

**S**egún cifras del Foro Económico Mundial y la Fundación Ellen MacArthur, aplicar los principios de la economía circular dentro del modelo de negocios de las empresas podría significar un ahorro en costos de hasta un billón de dólares (millón de millones) de aquí a 2030.

Pero el incentivo va mucho más allá de lo monetario, dice Karien Volker, subgerente de Economía Circular de la Fundación Chile. Porque en el camino hacia alcanzar la carbono-neutralidad para 2050 –la ambiciosa meta que se puso el mundo luego del Acuerdo de París–, la adaptación de las empresas al cambio climático, el cuidado del agua y las energías, la preservación de la biodiversidad y la disposición segura de residuos debieran ser una obligación más que una voluntad.

La economía circular, concepto impulsado e institucionalizado desde 2009 por la fundación de origen inglés Ellen MacArthur, implica mucho más que reciclar, explica Karien Volker. Significa también pensar en grande: “Todo residuo puede ser el insumo para otro proceso. Proceso que muchas veces se encuentra en otra empresa o industria y que puede abrir una nueva línea de negocios”, describe la ejecutiva de Fundación Chile.

Hablamos, por ejemplo, de una empresa agrícola que genera residuos orgánicos que antiguamente terminaban en un vertedero, pero que ahora se pueden transformar en un poderoso bioinsumo para otra industria. “La clave aquí es la eficiencia: producir lo mismo con menos”, define Iván Franchi, investigador del Centro de Investigación para la Sustentabilidad de la Universidad Andrés Bello.

La economía circular implica, además, externalidades positivas, como la colaboración empresarial y la generación de “empleos verdes”, además de la reducción de costos operacionales. Eso sin contar que el cuidado del medio ambiente es lo único que podrá garantizar la sostenibilidad de las empresas y el territorio a largo plazo, agrega Karien Volker.

Si pensamos que el 45% de todas las emisiones contaminantes se deben a las formas de producción, la economía circular podría ser uno de los principales caminos hacia el cumplimiento de las metas de descarbonización. Por eso, Chile ya tiene una “Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040”: un documento publicado en 2021 e impulsado por el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Economía, CORFO y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.

“El cuidado del medio ambiente es lo único que podrá garantizar la sostenibilidad de las empresas a largo plazo”.

Karien Volker -  
 Fundación Chile



En España, el plan piloto de ACCIONA y Vidrala contempla la fabricación de 18,3 millones de botellas de vidrio a partir de 230 toneladas de escoria de biomasa.

## Avanzar en economía circular en las industrias implicaría ahorros por US\$1 billón a 2030

La reciente publicación de la norma internacional ISO 59000, que establece guías para la implementación y evaluación del impacto de la economía circular, es muestra de que el camino para todas las industrias debiera ir por esta línea, dicen los especialistas. Aquí, una evaluación sobre el panorama nacional y tres inspiradores ejemplos internacionales de su aplicación.

Por Magdalena Andrade y Constanza Flores

En él se establecen las directrices para posicionar la economía circular como un modelo económico viable, desde la concepción de un producto hasta su recepción por parte de los consumidores, preservando la sostenibilidad de todos los procesos.

Es decir, un camino que contempla mucho más que las tres R a las que inicialmente se asoció este concepto: Reciclar-Reducir-Reutilizar.

### ¿CÓMO ESTAMOS EN CHILE?

Las empresas transnacionales o de matriz internacional instaladas en Chile ya tienen incorporada la economía circular en su modelo de negocios hace un buen tiempo, comenta Iván Franchi, de la Universidad Andrés Bello.

En el caso de las empresas más pequeñas y las más nuevas, dice el académico, el proceso ha sido algo más lento, “especialmente en aquellas que todavía no creen lo suficiente como para abordar mercados que son más complejos y más interesantes desde el punto de vista de la circularidad”, dice.

La publicación a comienzos de 2024 de la norma ISO 59000, que establece nuevos conceptos, principios y guías para la implementación y evaluación del impacto de la economía circular, ha sido un nuevo impulso para mover la aguja dentro de la industria nacional, cree Iván Franchi, además del cambio de paradigma impulsado por la ley REP (Ley de Responsabilidad Extendida del Productor).

“El problema y la dificultad y los obstáculos están en poder romper con la inercia de cómo se hacen las cosas de mane-

ra tradicional”, advierte el académico.

“La circularidad es una práctica milenaria. El paradigma está presente desde hace mucho tiempo, primero en las personas. Pero ahora está la necesidad de cumplir con una serie de objetivos medioambientales que nos hemos puesto. La gran diferencia es que hoy día hay que hacerlo sí o sí. No es una opción: es la única forma de poder sostener el sistema económico que conocemos”, agrega.

Hay industrias más susceptibles de adoptar el concepto de economía circular que otras. En el área de la explotación de minerales no renovables, el objetivo principal es el consumo eficiente de la materia prima, dice Iván Franchi. Otros quienes tienen un gran desafío son aquellos que fabrican, por ejemplo, productos con ‘obsolescencia programada’, como electrodomésticos.

“Hay un desafío importante. Existen países en Europa donde se han instalado algunos elementos asociados al derecho a la reparación: que cuando uno compre un producto se le indique qué tasa de reparación tiene. Para la madurez de la industria también es necesario rayar muy bien la cancha y creo que ahí en Chile todavía nos falta”.

Para Karien Volker, de Fundación Chile, el cambio cultural al interior de las organizaciones es fundamental: “La economía circular supone un modelo de negocios con otro enfoque, que no solo contempla variables financieras y tecnológicas, sino también la relación con los actores territoriales y todos aquellos que forman parte de su cadena de valor”.

La especialista apunta a tres industrias en las que la Economía Circular está tomando fuerza: una de ellas es la del plástico.

“A finales de noviembre se viene la última ronda de negociación para tener un Tratado Global contra la contaminación por plástico y se espera que esto acelere las acciones para darle mayor circularidad al material. Se están conversando lineamientos de diseño para fomentar su reciclabilidad, reúso o compostabilidad; pero también

evaluando prohibir algunos materiales y/o químicos”, cuenta Volker.

También se están impulsando nuevas formas de tratamiento de los residuos orgánicos, “que representan más del 50% de los residuos sólidos municipales en el mundo y son una de las principales fuentes de emisión de metano. Es urgente crear alternativas para evitar que estos lleguen a los rellenos sanitarios. Este año ha empezado a implementarse la iniciativa Too Good To Be Waste, del BID, que está impulsando la creación de infraestructura para su valorización. En particular, en Chile, tenemos una Ley de Orgánicos en tramitación”, agrega la representante de Fundación Chile.

Además están los textiles. “Pronto se espera lanzar la Estrategia de Economía circular de textiles del Ministerio del Medioambiente, que es, probablemente, el gran antecedente para incorporar este flujo como producto prioritario en la REP. De hecho, tenemos grandes ejemplos en la industria nacional que están avanzando decididamente hacia a esto. Empresas de retail que han instalado sus propios talleres de reparación de ropa o startups que fomentan el reúso utilizando nuevas tecnologías”, afirma Karien Volker.

#### TRES EJEMPLOS A SEGUIR

Una empresa internacional que tiene la Economía Circular como eje central de su modelo de negocio es ACCIONA, que desde 2021 trabaja con un Plan de Economía Circular que contempla la reutilización completa de los materiales de sus complejos de generación eléctrica.

Una de sus últimas innovaciones es la alianza con la empresa española Vidrala, líder en ese país en el diseño y fabricación de envases de vidrio. Con ellos están desarrollando un plan piloto, con apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación de ese país, para reutilizar 230 toneladas de escorias de biomasa—residuos sólidos como cenizas o polvo que se obtienen a partir de la combustión de restos orgánicos en las plantas de energía—en



En Chile, el brazo robótico 3D de ACCIONA ha construido más de 60 piezas a partir de una mezcla de cemento y materiales reciclados. Foto: Pablo Sanhueza.

“Para la madurez de la industria es necesario rayar muy bien la cancha y creo que en Chile nos falta”.  
**Iván Franchi - UNAB**

la generación de 18,3 millones de botellas.

Los desechos orgánicos, que en este caso provienen de la planta de biomasa de Briviesca, en Burgos, donde se produce electricidad renovable, son altos en sílice, uno de los materiales más utilizados en la fabricación de vidrio: un ejemplo de los beneficios que puede producir la unión de dos industrias muy disímiles, pero que se pueden unir en torno al aprovechamiento del material.

En este caso específico, el sílice ha permitido sustituir la cantidad de arenas utilizadas y también sustituir parte del carbonato de sodio, compuesto cuyo uso aumenta la huella ambiental del vidrio.

Otro ejemplo de colaboración entre industrias son las “zapatillas eólicas” desarrolladas por ACCIONA junto a la marca de moda española El Ganso, fundamental en el escenario de la moda europea desde 2006.

Este calzado deportivo, que tiene el mismo diseño de un clásico par de zapatillas blancas, tienen una suela de caucho reforzada con la mezcla de materiales derivados del reciclaje de las palas de los aerogeneradores en desuso: una serie de herramientas que comenzaron su vida útil en el parque eólico

de ACCIONA Energía en Aibar, Navarra, en 1998, y generaron 12.500 megavatios por hora de energía limpia durante 25 años. Así, evitaron la emisión a la atmósfera de 5.461 toneladas de CO<sub>2</sub>, equivalentes al efecto depurativo de 4.160 árboles.

Eso es en España. En Chile, ACCIONA está presente en la Economía Circular a través del proyecto Hormigón 3D y Eco Hormigón. Ambas son iniciativas del programa Construye Zero, que ha desarrollado un hito en la impresión 3D en la construcción a través de un piloto de construcción de viviendas sociales con una mezcla de endurecimiento rápido elaborada a nivel local y que incorpora cemento, arena, agua, aditivos y materiales reutilizados; todo construido con un brazo robótico de impresión 3D que permite armar piezas sin estructuras ni encofrados, lo que reduce la cantidad de material necesario para la edificación.

Hasta ahora, el brazo robótico ha construido del orden de 60 piezas—algunas de ellas, muros de hasta 2,4 metros de altura—, que ahora están siendo sometidas a ensayos de laboratorio que permitan comprobar que cumplan con la normativa sísmica chilena. De ser así, este método posicionaría a ACCIONA como pionero en el uso de impresión 3D en la construcción en Chile.

Mientras eso ocurre, la empresa contempla mantener el brazo robótico en el país y ponerlo a disposición de la academia para incorporar esta tecnología en los programas de formación de carreras del sector, realizar futuras investigaciones y desarrollar nuevos materiales sostenibles, siguiendo los principios de la economía circular.



Las “zapatillas eólicas” de ACCIONA y El Ganso tienen una suela de caucho reforzada con la mezcla de materiales derivados del reciclaje de palas de aerogeneradores en desuso.