

Plantilla de A3 de Proyectos de aplicación de Mejora Continua

TITULO

Medición de la circularidad en PyMEs argentinas: resultados y aprendizajes del primer ciclo KT+.

AUTORES

Maximiliano Zito y Tamara Lugo – Departamento de Sistemas y Herramientas para el Desarrollo Sustentable de INTI
Equipos Kaizen verde de INTI

ORGANIZACIÓN

- Proyecto KT+ – INTI, JICA y Cancillería Argentina
- Empresas:
 - Grupo Qualitá y Serrano de San Luis
 - Romblán, Puma y Galvanotecnia del Oeste de Mendoza
 - Tierras de Neuquén
 - Nutreco de Mar del Plata
 - Fibrasint y Etima de AMBA
 - Entrenuts de Entre Rios
 - Colven y Ombú de Santa Fe

RESUMEN (300 PALABRAS)

El presente trabajo analiza la aplicación de una metodología desarrollada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) para medir el nivel de circularidad de los flujos de materiales, energía y agua en empresas de diferentes sectores productivos. La investigación se desarrolló en el marco del Proyecto KT+, implementado conjuntamente por INTI, JICA y la Cancillería Argentina, durante el primer ciclo de trabajo, con el objetivo de incorporar la perspectiva de economía circular a los procesos de mejora continua y generar información que permita identificar y priorizar oportunidades de mejora. La metodología permitió relevar y caracterizar los principales flujos asociados a los productos analizados y calcular indicadores de circularidad en una escala de 0 a 1, donde los valores próximos a 0 representan comportamientos predominantemente lineales y los cercanos a 1, una mayor circularidad. La herramienta fue aplicada en 12 empresas y sobre 12 productos de distintos sectores, obteniéndose valores de Índice de Circularidad de Materiales (ICM) entre 0,32 y 0,68, mientras que los indicadores de circularidad energética (ICE) se ubicaron entre 0,10 y 0,34 y los de agua (ICA), entre 0,10 y 0,54 en los productos en los que pudieron calcularse. Los resultados permitieron identificar oportunidades de mejora vinculadas principalmente con la incorporación de materiales reciclados, la optimización de envases, la recuperación y reciclabilidad de materiales, la eficiencia energética y el uso del agua, así como con la extensión de la vida útil de los productos. La experiencia permitió validar la aplicabilidad de la metodología en contextos productivos diversos y generar líneas de base cuantitativas para orientar acciones de mejora y profundizar la incorporación de criterios de circularidad en el segundo ciclo del proyecto.

FOTOS E IMAGENES



Plantilla de A3 de Proyectos de aplicación de Mejora Continua



SELECCIÓN DEL TEMA

En el marco del Proyecto KT+, desarrollado conjuntamente por INTI, JICA y Cancillería Argentina, el enfoque de Kaizen Verde abordó dos grandes temáticas: economía circular y eficiencia energética. Dentro de la temática de economía circular, se seleccionó la Medición de la Circularidad de Producto (MCP), una herramienta desarrollada previamente por el INTI que, hasta ese momento, no había sido aplicada en empresas. El trabajo tuvo como propósito validar su aplicación en empresas de diferentes sectores y con productos diversos, evaluar su utilidad como herramienta de diagnóstico para identificar oportunidades de mejora y analizar su integración con el enfoque Kaizen. Para ello, se realizó una selección intencional de empresas, buscando contemplar diferentes regiones del país y una amplia diversidad de productos y procesos productivos.

SITUACIÓN INICIAL

Las empresas seleccionadas no contaban con una métrica de circularidad ni con una línea de base que permitiera caracterizar el desempeño de sus productos desde la perspectiva de la economía circular. Asimismo, no disponían de un esquema sistemático de medición y análisis de los flujos de materiales, energía y agua asociado a los productos seleccionados, ni de una metodología específica que permitiera utilizar esta información para identificar y priorizar oportunidades de mejora. Esta situación dificultaba establecer un punto de partida cuantificable para evaluar el desempeño de circularidad y vincularlo posteriormente con acciones de mejora continua bajo el enfoque Kaizen.

OBJETIVOS

El trabajo tuvo como objetivos:

- Validar la aplicación de la herramienta de Medición de la Circularidad de Producto (MCP) en empresas de diferentes sectores productivos y con productos diversos.
- Establecer una línea de base de circularidad para los productos seleccionados, a partir del análisis de sus flujos de materiales, energía y agua.
- Identificar y priorizar oportunidades de mejora a partir de los resultados de la medición, generando recomendaciones que pudieran ser abordadas posteriormente mediante el enfoque Kaizen.
- Evaluar la integración de la medición de circularidad con el diagnóstico de mejora continua, como herramienta para orientar futuras acciones de Kaizen Verde.

METODOLOGÍA / ESTRATEGIAS / HERRAMIENTA

Metodología: Se aplicó la metodología de Medición de la Circularidad de Producto (MCP), desarrollada por INTI, mediante el relevamiento de los flujos de materiales, energía y agua asociados a un producto seleccionado de cada empresa.

Estrategia: Se realizó una selección intencional de empresas, buscando diversidad geográfica, sectorial y de productos. Se analizaron 12 empresas y 12 productos de diferentes regiones del país. El relevamiento se realizó mediante entrevistas y recopilación de información productiva.

Herramienta: La MCP permite obtener tres indicadores: ICM (materiales), ICE (energía) e ICA (agua). Los indicadores toman valores entre 0 y 1: los valores próximos a 0 representan flujos predominantemente lineales y los próximos a 1, una mayor circularidad.

PLAN DE ACCIÓN

El trabajo se desarrolló entre agosto y diciembre de 2025, en cinco etapas:

1. Capacitación
Capacitación a los equipos implementadores en la metodología MCP y su aplicación.

2. Selección
Selección intencional de empresas y productos, buscando diversidad geográfica, sectorial y productiva.

3. Relevamiento y medición
Relevamiento de información mediante entrevistas con las empresas y aplicación de la herramienta MCP para obtener los indicadores de circularidad de materiales, energía y agua.

4. Análisis y diagnóstico
Análisis de los resultados, identificación de puntos críticos y detección de oportunidades de mejora para cada producto.

5. Cierre y recomendaciones
Elaboración y entrega de un informe individual a cada empresa, con los resultados de la medición, la línea de base y recomendaciones de acciones a implementar mediante el enfoque Kaizen.

RESULTADOS ALCANZADOS

- Validación de la aplicación de MCP: Se aplicó la metodología de Medición de la Circularidad de Producto (MCP) en 12 empresas y 12 productos, pertenecientes a diferentes sectores productivos y regiones del país, permitiendo evaluar su aplicabilidad en contextos productivos diversos.
- Establecimiento de una línea de base: Se obtuvieron indicadores de circularidad de materiales (ICM), energía (ICE) y agua (ICA) para los productos analizados, estableciendo una línea de base que permitió caracterizar su situación inicial y comparar las diferentes dimensiones de circularidad.
- Identificación de oportunidades de mejora: A partir de los resultados de las mediciones se identificaron oportunidades de mejora asociadas, entre otras, al uso de materiales reciclados, reciclabilidad y recuperación de materiales, mejora de envases, eficiencia y transición energética, gestión del agua y extensión de la vida útil de los productos. Estas oportunidades fueron documentadas en los informes entregados a las empresas.
- Integración con el enfoque Kaizen: Los resultados de la medición permitieron vincular el diagnóstico de circularidad con la identificación de acciones de mejora continua, generando una línea de base y un conjunto de acciones recomendadas que fueron retomadas para su implementación durante el segundo ciclo del proyecto.

CONCLUSIONES (logros, dificultades, aprendizajes)

La experiencia permitió comprobar la utilidad de integrar herramientas de economía circular y mejora continua en el trabajo con empresas manufactureras. La medición de la circularidad permitió transformar aspectos vinculados con el uso de materiales, energía y agua en información concreta para establecer una situación inicial e identificar oportunidades de mejora. Asimismo, la conformación de equipos interdisciplinarios entre consultores ambientales y de Tecnologías de Gestión facilitó la integración de la perspectiva ambiental con el enfoque tradicional de mejora continua. Finalmente, la experiencia permitió identificar un potencial de aplicación de la metodología en empresas de distintos sectores productivos y como herramienta complementaria a las estrategias de mejora continua, contribuyendo a incorporar progresivamente la perspectiva de economía circular en la gestión de las organizaciones.