

# Brumario **21**

Sociales • Negocios • Tecnología

Triple impacto

## Economía circular aplicada a procesos industriales

Caso Tantal Argentina SRL



Negocios inclusivos

Modelos de negocios para atender a la base de la pirámide BoP



Marketing inteligente

Elasticidad de la demanda del turismo en la provincia de Córdoba



Liderazgo y cultura

Liderazgo sin marketing y ¿sin datos?



Fintech

Las finanzas descentralizadas y sus avances tecnológicos como herramientas de democratización global: virtudes y riesgos



Analítica de datos

Ecosistemas computacionales para marketing inteligente basados en analítica de datos y sistemas argumentativos de asistencia



## **AUTORIDADES ACADÉMICAS**

### **Consejo Académico**

#### **Administración y Negocios**

Mgter. Leticia Masfarré

Mgter. Pilar Maure

Mgter. Gerardo Garcia Oro

#### **Economía y Finanzas**

Dr. Gastón Utrera

Dr. Efraín Molina

Mgter. Argos Rodriguez Machado

#### **Política y Relaciones Internacionales**

Dr. Emilio Graglia

Dr. Federico Trebuq

Dr. Jaime Rodriguez Alba

#### **Tecnología e Innovación**

Mgter. Andrés Pallaro

Lic. Emmanuel Peña Alvarez

Dra. María Paula Gonzalez

### **Consejo Editorial**

Rafael Estrada

Soledad Vivas

Esteban Sponton

### **Editora General**

Mgter. Carina Marques Bertinatti

**Editorial Universidad Siglo 21**

UNIVERSIDAD  
**SIGLO 21**

# Índice

## Artículos Académicos

Editorial.....	4
Carina Marques Bertinatti	
Ecosistemas computacionales para marketing inteligente basados en analítica de datos mediante sistemas argumentativos de asistencia.....	7
Ma. Paula González, Pablo Virgolini, Alejandro Rivas y Ma. Soledad Romero	
Elasticidad de la demanda del turismo en la provincia de Córdoba .....	22
Efraín Molina y Mariana Gasparini	
Modelos de negocios para atender a la base de la pirámide .....	31
Ignacio Ruiz y Alfredo J. Rébori	
La economía circular aplicada al proceso industrial: Caso Tantal Argentina SRL .....	47
Dario Candellero, Carolina Solaro, Gonzalo Fiore Viani y Estefania Chaile	
Las finanzas descentralizadas y sus avances tecnológicos como herramientas de democratización global: virtudes y riesgos.....	57
Nicolás Alfonso	
Liderazgo sin marketing y ¿sin datos? .....	63
Cristian Pereyra	

# La economía circular aplicada al proceso industrial: caso Tantal Argentina S.R.L.

Por Dario Candellero<sup>1</sup>, Carolina Solaro<sup>2</sup>, Gonzalo Fiore Viani<sup>3</sup> y Estefania Chaile<sup>4</sup>

---

## RESUMEN

En la actualidad, el cambio climático es el mayor desafío de los actores internacionales que se relacionan con el cuidado del medio ambiente y el desarrollo sustentable; el calentamiento del sistema climático es indiscutible, la demora en la reducción de las emisiones de GEI aumenta el riesgo de que se agrave el impacto que provocan, principalmente, las industrias, en el cambio climático mundial.

La mayor exigencia en materia del cuidado ambiental en ciertas zonas del mundo puede afectar la competitividad de las empresas, por eso depende de la visión que cada una de éstas tenga sobre el tema y las acciones que lleve adelante. El comercio se interrelaciona con el cambio climático de múltiples maneras y los gobiernos, empresas e industrias nacionales y multinacionales deben adoptar medidas para reducir las emisiones de GEI que se convierte en una amenaza para ellas mismas, el medio ambiente y la humanidad.

El comercio y el cambio climático se entrecruzan desde cuatro perspectivas: la ciencia del cambio climático, la teoría del comercio, las actividades multilaterales para hacer frente al cambio climático, las políticas nacionales en materia de cambio climático y sus efectos en el comercio.

## PALABRAS CLAVE

Sustentabilidad; Economía Lineal; Economía Circular; Triple Impacto

---

## Introducción

El modelo económico actual está basado en la linealidad, es decir, tomar un recurso natural, producir y comercializar, usar y dese-

char. Los principales problemas de este modelo son dos, el primero, que los recursos son limitados, y el segundo, la cantidad de residuos que genera y la imposibilidad de gestionarlos.

---

<sup>1</sup> Universidad Siglo 21, Argentina, dario.candellero@ues21.edu.ar

<sup>2</sup> Universidad Siglo 21, Argentina, caro\_solaro@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidad Siglo 21, Argentina, gonzalo.fiore@hotmail.com

<sup>4</sup> Universidad Siglo 21, Argentina, estefaniachaile@gmail.com

Hace unos 40 años que los ecologistas están alertando sobre estos problemas, pero, como todos los adelantados a su época, sus discursos eran minimizados y se los consideraba exagerados, e incluso locos.

Actualmente, si bien nos falta avanzar mucho, hay una mayor conciencia y han surgido alternativas a esta forma de producción, comercialización y uso lineal.

La Economía Circular es una de estas alternativas a la economía lineal y corrige sus principales problemas, gestionando los recursos de manera que los productos y sus componentes mantengan su utilidad y valor, apuntando a lograr “residuo cero”.

El objetivo del presente trabajo es conocer los beneficios de triple impacto positivo que genera el modelo circular, siendo una de las alternativas superadoras al modelo lineal.

La metodología de trabajo que se utilizó para alcanzar este objetivo es el análisis bibliográfico y la experiencia de proceso productivo de la empresa Tantal Argentina SRL.

## Marco teórico

### *Economía lineal versus economía circular*

El deterioro constante del medio ambiente se produce debido a la producción y consumo de bienes y servicios mediante un proceso de economía lineal, mediante el cual son extraídas las materias primas, se las transforma en bienes finales que son consumidos y luego son eliminados los desechos que generan saliendo de esta manera del denominado ciclo económico. Esta conducta despreciosa hacia el medio ambiente se produce porque los seres humanos nos comportamos como si fuéramos los únicos dueños del

planeta y por ello tenemos el derecho a explotarlo de la manera en que deseamos, sin importar las consecuencias ambientales. Al comportarnos de esta manera estamos descuidando nuestro propio hogar, la diferencia radica en que no podemos alquilar o comprar otra casa por lo que su cuidado resulta imperante y muchos jóvenes como Greta Thunberg se han puesto este objetivo al hombro.

Esta situación ha sido posible por haberse prácticamente ignorado el impacto que sobre el medio ambiente ejercen la producción y el consumo de los bienes, inclusive al término de su vida útil. En las últimas décadas la actividad humana ha crecido a tasas exponenciales, tengamos en cuenta que en el año 0 la población mundial era de 230 millones de personas y recién llegamos a los 1.000 millones de habitantes en el año 1830, en la actualidad somos prácticamente 7.600 millones de habitantes, y no sólo es que somos una cantidad enormemente mayor, sino que cada habitante hoy requiere muchos más recursos que en el pasado.

Los vínculos entre comercio internacional y medio ambiente son múltiples, complejos e importantes y el efecto de la liberalización del comercio en el medio ambiente depende del grado en que se logre hacer que los objetivos en materia de medio ambiente y de comercio internacional sean complementarios y se apoyen mutuamente.

Para hacer frente al cambio climático los gobiernos disponen de una amplia variedad de medidas normativas para ayudar a reducir las emisiones de GEI, tales como como medidas reglamentarias e incentivos económicos, para influir en el comercio internacional y en el sistema multilateral de comercio.

El cambio climático repercute en la infraes-

estructura comercial, las rutas de transporte comerciales y modifica probablemente la ventaja comparativa de los países en los sectores pertenecientes a la agricultura, silvicultura y pesca, que son de importancia fundamental para los países en desarrollo y altera en consecuencia la estructura del comercio internacional.

Se considera que la apertura del comercio puede influir y facilitar la intensidad de las emisiones de los gases resultantes de los procesos de producción si se propicia un cambio en la combinación de los factores de producción.

La compleja red de medidas nacionales de mitigación influye en el comercio internacional y en el sistema multilateral de comercio; existen un conjunto de normas emitidas por la OMC que hacen referencia a muchos de los instrumentos económicos y reglamentarios que emplean los países para mitigar el cambio climático.

Para luchar contra el cambio climático, el principal instrumento es la existencia de un sólido acuerdo multilateral sobre el cambio climático con compromisos vinculantes y medidas de apoyo. Este acuerdo es la mejor forma de avanzar hacia el establecimiento del marco para reducir las emisiones de GEI y avanzar hacia el establecimiento del marco para reducir las emisiones.

En la actualidad la mayor parte de los gobiernos de cada uno de los Estados con alta participación en la economía y comercio mundial se encuentra comprometida y busca de forma constante diferentes estrategias para estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero de una manera equitativa y políticamente responsable.

Es así que los diferentes países hacen frente a la situación detallada precedentemente

tomando diferentes medidas o acciones, las cuales pueden ir desde adhesiones a protocolos, hasta unión a agencias, entidades u organizaciones internacionales con participación activa en el desarrollo de estrategias para reducir el impacto que las producciones y desarrollos de sus países miembros presentan sobre el medioambiente. Estas estrategias para la reducción del impacto sobre el medio ambiente van desde la firma de acuerdos internacionales hasta el incentivo económico, premios y reducción de impuestos a firmas o empresas emisoras de GEI que se preocupan de forma activa por lograr y demostrar una disminución en la emisión de tales gases. A su vez, en la actualidad existen países que exigen la aplicación de normas y/o huellas en la producción de sus bienes previo a autorizar su comercialización.

Es así como, actualmente, la mayor conciencia que existe en consumidores, productores y gobiernos ha llevado a desarrollar modelos alternativos a la economía lineal, uno de ellos es la economía circular.

En la economía circular cada producto es pensado y diseñado minimizando los recursos empleados de forma de poder re-utilizar todo lo que puede ser recuperado. Se habla, en este caso, de un enfoque “de la cuna a la cuna”, es decir, desde el nacimiento de un producto al nacimiento de otros productos a través de la utilización y re-utilización de los materiales empleados en el ciclo productivo. Y eso no es todo, ya que en la economía circular la producción utiliza exclusivamente energía renovable y genera cadenas de valor con cero desechos. (Leone, 2017, <https://bit.ly/2GakBk1>)

La economía Circular replica procesos de la naturaleza y, por lo tanto, una vez que termina vuelve a comenzar, por eso es circular y tiene el potencial de no acabarse nunca. Otra propuesta que incluye la economía circular es la producción de bienes de mayor duración, enfrentando el problema actual de la obsolescencia programada.

La Economía Circular nos enfrenta a una serie de retos basados en tres principios clave (Ellen Macarthur Foundation, s.f.):

- *Principio 1: Preservar y mejorar el capital natural*

... controlando existencias finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables.

- *Principio 2: Optimizar el uso de los recursos*

...rotando productos, componentes y materiales con la máxima utilidad en todo momento, tanto en los ciclos técnicos como en los biológicos.

- *Principio 3: Fomentar la eficacia del sistema*

... revelando y eliminando externalidades negativas.

**Imagen 1.** Ver en página siguiente.

### Características de la economía circular

Las siguientes características describen lo que sería una economía estrictamente circular (Rethinking - Observatorio de Residuos, s.f., <https://bit.ly/34XwQLh>):

#### *Diseñar sin residuos*

Los residuos no existen cuando los componentes biológicos y técnicos de un producto se diseñan con el fin de adaptarse dentro de un ciclo, y se diseñan para el desmontaje y la readaptación. Los materiales biológicos no

son tóxicos y pueden compostarse fácilmente. Los materiales técnicos –polímeros, aleaciones y otros materiales artificiales– están diseñados para volver a utilizarse con una mínima energía y la máxima retención de la calidad.

#### *Aumentar la resiliencia por medio de la diversidad*

Modularidad, versatilidad y adaptabilidad son características muy apreciadas a las que debe darse prioridad en un mundo incierto y en rápida evolución. Los sistemas diversos con muchas conexiones y escalas son más resilientes a los impactos externos.

#### *Trabajar hacia un uso de energía de fuentes renovables*

Los sistemas deberían tratar de funcionar fundamentalmente a partir de energía renovable, lo que sería posible por los valores reducidos de energía que precisa una economía circular restaurativa.

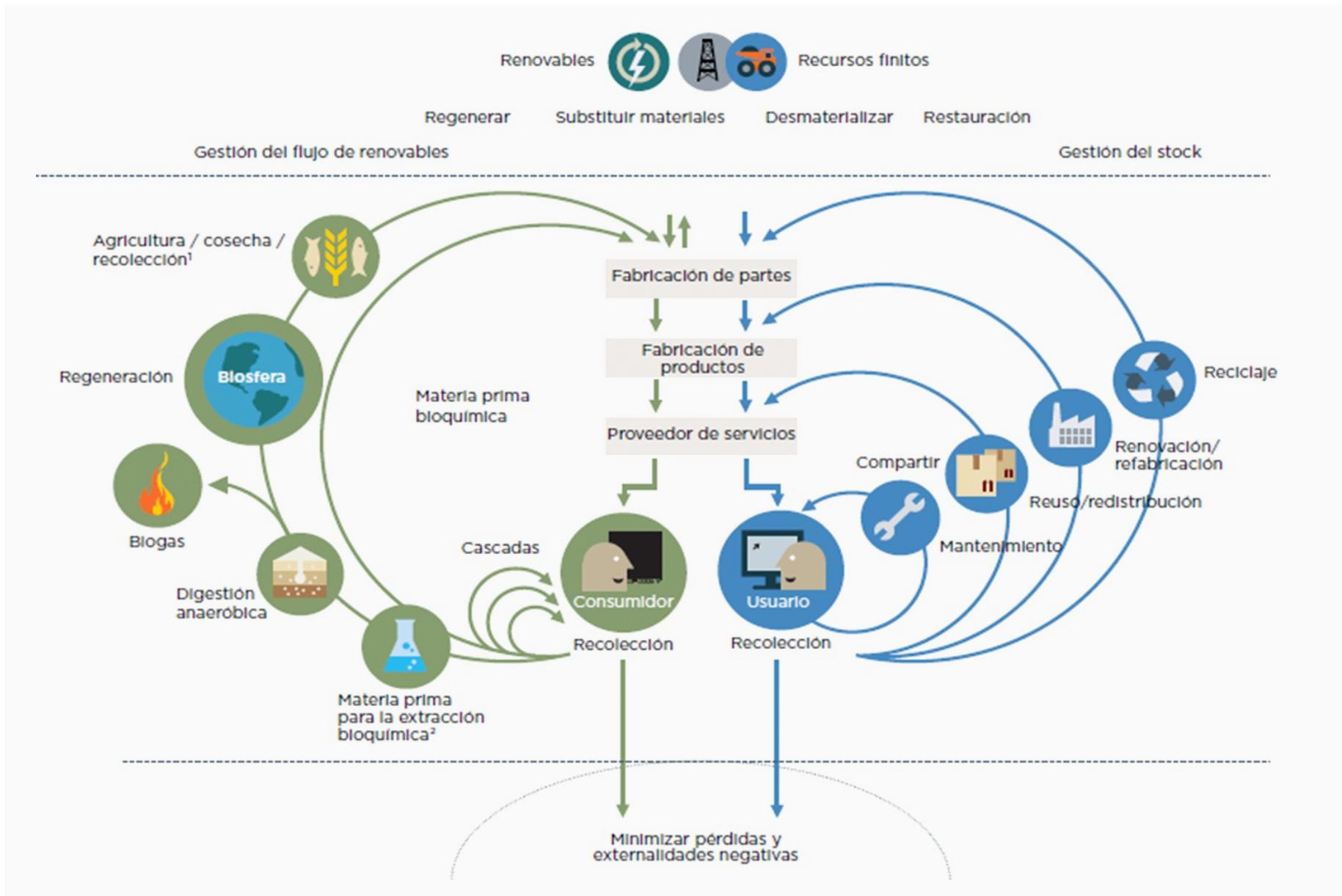
#### *Pensar en «sistemas»*

La capacidad de comprender cómo influyen entre sí las partes dentro de un todo, y la relación del todo con las partes, resulta fundamental. Los elementos se consideran en relación con sus contextos medioambientales y sociales. El pensamiento de sistemas se refiere normalmente a la inmensa mayoría de los sistemas del mundo real: no son lineales, tienen una gran retroalimentación y son interdependientes.

#### *Pensar en cascadas*

Para los materiales biológicos, la esencia de la creación de valor consiste en la oportunidad de extraer valor adicional de productos y materiales mediante su paso en cascada por otras aplicaciones.

**Imagen 1** Esquema de una Economía Circular



**Fuente** Elaboración propia en base a relevamiento bibliográfico realizado

## Caso Tantal

### *Reseña Histórica*

Tantal Argentina SRL tiene su origen en el año 1956 en Castelar, Provincia de Buenos Aires, como fabricante de materias primas para la fabricación de metal duro. En 1978 se traslada a su ubicación actual en Santa Rosa de Calamuchita.

En el año 1991 tuvo un vuelco muy importante, que incluyó un cambio de producto y el inicio de su posicionamiento como empresa exportadora. En ese año, con la apertura económica impulsada en nuestro país, prácticamente desapareció el mercado local, lo que obligó a la empresa a cambiar de producto y de mercado, pasó de ser proveedor local de materias primas para la industria del metal duro, a ser fabricantes de piezas especiales de metal duro y exportarlas a Brasil. A partir de ese momento, además de producir materias primas, comienza a fabricar piezas de metal duro para la industria de la madera, metalmecánica, petrolera y minera, y a realizar desarrollos especiales a pedido del cliente.

Desde el año 1990 cuenta con una planta de procesamiento de scrap de metal duro, única en Latinoamérica, que permite la obtención óxido de tungsteno y oxalato de cobalto de alta pureza. Esta planta, que cuenta con un sistema de calidad certificado que cumple los lineamientos de la Norma ISO 9001, y un sistema de gestión ambiental certificado bajo la Norma ISO 14.001, constituye un pilar fundamental dentro de la estrategia de sustentabilidad de Tantal.

En 1999 Tantal instaló una filial en el país vecino, Tantal Brasil Ltda., para la comercialización en ese país de los productos fabrica-

dos en Argentina. Desde julio de 2004 inició la fabricación en Brasil de metal duro para abastecer parte del mercado local.

En el año 2000 certificó el sistema de gestión de la calidad bajo Normas ISO 9001 y en abril del 2007 el sistema de gestión ambiental bajo Normas ISO 14.001. Actualmente está trabajando para adecuarse a los lineamientos de la Norma ISO 26.000 de Responsabilidad Social

### *Los principales productos que fabrica son:*

- Piezas de metal duro para el sector metalmecánica.
- Piezas de metal duro para la industria del petróleo y minería.
- Piezas de metal duro para la industria de la madera.
- Materias primas: para la fabricación de metal duro y herramientas diamantadas

### *Proceso circular en la fabricación de sus productos*

Las piezas de metal duro usadas (scrap) son retiradas del mercado, principalmente compradas a sus clientes, para luego ser procesadas en la planta de fabricación de materias primas ubicada en Tantal Argentina SRL, obteniendo carburo de tungsteno y cobalto en polvo de alta pureza.

La planta de procesamiento de scrap de Tantal es la única existente en Latinoamérica, y cuenta con un sistema de calidad certificado que cumple los lineamientos de la Norma ISO 9001, y un sistema de gestión ambiental certificado bajo la Norma ISO 14.001.

El proceso de reciclado no afecta en absoluto la calidad del metal duro fabricado, ya

que el tungsteno obtenido a partir de scrap tiene características idénticas al fabricado a partir de mineral de tungsteno.

El reciclaje del metal duro reduce el consumo de recursos y ayuda a disminuir costos debido a que los procesos de reciclado requieren menos energía y producen menos polución que los procesos que parten de materiales vírgenes. Sumado a ello, contribuyen al cuidado del medioambiente ya que no se utilizan recursos no renovables, en este caso el mineral de tungsteno. En la actualidad, los mayores yacimientos para la obtención de este mineral se encuentran en China, siendo los métodos de extracción utilizados muy precarios tanto para el cuidado del medio ambiente como para el cuidado de las personas que allí trabajan.

La compra de scrap a los clientes contribuye a disminuir la cantidad residuos sólidos que son acumulados, o terminan en acopiadores de chatarra. Además, los clientes tienen un doble beneficio económico, por un lado, venden a Tantal el scrap, y, por el otro, se ahorran de pagar a un transporte autorizado para retirar y darle el destino final a las piezas en desuso.

Aproximadamente, un 80% de la materia prima utilizada es fabricada a partir del scrap, según el reporte de sustentabilidad de la empresa. Es el único fabricante de metal duro de Latinoamérica que cuenta con una planta propia de fabricación de materias primas, otorgándole esto una ventaja estratégica ya que no depende de materias primas importadas para la fabricación de sus productos. Esto se traduce en confiabilidad para sus clientes, que tienen asegurada la continuidad en las entregas.

Así mismo, al integrar verticalmente la producción de materias primas, se han genera-

do nuevos puestos de trabajo en la comunidad donde Tantal se encuentra inserta. Pasando de esta manera a la producción y compra local, para un producto pensado para el mercado global.

Cabe destacar que el metal duro es un producto de alto valor agregado que requiere de un complejo proceso de fabricación, equipamiento especializado y un alto grado de conocimiento técnico, y tiene una fuerte competencia a nivel internacional.

Tantal cuenta con 60 años en el mercado y una vasta experiencia en el mercado internacional, desde hace 30 años exporta más de la mitad de su producción principalmente a Brasil, Chile, Ecuador, Italia, Bolivia y México. El enfoque exportador de sus negocios le ha exigido el desarrollo de productos con calidad y precios para competir nivel internacional.

Actualmente, es el único fabricante en Sudamérica de materia prima para la industria de metal duro (Carburo de Tungsteno, Tungsteno Metálico, Cobalto y Carburo de Tantalio) y el mayor fabricante de metal duro del país.

A continuación, se muestran dos imágenes que representan el proceso productivo de Tantal y los principios de la economía circular aplicados al proceso.

**Imágenes 2 y 3.** Ver en páginas siguientes.

## Resultados y discusión

Queda claro que los beneficios de pasar de un modelo lineal a uno circular generan un triple impacto positivo (económico, ambiental y social) y beneficia a todos los actores del sistema.

Entre los beneficios de un modelo circular

## Imagen 2 Reciclado de Scrap

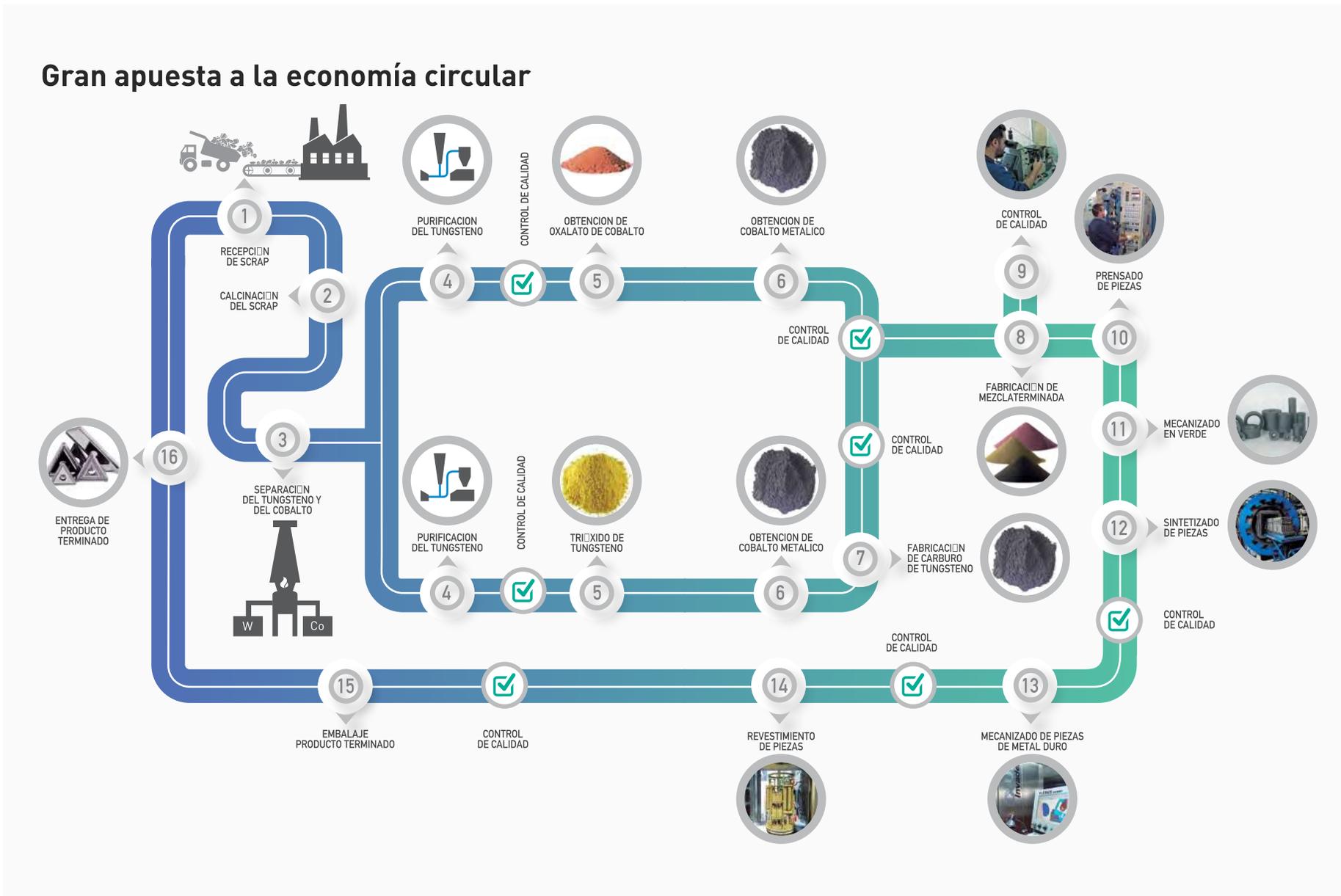


Fuente Reporte de Sustentabilidad 2015/2017. [www.tantal.com](http://www.tantal.com)

podemos destacar:

- Disminuye el impacto ambiental porque no consume un recurso no renovable.
- Su proceso productivo consume menos energía e insumos, y genera menos contaminación.
- Al producir la materia prima en la empresa se generan más puestos de trabajo en la comunidad en que está inserta y disminuye la compra a otros países
- Contribuye a disminuir el impacto ambiental generado por la acumulación de residuos.
- Reducción de costos.
- Eliminación de residuos.
- Genera ventajas competitivas al reducir la dependencia de factores externos y, en el comercio internacional, por las exigencias cada vez mayores de los compradores en términos de sustentabilidad.

**Imagen 3** Economía circular en el proceso productivo de Tantal



Fuente Elaboración propia en base a relevamiento bibliográfico realizado

## Conclusiones

Del análisis bibliográfico y datos recolectados podemos concluir que pasar de una economía lineal a una circular es necesario para asegurar la sustentabilidad del planeta. Para ello, es preciso dar a conocer este modelo desde las instituciones educativas, asociaciones empresarias y, sobre todo, que los Estados lo incorporen en sus agendas.

Los temas del comercio, medio ambiente y desarrollo se encuentran extremadamente ligados y aparecen entre los más relevantes para los países. Conocer los esfuerzos recientes de los distintos organismos internacionales, Estados, gobiernos y empresas multinacionales, internacionales y locales, nos hace presagiar que cada uno de los actores desde sus diferentes órbitas le está dando relevancia e importancia al tema analizado.

Hay interés general, apoyo para avanzar y herramientas para proceder. Los efectos negativos que una industria produce en el medio ambiente vuelven e impactan de igual forma en su propia economía por lo que cada

miembro del sistema tiene en sus manos su propio destino y, en el ámbito del comercio y el medio ambiente, esa afirmación no es equívoca.

Tal como lo establece Felber (2018), a medio camino entre el libre comercio y el aislamiento, los aranceles desempeñarán un papel en el futuro como instrumento de una política de comercio internacional ética y como unos recursos nada desdeñables para el presupuesto del Estado. Es decir, los gobiernos pueden incentivar o desincentivar el comercio internacional asociando tributos aduaneros a la sustentabilidad de las empresas.

Analizando el proceso productivo de la empresa Tantal Argentina SRL queda demostrado que no solo es posible pasar de una economía lineal a una circular, sino que también es muy beneficioso en términos económicos, ambientales y sociales para todos los actores del sistema.

Los efectos positivos de la lucha planteada comienzan a evidenciarse y no hay mejor motivación que un buen resultado para continuar con el esfuerzo. ■

---

## Referencias

Marco Leone, 2017. Fundación Eurosur. Recuperado de

<http://www.fundacioneurosur.net/economia-circular-y-ue-la-superacion-del-paradigma-lineal/>

Rethinking observatorio de residuos. s/f. Recuperado de <https://rethinking.org/economia-circular/>

Reporte de Sustentabilidad de Tantal 2015/2017. Recuperado de [www.tantal.com](http://www.tantal.com)