas demuestran desacoplamiento. Por lo tanto, podría ser interesante comparar los cambios en la productividad de material circular con el aumento en el CIM o PIB a nivel nacional o sectorial

⑥ Priorización Identifique las oportunidades



Las informaciones reunidas respecto del rendimiento circular indican qué flujos tienen el mayor potencial. Sin embargo, para usar esa información con el fin de tomar decisiones y priorizar, es conveniente que la empresa comprenda cómo se relaciona el rendimiento circular con los riesgos lineales. Mediante la evaluación de la exposición de la empresa a riesgos, y con la posterior evaluación de oportunidades a través de un caso de negocio, las empresas pueden empezar a priorizar las acciones.

Para esta sección, nos remitimos al informe [Riesgos lineales 2018 del WBCSD](#)⁽²⁰⁾ en el cual se explican los riesgos y las oportunidades circulares.

IDENTIFICAR LOS RIESGOS LINEALES Y LAS OPORTUNIDADES CIRCULARES

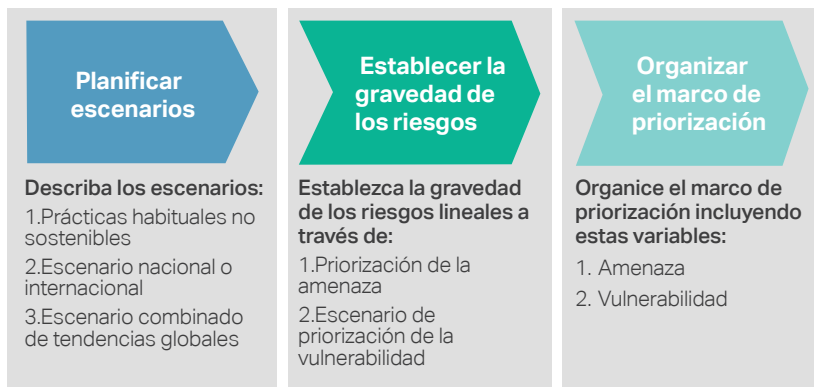
Dado que es posible vincular los indicadores utilizados en la evaluación con los riesgos lineales y las oportunidades circulares, estas conexiones pueden brindar a la empresa una imagen inicial de qué tipo de riesgo y oportunidades son relevantes (ver tabla 1).

Tabla 1: Ejemplos de riesgos y oportunidades (se pueden solapar; la lista no es exhaustiva)

Tipo de riesgo		De mercado	Operativo	Empresarial	Legal
Definición		Involucran factores asociados al mercado y al comercio que tienen un impacto en los activos y pasivos del negocio.	Involucran factores que afectan las operaciones internas de una empresa.	Son el resultado de tendencias emergentes sociales, económicas y políticas que tienen un impacto en los objetivos comerciales estratégicos de la empresa.	Surgen de regulaciones, estándares y protocolos tanto actuales como futuros. Subsidios para recursos renovables.
% entrada circular	Oportunidad	Recursos no vírgenes de menor costo.	Nuevas asociaciones.	Nuevas tecnologías disruptivas.	Subsidios para recursos renovables.
	Riesgo	Volatilidad del precio de los recursos.	Fallas de la cadena de suministro.	Demanda cambiante de los consumidores.	Multas o demandas.
% salida circular	Oportunidad	Residuos como recurso.	Atracción y retención de talentos.	Nuevos modelos de negocio.	Estimulación gubernamental de soluciones circulares.
	Riesgo	Prohibiciones comerciales (sobre recursos y residuos).	Fallas de procesos internos.	Demanda cambiante de los consumidores.	Mayor responsabilidad de los productores.
% energía renovable	Oportunidad	Abundancia de recursos renovables.	Nuevas asociaciones.	Disminución del costo de recursos renovables.	Subsidios para energía renovable.
	Riesgo	Escasez de recursos	Fallas de la cadena de suministro.	Aumento de los precios de la energía fósil.	Leyes más estrictas.
% materiales críticos	Oportunidad	Cierre del ciclo.	Creación de empleos.	Nuevas tecnologías disruptivas.	(Nuevas) políticas gubernamentales.
	Riesgo	Menor interés de los inversionistas.	Problemas de seguridad de los trabajadores	Demanda cambiante de los consumidores.	Normas y regulaciones de obtención.

EVALUACIÓN DEL RIESGO LINEAL

Se recomienda evaluar los riesgos identificados a fin de priorizar las acciones. Esta evaluación de riesgos puede ser simple (taller práctico de medio día en que expertos de la empresa repasan los pasos) o más elaborada (días o semanas con datos detallados para un análisis minucioso) como se desee, según las necesidades y los recursos de su empresa. De cualquier forma, se recomiendan los siguientes pasos:



1. Planificar escenario

Los infinitos escenarios de la transición a una economía circular conllevan diferentes riesgos y oportunidades. Por medio de la investigación y el pronóstico de distintos escenarios, la empresa podrá incluir futuros desarrollos en la evaluación de su caso de negocio. Se recomienda la inclusión de los siguientes escenarios:

- Prácticas habituales no sostenibles (BAU, por sus siglas en inglés)
- En línea con los objetivos fijados a nivel nacional o internacional
- Combinación de tendencias globales

Dentro de estos análisis de escenarios, las empresas pueden decidir las métricas que se utilizarán para evaluar el impacto que esos riesgos lineales ejercen sobre el negocio: ya sean métricas monetarias, cuantitativas o cualitativas.

Se sugieren las siguientes:

- Costos
- Ingresos
- Ganancia
- Relaciones con los clientes
- Relaciones con los empleados
- Colaboración de la cadena de suministro

Además del análisis de escenarios, existen otras herramientas que podrían ser de utilidad, como observaciones de expertos, pronósticos y valoración de otras herramientas específicas medioambientales, sociales y de gobierno corporativo (ESG, por sus siglas en inglés). El marco [Gestión del riesgo empresarial de COSO](#) (ERM) profundiza en todas ellas⁽²²⁾.

EJEMPLO

Escenario de objetivos a nivel nacional o internacional

Diversos países y autoridades internacionales, como la Comisión Europea, han establecido metas y objetivos para adoptar la economía circular. Los paquetes de políticas describen las (potenciales) medidas de las políticas en el tiempo. Es relevante describir cómo aquellos influirían en las cuatro categorías de riesgo y cómo se relacionan con los objetivos formulados a nivel de la empresa.

NOTA | Políticas

Para acceder a una descripción general de las políticas de economía circular, consulte el [flujo de trabajo sobre políticas de Factor 10](#) ⁽²¹⁾.

2. Evaluación de la vulnerabilidad y la amenaza

Para utilizar la información recopilada para la toma de decisiones, se debe puntuar y priorizar los riesgos. Los criterios comunes para la priorización de los riesgos son la gravedad del impacto adverso y la probabilidad. Sin embargo, depender de estos factores únicamente podría limitar la exactitud de la priorización. Debido a esto, sugerimos usar dos criterios más elaborados definidos por el marco de ERM de COSO:

- La **amenaza** (riesgo inherente), en la que el impacto (las consecuencias) y la velocidad del comienzo (la velocidad con la cual el riesgo afecta una entidad) determinan la magnitud de la amenaza.
- La **vulnerabilidad** (riesgo residual), definida en términos de adaptabilidad y recuperación. La magnitud de la vulnerabilidad depende de la adaptabilidad (la capacidad de una entidad para adaptarse y responder a los riesgos) y la recuperación (la capacidad de una entidad para volver a la tolerancia).

3. Visualización de priorización

Como último paso, las empresas pueden visualizar los factores de riesgo mencionados anteriormente en una descripción general para permitir la priorización final. La Figura 11 ilustra la amenaza de un riesgo lineal (eje y) de una empresa hipotética frente a la vulnerabilidad (eje x). El gráfico solo muestra las categorías de riesgos principales para fines de demostración. Sin embargo, puede ser más específico e incluir todas las subcategorías de riesgos lineales, incluidas la escasez de recursos y las demandas cambiantes de los consumidores.

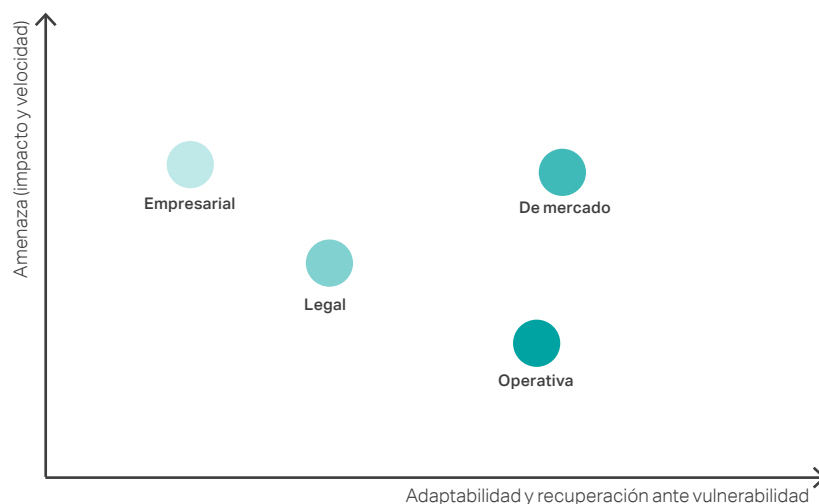
Esta visualización puede ser útil para priorizar los riesgos que se deben abordar primero. Sobre la base de esta priorización, y en combinación con las informaciones obtenidas durante la fase de análisis, las empresas pueden planificar la implementación y los próximos pasos.

NOTA | COSO

El Comité de Organizaciones Patrocinadoras de la Comisión Treadway (COSO, por sus siglas en inglés) es una iniciativa conjunta que reúne cinco sectores privados. Se dedica a proporcionar liderazgo de opinión a través del desarrollo de marcos y orientación sobre gestión del riesgo empresarial, control interno y disuasión del fraude⁽²³⁾.

Fuente: www.coso.org

Figura 11: Trazando los riesgos



VINCULAR RESULTADOS CON RIESGOS LINEALES Y OPORTUNIDADES CIRCULARES

En los pasos anteriores, las empresas identifican lo siguiente:

1. Flujos de materiales con potencial de mejora
2. Riesgos lineales y oportunidades circulares

Posteriormente, las empresas evalúan las soluciones circulares que abordan los riesgos y las oportunidades priorizados.

A continuación, se presentan algunas soluciones circulares que se reconocen en este marco:

Para la entrada

- Reemplazar la entrada lineal actual con alternativas no vírgenes.
- Reemplazar la entrada lineal actual con alternativas renovables.
- Reducir el uso de recursos a través del aligeramiento de los productos.
- Reducir el uso de recursos por medio de la optimización del uso, la digitalización, el reemplazo de los productos físicos con servicios (llamado "servitización" en algunos sectores), durabilidad, etc.

Para el potencial de recuperación

- Rediseñar para incorporar el diseño modular, diseño para el desmontaje, asegurar una alta reciclabilidad con el uso de monomateriales o materiales biodegradables, entre otros.

Para la recuperación real

- Aumentar la recuperación real con la venta de un producto como servicio.
- Aumentar la recuperación real a través de estrategias de recompra o devolución.
- Aumentar la salida biodegradable que se consume.

Esta lista no es exhaustiva y puede crecer con el paso del tiempo, pero es un buen punto de partida para dar un vistazo a posibles soluciones que considerar. Los ejemplos sobre este aspecto y la página siguiente ilustran cómo se podrían ver algunas de estas soluciones en concreto.

EJEMPLO

Transición a modelo de pago por uso

En la transición de un modelo de venta de productos a uno de pago por uso, la productividad de material circular aumenta, ya que el modelo de negocio permitirá la circulación de productos y el pago como servicio (por lo tanto la entrada lineal baja en relación con los ingresos generados).

Venta de productos más duraderos

Se supone que los productos elaborados con una mayor calidad son más duraderos, lo que puede hacer subir el precio por producto. Debido a lo anterior, los ingresos relativos asociados al uso de materiales lineales mejorarán si el uso de materiales lineales se mantiene similar.

EJEMPLO

Reemplazo de entrada virgen por entrada secundaria o renovable

El reemplazo de una entrada virgen por una entrada secundaria o renovable reduce la masa de entrada lineal. Si el precio del producto permanece igual, mejora el rendimiento del indicador.

Aligeramiento de un producto

El aligeramiento de un producto no debería afectar el precio del mismo y, por consiguiente, no impactará en los ingresos de la empresa. Si el material que se retira del producto (parcialmente) se clasifica como entrada lineal, esta disminuirá. Esto tiene como consecuencia una mayor productividad de material circular.

Digitalización de hardware a software

Si se ofrece un software de forma adicional al hardware, crecen los ingresos absolutos. El software puede proporcionar funcionalidad adicional al hardware, o puede reemplazar una pieza o la totalidad de este último. Si lo anterior se lleva a cabo (parcialmente) a partir de una entrada lineal, esta disminuirá. Esto tiene como consecuencia una mayor productividad de material circular.

INDICADORES PREDICTIVOS PARA SOLUCIONES EMPRESARIALES CIRCULARES

El equipo del proyecto de Métricas Circulares del WBCSD está evaluando desarrollar un conjunto de indicadores predictivos adicionales, que ayuden a las empresas a obtener información acerca del uso de estas soluciones circulares.

Es importante tener en cuenta que estos indicadores son diferentes de aquellos en los módulos de indicadores iniciales en el sentido de que son indicadores predictivos, no rezagados, lo que queda más claro con este simple ejemplo.

EJEMPLO

Indicadores rezagados

Al medir los objetivos para bajar de peso, los indicadores predictivos son, por ejemplo, la cantidad de pasos que camina al día o de calorías que consume. El indicador rezagado es el peso que muestra la balanza.

El propósito principal de estos indicadores es monitorear y proporcionar información sobre las medidas que está tomando la empresa en su transición a la economía circular. No proporcionan información sobre el éxito real de la solución con respecto al rendimiento general de circularidad de la empresa.

Solo el cambio en el porcentaje de entrada circular y el porcentaje de salida circular de la empresa, como se calculan en el módulo Cerrar el ciclo, pueden indicar si las acciones que una empresa está realizando efectivamente generan un mejor rendimiento circular.

El primer lanzamiento público del marco CTI y la herramienta en línea no incluirán este conjunto extra de indicadores. En el transcurso del 2020, trabajaremos de forma más amplia en el WBCSD para desarrollar y probar esas métricas en profundidad. Si se comprueba que son utilizables y útiles, es posible que las agreguemos al proceso en la actualización del marco prevista para enero del 2021.

OPORTUNIDADES CIRCULARES: EVALUACIÓN DEL CASO DE NEGOCIO

En esta etapa del proceso, las empresas tienen más claridad sobre lo siguiente:

- Las **soluciones circulares** que pueden ayudar a la empresa a actuar.
- Las **prioridades en sus riesgos y oportunidades** mediante su aplicación.
- Los **flujos de materiales** con potencial de mejora.

Evaluar el caso de negocio puede ser de ayuda, ya sea a través de la selección de posibles opciones o la verificación de sus resultados empresariales esperados. El [informe de ocho casos de negocio para la economía circular del WBCSD^{\(24\)}](#) enfatiza que las prácticas empresariales circulares pueden acelerar el crecimiento, mejorar la competitividad y mitigar el riesgo. Para aprovechar las oportunidades circulares, es necesario demostrar el caso de negocio.

En principio, el caso de negocio circular se trata como cualquier otro caso de negocio, pero hay posibilidades de pasar por alto algunas características del caso de negocio circular si se aplican las prácticas habituales. Por lo tanto, a continuación enumeramos algunas consideraciones relevantes a la hora de evaluar el caso de negocio para la circularidad.

1. Evalúe como cualquier otro caso de negocio

El primer paso es evaluarlo como cualquier otro caso de negocio. Si ya existe un caso claro, es posible que no haya necesidad de demostrar el valor circular agregado.

2. Considere los posibles ahorros de costos en un caso de negocio circular

- Los ahorros se pueden relacionar con la entrada reemplazando la entrada lineal (virgen no renovable) por la entrada circular (ya sea renovable o no virgen).
 - **"Ahorro de costos = Costos 100% entrada lineal – costos entrada actual"**
 - **"Ahorro potencial de costos = Costos entrada actual – costos 100% entrada circular"**
- Los ahorros se pueden relacionar con una mejor retención y adquisición de clientes (ya sea a causa de la "imagen ecológica" o mediante la promoción de relaciones a largo plazo en contratos de producto como servicio, recompra o devolución), lo que puede reducir los costos de marketing.
- Los ahorros pueden estar asociados a una mejor retención y atracción de empleados talentosos (motivados por el "propósito" del negocio circular).

3. Considere el aumento de los ingresos

Aumento de los ingresos

- Nuevos clientes atraídos por la circularidad, la conveniencia o la sostenibilidad.
- Nuevos segmentos gracias a una menor inversión inicial en un servicio en lugar de un producto (modelo de pago por uso) por parte de los clientes.

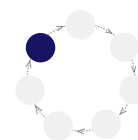
4. Considere las perspectivas de largo plazo

Las ofertas de producto como servicio o permutas están basadas en contratos de servicio de plazos más largos, así como las ofertas de recompra y devolución. Adoptar estos modelos de negocio puede estabilizar las ganancias en el tiempo y mejorar la capacidad de predicción del flujo de caja futuro.

- Con la conservación de la propiedad de los productos o la recuperación del acceso, la empresa asegura el suministro venidero y se protege contra la volatilidad de precios futura de la entrada de recursos.

El cambio social a una economía circular puede crear cambios futuros en el ahorro de costos, la rentabilidad y los requisitos legales (consulte también la sección sobre planificación de escenarios).

7 Aplicación Planifique y actúe



Después de analizar los resultados, priorizar los riesgos y las oportunidades, evaluar las opciones circulares y definir el caso de negocio, el próximo paso es formular los objetivos de mejora y ejecutar las acciones relacionadas.

Formule objetivos

A partir del análisis, la oportunidad potencial de mejora se ha vuelto evidente. Además, en la fase de priorización se han identificado los riesgos y las oportunidades que se deben abordar. Cuando se combina esta información proporciona evidencia importante para formular los objetivos inteligentes (SMART).

Implemente acciones

Es necesario crear acciones para alcanzar los objetivos. Aunque depende de la empresa definir con mayor detalle las acciones específicas por objetivo, la siguiente es una guía sobre elementos por tener en cuenta.

Defina qué debe suceder

El objetivo proporciona orientación sobre lo que debe suceder. Como se describe en la sección de análisis en la primera columna de las tablas en las páginas siguientes, hay ejemplos de alto nivel sobre los posibles caminos que tomar. Queda a criterio de la empresa formular más acciones específicas según la naturaleza de la empresa y los resultados del análisis.

Defina cuándo debe suceder

Se recomienda organizar un plan de acción a través de un análisis retrospectivo. Con el objetivo de tener un tiempo definido en mente, las empresas pueden implementar acciones y objetivos intermedios basados en una hoja de ruta. Es importante definir los plazos dentro de la hoja de ruta para asegurar la alineación de los ciclos de evaluación con los objetivos intermedios.

Defina quién de tomar las acciones

Para garantizar las acciones, es necesario identificar un encargado de la acción. En las tablas a continuación se mencionan las posibles acciones de la etapa de análisis, con los departamentos internos pertinentes, las partes externas que se deben incluir y las consideraciones que se deben tomar en cuenta al ejecutar la acción.

Evalúe las acciones y el progreso respecto de los objetivos formulados

Es importante reconocer que esta no es la fase final del marco de aplicación de los CTI. Como se visualiza en la Figura 12, los pasos del proceso se suceden unos a otros en un ciclo y esta etapa sustentará la fase de definición del alcance para comenzar la siguiente evaluación y monitorear la mejora en los objetivos producto de las acciones ejecutadas en la fase de aplicación.

En la Tabla 2 se proporciona información adicional acerca de los elementos que se deben considerar en la planificación e implementación de algunas de las soluciones circulares, como se mencionó previamente.

NOTA | Objetivos inteligentes (SMART)

Específicos: enfóquese en un elemento del indicador a la vez (formule objetivos separados para el porcentaje de entrada no virgen y el porcentaje de entrada renovable).

Medible: enfóquese en objetivos cuantitativos capturados dentro del marco.

Ambiciosos, pero alcanzables: de acuerdo con la capacidad de control evaluada en la fase de planificación, enfóquese en objetivos que dependan mayoritariamente de factores internos a fin de asegurar su logro.

Relevantes: enfóquese en objetivos de las áreas más relevantes basados en el análisis (es decir, los flujos más grandes o los materiales más críticos).

De tiempo definido: defina plazos para el cumplimiento de objetivos y planifique el ciclo de evaluación en consecuencia.

Figura 12: El ciclo del proceso

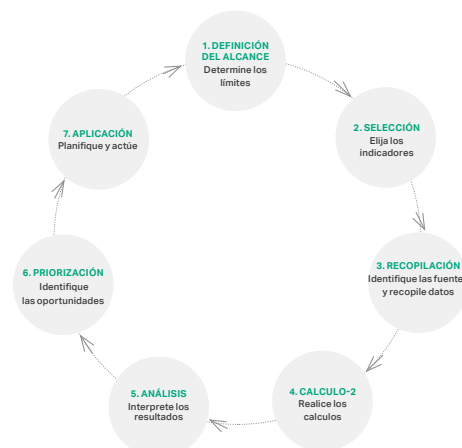


Tabla 2: Elementos para considerar en la planificación e implementación de soluciones circulares

Departamentos a involucrar	Otras partes que considerar	Consideraciones en la ejecución	Ejemplo de objetivo	Ejemplo de acción
Reducir la entrada lineal reemplazándola por entrada renovable				
Sostenibilidad Adquisiciones Diseño de productos Gestión de productos I+D	Proveedores	Proveedores	Sostenibilidad y uso de tierra Certificados Funcionalidad	Lanzar una nueva línea de moda en materiales naturales para el 2023
Reducir la entrada lineal reemplazándola por entrada secundaria				
Sostenibilidad Adquisiciones Diseño de productos Gestión de productos I+D	Proveedores	Sostenibilidad Factibilidad técnica Aceptación por parte del cliente Funcionalidad	La categoría de producto X debe contener un 40 % de contenido reciclado para el 2025	Corroborar la factibilidad y disponibilidad con el proveedor Cambiar de proveedor de ser necesario
Sostenibilidad Adquisiciones Diseño de productos Gestión de productos I+D	Clientes	Funcionalidad Aceptación por parte del cliente	Duplicar el uso durante la vida útil de la categoría de producto X para el 2025	Analizar la factibilidad técnica con el departamento de diseño Investigar los obstáculos para el uso del producto entre los consumidores (p. ej. limitaciones)
Aumentar el potencial de recuperación mediante la optimización del diseño del producto (para la modularidad, el desmontaje, monomateriales)				
Sostenibilidad Diseño de productos Servicio y mantenimiento Gestión de productos I+D	Clientes Proveedores	Factibilidad técnica Viabilidad económica	El 60 % de las botellas producidas deben estar hechas de monomateriales para el 2022 Un 20 % menos en residuos relacionados con alimentos mediante la optimización de los envases para el 2025	Cambiar de proveedor Organizar una investigación con el proveedor
Aumentar la recuperación real a través de la retención de la propiedad o estrategias de recompra o devolución				
Sostenibilidad Diseño de productos Ventas Gestión de cuentas Relaciones con el cliente Servicio y mantenimiento Legal Gestión de productos	Clientes Financieros	Implicaciones financieras, p. ej.: en el balance general y en el flujo de caja Implicaciones legales	Un 30 % de los ingresos de activos de alto valor deben provenir de modelos de pago por uso para el 2025	Implementar un plan piloto con un proveedor para la logística de retorno Realizar una investigación de mercado para comprender las necesidades de los clientes y las barreras para el nuevo modelo
Aumentar la recuperación real mediante la organización de estrategias de recuperación de recompra o devolución con terceros en la cadena de valor				
Sostenibilidad Clientes Diseño de productos Ventas Gestión de cuentas Relaciones con el cliente Gestión de productos I+D	Clientes Proveedores	Formas de colaboración con otras partes	Organizar una estrategia de recompra o devolución para todos los teléfonos vendidos recientemente para el 2023	Establecer un acuerdo con un reacondicionador
Aumentar la recuperación real por medio de la inversión en planes públicos y su promoción				
Sostenibilidad Relaciones públicas	Clientes Autoridades públicas	Influencia e impacto alcanzables	Apoyar la promoción de planes públicos en el 95 % de los mercados voluntarios para el 2025	Unir fuerzas con pares para la promoción

Glosario

Entrada

Recursos que entran en la empresa, incluidos materiales, piezas o productos (dependiendo de la posición de una empresa dentro de la cadena de suministro). No abarca los sistemas de agua y energía, que cuentan con indicadores específicos.

Entrada circular

Entrada que:

- Es una entrada renovable (consulte la definición) y que se usa a una tasa alineada con los ciclos naturales de renovabilidad;

O

- No es virgen.

Entrada lineal

Recursos vírgenes no renovables

Entrada no virgen

Entrada usada previamente (secundaria), p. ej.: materiales reciclados, productos de segunda mano o piezas reacondicionadas.

Entrada renovable

Recursos gestionados de forma sostenible (generalmente demostrado por programas de certificación reconocidos internacionalmente) que, después de la extracción, vuelven a sus niveles anteriores de existencias mediante procesos naturales de crecimiento o reposición a una velocidad en línea con los ciclos de uso. Por lo tanto, se reponen o crecen a una velocidad mayor que aquella a la que son cosechados o extraídos⁽³¹⁾.

Entrada virgen

Entrada no usada ni consumida con anterioridad (primaria)⁽³²⁾.

Equivalencia funcional

El estado o la propiedad de ser equivalente” (o igual) en cuanto a la función⁽²⁷⁾.

En el contexto de los CTI, esto quiere decir que un material recuperado se puede utilizar para un propósito diferente de aquel de su ciclo anterior, pero con una función similar.

Por ejemplo, es posible que los plásticos usados en los teléfonos celulares no se puedan utilizar en estos nuevamente pero, puesto que sus propiedades como resistencia y estética son equivalentes, se pueden reciclar para electrodomésticos de cocina.

Límite de la empresa

Perímetro físico o administrativo de la organización, coherente en su alcance con los informes financieros y sostenibles.

Principios de economía circular

- Eliminar los residuos y la contaminación a partir del diseño.
- Mantener los productos y materiales en uso.
- Regenerar los sistemas naturales

Recuperación

La recuperación técnica y económicamente factible de nutrientes, compuestos, materiales, piezas, componentes o incluso productos (según la organización) al mismo nivel de equivalencia funcional a través de la reutilización, reparación, reacondicionamiento, rediseño, remanufactura, reciclaje, compostaje o biodegradación. Esto excluye la recuperación de energía a través de los residuos de cualquier forma.

Regenerativo

“Tener la capacidad de restaurar los recursos materiales y mejorar la salud del ecosistema a fin de asegurar la productividad y otros beneficios (p. ej.: captura de carbono, biodiversidad y otros servicios ecosistémicos). Se debe tener en cuenta que la regeneración va más allá de conservar el statu quo de los sistemas naturales que ya estén degradados en comparación con su estado inicial”⁽³⁰⁾.

Riesgo lineal

La exposición a los efectos de las prácticas empresariales lineales (uso de recursos escasos y no renovables, priorización de ventas de productos nuevos, no colaboración y falta de innovación o adaptación), que tendrán un efecto negativo en la licencia de una empresa para funcionar⁽²⁸⁾.

Salida

Flujos de materiales que salen de la empresa, incluidos flujos de materiales, piezas, productos, subproductos y residuos (dependiendo de la posición de una empresa dentro de la cadena de suministro).

Salida biodegradable

Salida de material o sustancia que los microorganismos pueden descomponer y que se degrada a moléculas orgánicas o inorgánicas que los sistemas vivos pueden seguir usando⁽²⁵⁾. Revise los [métodos para probar la biodegradabilidad](#)⁽²⁶⁾

Salida circular

Salida que:

- Se diseña y se trata de una manera que asegura que los productos y los materiales tengan un potencial de recuperación completo y extiendan su vida útil económica después de su vida útil técnica;

Y

- Tiene una recuperación demostrable.

Salida lineal

Salida que no se clasifica como circular. Esto significa que la salida:

- No es circular en su diseño o consiste de materiales tratados de una manera en que no tienen potencial de recuperación;

O

- No tiene una recuperación demostrable ni fluye de vuelta a la economía.

Subproductos

Flujo de material adicional involuntario, pero inevitable, del procesamiento de material que no es el producto principal previsto.

Tipos de recuperación

Las diferentes formas de recuperación de material, tales como (en el orden de los circuitos de recirculación del Diagrama del sistema de economía circular⁽²⁹⁾ (o diagrama de mariposa) de la Fundación Ellen MacArthur.

Reutilizar

Extender la vida útil de un producto más allá del período diseñado intencionalmente, sin que haya cambios en el producto ni en su funcionalidad.

Reparar

Extender la vida útil de un producto mediante su restauración después de un daño o rotura, sin que haya cambios en el producto ni en su funcionalidad⁽²⁹⁾.

Reacondicionar

Extender la vida útil de un producto con una reparación extensa, posiblemente con reemplazo de piezas, sin que haya cambios en la funcionalidad del producto.

Remanufacturar

Desmontar un producto a nivel de componentes y volver a montarlo (reemplazando los componentes de ser necesario) para hacerlo como nuevo con posibles cambios en la funcionalidad del producto.

Reciclar

Reducir un producto a su nivel de material, permitiendo con ello el uso de esos materiales en productos nuevos.

Compostar

Descomposición microbiana (hongos o bacterias) de materia orgánica en presencia de oxígeno para producir tierra con alto contenido orgánico (humus).

Referencias

- ¹ Basado en 2019 Circularity Gap Report (Informe sobre la brecha de circularidad 2019) de Circle Economy, en el cual se señala que solo el 9 % de la economía actual del mundo es circular. Para obtener más información, consulte www.circularity-gapworld/.
- ² Basado en Living Planet Report 2012 (Informe planeta vivo 2012) de WWF. Disponible en d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/lpr_living_planet_report_2012.pdf.
- ³ Basado en Implementing Circular Economy Globally Makes Paris Targets Achievable (Implementar la economía circular globalmente hace posible el logro de los objetivos de París) 2016 de Circle Economy y Ecofys. Disponible en <https://www.circle-economy.com/wp-content/uploads/2016/06/circle-economy-ecofys-2016-implementing-circular-economy-globally-makes-paris-targets-achievable.pdf>.
- ⁴ Gobierno de los Países Bajos (2016) A Circular Economy in the Netherlands by 2050 (Una economía circular en los Países Bajos para el 2050). Disponible en www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050.
- ⁵ Circle Economy, PGGM, KPMG, Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) y WBCSD (2018). Linear Risks (Riesgos lineales). Disponible en docs.wbcsd.org/2018/06/linear_risk_report.pdf.
- ⁶ WBCSD (2017). 8 business cases for the circular economy (Ocho casos de negocio para la economía circular). Disponible en www.wbcsd.org/Programs/Circular-Economy/Factor-10/Resources/8-Business-Cases-to-the-Circular-Economy.
- ⁷ WBCSD (2018). Circular Metrics Landscape Analysis. (Análisis del panorama de métricas circulares). Disponible en https://docs.wbcsd.org/2018/06/Circular_Metrics-Landscape_analysis.pdf.
- ⁸ Consulte https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/insight/Circularity-Indicators_Methodology_May2015.pdf.
- ⁹ Consulte www.circle-economy.com/circlescan/.
- ¹⁰ Consulte <https://ecopreneur.eu/circularity-check-landing-page/>.
- ¹¹ Consulte <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/measuring-circularity>.
- ¹² Otros desarrollos en curso en el momento de esta publicación incluyen la norma ISO de economía circular (en progreso) – www.iso.org/news/ref2402.html; y el estándar UL3600 (en desarrollo) – www.ul.com/news/ul-launches-ul-3600-starting-development-process-first-standard-help-companies-evaluate.
- ¹³ Iniciativa para la Gestión del Aluminio, en <https://aluminium-stewardship.org/about-asi/asi-history/>.
- ¹⁴ KPN Circular Manifiesto and Appendix 2017 (Manifiesto y apéndice circular de KPN 2017) en <https://overons.kpn/content/downloads/news/2017-10-11-Circular-Manifesto-and-Appendix-TEMPLATE-V1.0.pdf>.
- ¹⁵ Consulte <https://naturalcapitalcoalition.org/>.
- ¹⁶ Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés) www.irena.org/.
- ¹⁷ Comisión Europea (s.f.) "Critical raw materials" (Materias primas críticas). Disponible en ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en.
- ¹⁸ Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) (2018). "Interior Releases 2018's Final List of 35 Minerals Deemed Critical to U.S. National Security and the Economy" (El Departamento de Interior publica la Lista final 2018 de 35 minerales considerados críticos para la seguridad nacional y la economía de Estados Unidos). Disponible en www.usgs.gov/news/interior-releases-2018-s-final-list-35-minerals-deemed-critical-us-national-security-and.
- ¹⁹ Consulte 2019 Circularity Gap Report (Informe sobre la brecha de circularidad 2019) de Circle Economy en www.circularity-gap.world/.
- ²⁰ WBCSD (2018). Linear Risks. Disponible en: <https://www.wbcsd.org/Programs/Circular-Economy/Factor-10/Resources/Linear-Risks>.
- ²¹ Consulte www.wbcsd.org/Programs/Circular-Economy/Factor-10/Policy-Engagement.
- ²² Comité de Organizaciones Patrocinadoras de la Comisión Treadway (COSO) y WBCSD (2018). Enterprise Risk Management: Applying enterprise risk management to environmental, social and governance-related risks (Gestión del riesgo empresarial: Aplicación de gestión del riesgo empresarial a riesgos ambientales, sociales y de gobierno corporativo). Disponible en www.coso.org/Documents/COSO-WBCSD-Release-New-Draft-Guidance-Online-viewing.pdf.
- ²³ Consulte www.coso.org.
- ²⁴ WBCSD (2017). 8 business cases for the circular economy. (Ocho casos de negocio para la economía circular). Disponible en <https://www.wbcsd.org/Programs/Circular-Economy/Factor-10/Resources/8-Business-Cases-to-the-Circular-Economy>.
- ²⁵ Esta definición se basa en la del Instituto de Innovación de Productos Cradle to Cradle (2016). Norma para productos Cradle to Cradle Certified. Disponible en s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/certification/standard/STD_C2CCertified_ProductStandard_V3.1_060518.pdf.
- ²⁶ For an overview of the OECD testing methods, refer to Organisation for Economic Co-operation and Development (2017). OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3. Available at www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-3-degradation-and-accumulation_2074577x.
- ²⁷ Definición de Merriam-Webster en <https://www.merriam-webster.com/dictionary/equivalence>.
- ²⁸ Circle Economy, PGGM, KPMG, Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) y WBCSD (2018). Linear Risks (Riesgos lineales). Disponible en docs.wbcsd.org/2018/06/linear_risk_report.pdf.
- ²⁹ Consulte <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/infographic>.
- ³⁰ Definición de la Fundación Ellen MacArthur.
- ³¹ Por ejemplo, certificaciones del Consejo de Administración Forestal (FSC, por sus siglas en inglés) la Mesa Redonda sobre
- ³² La definición se basa en la de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Disponible en stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2290.

ECONOMÍA CIRCULAR DEL WBCSD

Brendan Edgerton | Director, Circular Economy

Carolien van Brunschot | Gerente, Economía Circular (jefa de proyecto)

Al WBCSD le gustaría agradecerles a las siguientes empresas y personas el haber aportado con sus conocimientos y colaboración.

DIRECTORES DEL PROYECTO DE MÉTRICAS CIRCULARES ROYAL DSM

Jeff Turner; Roy Vissers; Kimberley Chan

SOCIOS DE DESARROLLO DEL MARCO DE MÉTRICAS CIRCULARES KPMG

Arnoud Walrecht
Suzanne Kuiper (Co-author)

SOCIOS DE DESARROLLO DEL SOFTWARE DE CTI

Cicular IQ

Roy Vercoulen
Niels van der Linden

MIEMBROS DEL GRUPO DE TRABAJO DE MÉTRICAS CIRCULARES

Caterina Camerani, Wijnand W. Bruinsma, AkzoNobel; Michele Del Grosso, Anna Walker, Wen Zhang; Aptar; Leonardo Guimarães Ribeiro, Alan Knight, ArcelorMittal; Karl Downey, CRH; Lorraine Francourt, Dow Chemical Company; Roy Vissers, Royal DSM; Aysu Katun, Linea Olsson, Greif; Hiroaki Higashitani, Honda; Michael Hershkowitz, IFF; Suzanne Kuiper, Arnoud Walrecht, KPMG; Bertrand Bonhomme, Michelin; Joan Krajewski, Wendy Phippen Microsoft; Robb Truedinger, Daniella Kessler, Novartis; Markus Laubscher, Harald Tepper, Philips; Jan-Willem van den Beukel, Jean-Baptiste Petit, PwC; Björn Aarts, Rabobank; Saili Aurora, Sabc; Krisada Ruangchotevit, Penlada Pisapanit, Poramate Chairat, SCG; Alissa Cotton, Shell; Erica Ocampo, Dhvani Shah, Elise Gautier, Sims Metal Management; Dominique Debecker, Isabelle Gubelmann-Bonneau, Solvay; Roy Antink, Kenneth Collander, Stora Enso; Camille Richard, Jean-Pierre Maugendre, Sebastien Pellion, SUEZ; Amelie Rouvin, Veolia; Roberta Bernasconi, Whirlpool; Andreas Kicherer y Jean-Christoph Lesguillier.

MIEMBROS DEL GRUPO DE ASESORÍA DE MÉTRICAS CIRCULARES

François Saunier, CIRAIG; Michelle Steenmeijer, Circle Economy; Stephanie Connolly, Justin Bourse,

Instituto de Innovación Cradle2Cradle;

Jarkko Havas, Ellen MacArthur Foundation; Anna Krotova, Global

Iniciativa Global de Reporte (GRI),

Arthur ten Wolde, MVO Nederland; Kari Herlevi, Riikka Leppänen, SITRA; Ke

Wang, Plataforma para Acelerar la Economía Circular (PACE).

CONTRIBUIDORES MIEMBROS DEL GRUPO DE ASESORÍA DE MÉTRICAS CIRCULARES

Timo van Dun, Vladislava Iovkova, Jean-Baptiste Petit, PwC.

CONTRIBUIDORES A TRAVÉS DE

Adrian Tan, Angel Ramírez, Astrid Wynne, Colienne Regout, Francesca Spadavecchia, John Rincon Moreno, Maija Pohjakallio, Marie-Caroline Spallart, Mark Phillips, Michael Scharpf, Tamara Veldboer, Vladimir Guzman Contreras y muchos más.

CONTRIBUIDORES A TRAVÉS DE LA REVISIÓN, PRUEBAS PILOTO Y PRUEBAS BETA

Arcadis, ArcelorMittal, CRH, Royal DSM, International Flavors & Fragrances Inc., Imerys, KPN, Nederlandse Spoorwegen, Philips, Phoenix Global DMCC, SCG, Sims Metal Management, Stora Enso, SUEZ, Umicore, Veolia, Votorantim Cimentos, Whirlpool, World Economic Forum.

ACERCA DE FACTOR10

El futuro de los negocios es circular y allí no hay espacio para los residuos. Factor10, el programa de economía circular del WBCSD, busca llevar la circularidad al corazón del liderazgo y las prácticas empresariales. Nuestro objetivo es crear una masa crítica de compromiso dentro y a lo largo de las empresas con el fin de permitirle a la economía circular entregar y escalar las soluciones necesarias para construir un mundo sostenible. Para lograr la Visión 2050, en la cual hay cero presencia de residuos, la ecoeficiencia de los materiales debe mejorar en un factor de 10. El Instituto Factor10 señaló previamente este objetivo en 1994 cuando hizo el llamado a una eficiencia de los recursos diez veces mayor. Conozca más sobre Factor10 en <https://www.wbcسد.org/Programs/Energy-Circular-Economy/Factor-10>.

ACERCA WBCSD

El WBCSD es una organización global, liderada por un CEO, conformada por más de 200 empresas líderes que trabajan juntas para acelerar la transición a un mundo sostenible. Ayudamos a nuestros miembros a ser más exitosos y sostenibles mediante el enfoque en el impacto positivo máximo para los accionistas, el medio ambiente y las sociedades. Nuestras empresas miembro provienen de todos los sectores comerciales y de todas las grandes economías, representando ingresos combinados de más de USD 8,5 billones y 19 millones de empleados. Nuestra red global de casi 70 consejos empresariales nacionales les proporciona a nuestros miembros un alcance mundial sin precedentes. El WBCSD tiene una posición privilegiada para trabajar con empresas miembro en las cadenas de valor de forma transversal a fin de brindar soluciones comerciales de impacto a los problemas de sostenibilidad más desafiantes. Juntos, somos la voz empresarial líder en cuanto a la sostenibilidad: unidos por nuestra visión de un mundo en el que más de 9000 millones de personas viven bien dentro de los límites planetarios, para el 2050.

Síguenos en [LinkedIn](#) y [Twitter](#)

www.wbcسد.org

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Este informe se publica en nombre del WBCSD. Al igual que otros informes, es el resultado de esfuerzos colaborativos del personal del WBCSD y expertos de las empresas miembro. Los participantes del flujo de trabajo de Métricas Circulares de Factor10 revisaron borradores, con el objeto de que el documento represente en términos generales a la mayoría de los miembros de Factor10. Sin embargo, esto no quiere decir que cada empresa miembro del WBCSD concuerde con cada palabra. Tenga en cuenta que los datos publicados en el informe se obtuvieron en enero del 2020.

Copyright

Copyright © WBCSD, Enero 2020.

**Consejo Empresarial
Mundial para el Desarrollo
Sostenible**

Maison de la Paix Chemin
Eugène-Rigot 2B
CP 2075, 1211 Ginebra 1
Suiza
www.wbcsd.org



“Traducido al español por Acción Empresas en colaboración con KPMG Colombia, con el auspicio de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático”