



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y  
OPERACIONES**

***Modelo para la implementación de Economía Circular, en  
base a los principios básicos de ciclos inversos y ciclos en  
cascada”***

***Caso de aplicación: Fábrica de producción de cuero  
“Qiwa S.A”***

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES**

**AUTOR: DANIELA CORDERO JERVES**

**DIRECTOR: MST. ANA VÁSQUEZ AGUILERA**

**CUENCA, JULIO DE 2018**

## INDICE DE CONTENIDOS

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| INDICE DE CONTENIDOS .....   | ii                                   |
| INDICE DE ILUSTRACIONES .....  | iv                                   |
| INDICE DE ANEXOS.....  | v                                    |
| DEDICATORIA .....  | vi                                   |
| AGRADECIMIENTOS.....   | vii                                  |
| RESUMEN.....   | viii                                 |
| ABSTRACT .....   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| INTRODUCCIÓN.....  | 1                                    |
| CAPÍTULO I: Estado del arte de la Economía Circular .....                                      | 2                                    |
| 1.1.    Concepto e historia de la Economía Circular .....                                      | 2                                    |
| 1.1.1.    Antecedentes .....   | 2                                    |
| 1.2.    Ciclos y componentes.....  | 7                                    |
| 1.2.1.    Ciclo Técnico .....  | 8                                    |
| 1.2.2.    Ciclo Biológico .....  | 9                                    |
| 1.2.3.    Energía .....  | 9                                    |
| 1.3.    Principios de la Economía Circular .....   | 9                                    |
| 1.4.    Características clave .....  | 10                                   |
| 1.5.    Fuentes de creación de valor.....  | 11                                   |
| 1.6.    Factores clave para la transición de una Economía Lineal a una Economía Circular ..... | 12                                   |
| 1.7.    Ventajas de la Economía Circular.....  | 13                                   |
| 1.7.1.    Ventajas para la economía.....   | 14                                   |
| 1.7.2.    Ventajas para las empresas.....  | 15                                   |
| 1.7.3.    Ventajas para los consumidores .....   | 17                                   |
| 1.8.    Barreras de la Economía Circular.....  | 17                                   |
| 1.8.1.1.    Fugas debido a la dispersión geográfica.....                                       | 18                                   |
| 1.8.1.2.    Clasificación de las cadenas de suministros y de los bucles.....                   | 19                                   |

|  |  |    |
|--|--|----|
| 1.8.2.   | Fugas debido a la complejidad y la proliferación de los materiales .....       | 21 |
| 1.8.3.   | Resistencia al cambio: estancados en un sistema lineal .....                   | 21 |
| 1.9.   | Casos de estudio: ¿Es posible la implementación de una Economía Circular?..... | 22 |
| 1.9.1.   | Ciclos inversos en el área de construcción .....                               | 22 |
| 1.9.2.   | Caso RICOH .....   | 23 |
| 1.9.3.   | Caso RENAULT .....   | 24 |
| 1.10.  | Principio de ciclos inversos .....   | 26 |
| 1.11.  | Principio de ciclos en cascada .....   | 27 |
| CAPÍTULO II: Diagnóstico del estado situacional de la empresa Qiwa S.A .....               |  | 29 |
| 2.1.   | Introducción a la empresa .....  | 29 |
| 2.2.   | Situación actual de la empresa.....  | 30 |
| 2.2.1  | Cuestionario de Situación Inicial.....   | 31 |
| 2.2.2  | Análisis FODA.....   | 38 |
| 2.2.3  | Cartera de productos .....   | 40 |
| 2.2.4  | Flujo de producción.....   | 41 |
| 2.3.   | Identificación de problemas .....  | 45 |
| 2.3.1.   | Fin de vida útil de los productos .....  | 45 |
| 2.3.2.   | Residuos.....  | 46 |
| 2.3.3.   | Materiales obsoletos .....   | 48 |
| 2.4.   | Gestión de residuos: ¿Qué se hace, ¿qué no se hace? .....                      | 49 |
| CAPÍTULO III: Modelo para la implementación de Economía Circular Aplicado a Qiwa S.A ..... |  | 52 |
| 3.1  | Oportunidades Circulares .....   | 52 |
| 3.2  | Principio de ciclos inversos.....  | 56 |
| 3.2.1.   | Metodología a utilizar .....   | 56 |
| 3.3  | Principio de ciclos en cascada.....  | 61 |
| 3.3.1  | Metodologías .....   | 65 |
| 3.3.1.1.   | Diferenciación de materiales:.....   | 65 |
| 3.3.1.2.   | Caracterización de los materiales: .....                                       | 66 |

|   |    |
|---|----|
| 3.3.2 Contacto a posibles clientes .....                          | 72 |
| 3.3.3 Modelo para la implementación de la Economía Circular ..... | 75 |
| CONCLUSIONES .....  | 79 |
| RECOMENDACIONES .....   | 80 |
| BIBLIOGRAFÍA .....  | 81 |
| ANEXOS .....  | 84 |

## INDICE DE ILUSTRACIONES

|   |    |
|---|----|
| Ilustración N° 1: Extracción global de recursos .....   | 3  |
| Ilustración N° 2: Ciclos y Componentes de la Economía Circular .....                            | 7  |
| Ilustración N° 3: Diagrama de mariposa de la Economía Circular .....                            | 8  |
| Ilustración N° 4: Características clave de la Economía Circular .....                           | 10 |
| Ilustración N° 5: Fuentes de creación de valor de la Economía Circular .....                    | 11 |
| Ilustración N° 6: Factores clave para la transición hacia una Economía Circular ...             | 13 |
| Ilustración N° 7: Ventajas de la Economía Circular en sectores económicos .....                 | 14 |
| Ilustración N° 8: Soluciones del pensamiento de consumo colaborativo .....                      | 17 |
| Ilustración N° 9: BOM de un taladro eléctrico.....  | 19 |
| Ilustración N° 10: Barreras del sistema lineal.....   | 21 |
| Ilustración N° 11: “Círculo Cometa” de Ricoh, un ejemplo aplicado de la Economía Circular ..... | 24 |
| Ilustración N° 12: La Economía Circular de Renault .....  | 25 |
| Ilustración N° 13: Red de Logística Inversa .....   | 26 |
| Ilustración N° 14: Aplicación del principio de ciclos en cascada en los textiles .....          | 28 |
| Ilustración N° 15: Logotipo de la empresa .....   | 29 |
| Ilustración N° 16: Líneas de producto de QIWA S.A .....   | 41 |
| Ilustración N° 17: Diagrama de flujo de producción de QIWA S.A.....                             | 42 |
| Ilustración N° 18: Balance de materiales .....  | 43 |
| Ilustración N° 19: Balance de materiales de juego de tapicería .....                            | 44 |
| Ilustración N° 20: Mantenimiento y teñido de tapicería en cuero .....                           | 46 |
| Ilustración N° 21: Residuos de vinil y esponja generados en el proceso de corte ...             | 47 |
| Ilustración N° 22: Residuos de vinil y espuma generados en el proceso de corte ...              | 48 |
| Ilustración N° 23: Materiales obsoletos .....   | 49 |
| Ilustración N° 24: Análisis Oportunidades Circulares #1 .....                                   | 54 |

|   |    |
|---|----|
| Ilustración N° 25: Análisis Oportunidades Circulares #2 .....                                 | 55 |
| Ilustración N° 26: El Modelo SCOR .....   | 57 |
| Ilustración N° 27: Sistema Genérico de Logística Inversa adaptado, según el Modelo SCOR ..... | 59 |
| Ilustración N° 28: Árbol de decisión aplicado a esponja Tricot .....                          | 63 |
| Ilustración N° 29: Árbol de decisión aplicado a vinil (cuero sintético) .....                 | 64 |
| Ilustración N° 30: Diseños para posibles productos con retazos de cuero sintético .....       | 68 |
| Ilustración N° 31: Etiqueta de un residuo transformado en producto.....                       | 69 |
| Ilustración N° 32: Posibles diseños con materiales disponibles en Qiwa S.A.....               | 70 |
| Ilustración N° 33: Esponja Tricot utilizada en Qiwa S.A. ....                                 | 71 |
| Ilustración N° 34: Martha Tinoco representante de Atelier Decoraciones.....                   | 72 |
| Ilustración N° 35: Wilson Brito, dueño de taller de carpintería y retapizado .....            | 73 |
| Ilustración N° 36: Macario Quintuña, dueño de taller y mueblería “El Miral” .....             | 74 |

## **INDICE DE TABLAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabla N° 1: Análisis FODA de la situación actual de QIWA S.A.....                         | 39 |
| Tabla N° 2: Análisis FODA de QIWA S.A al utilizar herramientas de Economía Circular ..... | 40 |
| Tabla N° 3: Desperdicio de material .....   | 45 |
| Tabla N° 4: Cuestionario Oportunidades Circulares.....                                    | 53 |
| Tabla N° 5: Procesos de Primer Nivel de Make .....  | 57 |
| Tabla N° 6: Procesos de Primer Nivel de Return .....                                      | 58 |
| Tabla N° 7: Proceso Genérico de Logística Inversa según el Modelo SCOR: Adaptado .....    | 60 |
| Tabla N° 8: Responsables para implementación #1 Diferenciación de materiales ..           | 65 |
| Tabla N° 9: Caracterización de materiales # 1 Vinilo .....                                | 66 |
| Tabla N° 10: Caracterización de materiales # 2 Esponja Tricot.....                        | 67 |
| Tabla N° 11: Estructuración 1 del Modelo de Economía Circular.....                        | 76 |
| Tabla N° 12: Estructuración 2 del Modelo de Economía Circular .....                       | 78 |

## **INDICE DE ANEXOS**

|  |    |
|--|----|
| Anexo N° 1: Análisis situación inicial ..... | 84 |
|--|----|

## **DEDICATORIA**

A mi madre Lorena, quien siempre ha sido un apoyo para mí en todos los aspectos de mi vida y ha cumplido un papel clave en mi desarrollo como profesional y lo más importante como persona.

A mi padre, Paúl quien me ha enseñado con su ejemplo la importancia de la constancia y el trabajo duro para conseguir lo que deseas.

A mis hermanas Melissa y Pamela quienes han influenciado en mí de una manera increíblemente positiva y me han dado su apoyo sin importar cuál sea mi próximo reto.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi gratitud completa hacia Dios, fue a través de él que encontré mi pasión y respeto por la naturaleza, por los seres vivos y por el mundo en el que vivimos, que no son más que otras manifestaciones de su presencia. Una de las mejores formas de cuidar a Dios es cuidando la naturaleza y la vida.

Agradezco a todos los maestros que conocí en el transcurso de mi vida como estudiante, quienes no fueron solo maestros en el ámbito educativo, sino en el humano el cual es mucho más importante, principalmente al Ing. Edmundo Cárdenas quien creyó en mí desde el primer día y me enseñó innumerables cosas que son imposibles de encontrar en un libro, dejó en mí la idea clave de que puedes marcar la diferencia, sin importar lo pequeños que sean tus aportes. A mi tutora Anita Vásquez, gracias por su guía y apoyo en esta última etapa de mi carrera y al Ing. Iván Coronel por enseñarme la importancia de la puntualidad, objetividad y transparencia como persona y como profesional.

A mis amigas Ana María, Ana Paulina, Lourdes y María José, gracias por siempre estar ahí. Y a mis amigos y colegas David, Bernardo y Francisco que fueron mis compañeros de viaje y de vida estos años universitarios, todo hubiera sido más difícil sin ellos.

## RESUMEN

En la actualidad, el sector empresarial cuencano, tanto la industria manufacturera como de servicios han crecido de manera desordenada, considerando como prioridad el desarrollo económico y desvinculándose de la huella que deja cada una de sus actividades en el planeta. Se ha adoptado una creencia equivocada en la cual los recursos son ilimitados, por lo que la explotación y el uso de los mismos son irresponsables. Este trabajo de titulación propone la creación de un modelo de Economía Circular, el modelo es aplicado a la fábrica de cuero Qiwa S.A, describiendo detalladamente los pasos a seguir, siendo una guía para cualquier empresa que quiera tomar un camino de producción responsable y consciente, el cual también genere beneficios económicos a largo plazo, por medio de estrategias como la reinserción de nuevos productos en la cadena de suministro, en la propia empresa o en empresas externas.

**Palabras clave:** Economía Circular, gestión de residuos, ciclos inversos, ciclos en cascada, Producción más limpia.



**Ing. Iván Coronel**  
Coordinador de la Carrera de  
Ingeniería de Producción y  
Operaciones.



**Mst. Ana Vásquez Aguilera**  
Directora de Trabajo de Titulación

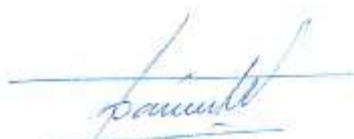


**Daniela Cordero J**  
Autora

## ABSTRACT

The business sector, and the manufacturing and services industries have grown in a disorganized manner in Cuenca. They have considered economic development as a priority and have dissociated themselves from the traces left by their activities on the planet. They have adopted a wrong belief of unlimited resources, causing exploitation and irresponsible use. This degree work proposed the creation of a circular economy model applied to "Qiva S.A" leather factory. The steps are described in detail, and were defined as a guide for any company to take a responsible and conscious production path. The study sought to generate long-term economic benefits through strategies such as the reinsertion of products in the supply chain of the company or in external companies.

**Keywords:** Circular economy, waste management, inverse cycles, cascade cycles, cleaner production.



Ing. Iván Coronel  
FACULTY COORDINATOR



Mst. Ana Vásquez Aguilera  
THESIS DIRECTOR



Daniela Cordero J  
AUTHOR



Ing. Paúl Arpi  
Traductor

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo de titulación es la creación de un modelo de Economía Circular aplicado a la fábrica de producción en cuero, Qiwa S.A. que pueda ser utilizado por otras empresas.

La actual actividad económica tanto de los procesos industriales como de servicios, siguen un pensamiento lineal de Take, (extracción de materia prima para la creación de un producto), Make (producción), Dispose (disposición final del producto), se ve amenazada por la escasez de recursos, la explotación irresponsable y la alta cantidad de residuos generados. La única manera de mantener la economía de un sector empresarial en crecimiento, en respuesta a estos desafíos, es por medio de la adopción o generación de propuestas de cambio, las cuales se encaminen a un pensamiento circular, basado en la recuperación de los productos de fin de ciclo de vida, garantizando la sostenibilidad a largo plazo.

El problema principal radica no en las ganas de las empresas de tomar decisiones o acciones que pongan en consideración al medio ambiente, sino en la falta de una guía rápida de implementación que explique a las empresas paso a paso cómo comenzar con pequeños cambios.

Las metodologías utilizadas para el desarrollo del modelo son: el análisis de un marco teórico sólido que presenta casos de estudio como ejemplos. Al ser un modelo aplicado a una empresa específica, se analizará a la empresa y a su situación actual para posteriormente proponer herramientas de aplicación basadas en el modelo SCOR y en herramientas de análisis como son el FODA, balance de materiales, árboles de decisión, etc. Algunas de estas herramientas han sido adaptadas de corrientes similares a la Economía Circular como es la Producción más Limpia o la Gestión de Residuos.

# **CAPÍTULO I:**

## **Estado del arte de la Economía Circular**

En este capítulo se proporcionará un marco teórico de la Economía Circular, empezando por los antecedentes y las corrientes del pensamiento que influyeron y dieron inicio a esta economía. Seguido por su conceptualización, componentes, principios y características. Se dará a conocer también de las barreras o “puntos de fuga” a las cuales se enfrenta. Al final del capítulo se presentarán casos de aplicación de Economía Circular en diferentes áreas alrededor del mundo, para evidenciar la factibilidad de su aplicación.

### **1.1. Concepto e historia de la Economía Circular**

¿Qué es la Economía Circular, y cuáles fueron los primeros indicios de este pensamiento?

#### **1.1.1. Antecedentes**

Actualmente la producción sigue un flujo lineal; las compañías extraen materia prima, la utilizan para fabricar un producto y lo venden al consumidor, quien lo descarta después de que este haya cumplido su propósito. El volumen de extracción de materia prima continúa creciendo; para tener una referencia: un aproximado de 65 billones de toneladas de materia prima ingresaron al sistema económico en el 2010 y se espera que esta entrada crezca a alrededor de 82 billones para el 2020. (World Economic Forum, 2014). Las diferentes empresas u organismos involucrados empiezan a darse cuenta que la dependencia que tienen a la extracción de recursos y a seguir el modelo lineal incrementa su exposición a diferentes riesgos, principalmente a la volatilidad de los precios de los recursos y a las interrupciones en las cadenas de suministros.

La ilustración 1 muestra la tendencia y expectativa de crecimiento de la extracción de recursos desde el año 1980 hasta el 2020, indicando también el porcentaje de extracción de estos recursos, en toneladas per cápita.



**Ilustración N° 1:** Extracción global de recursos

**Fuente:** (Ellen McArthur Foundation, 2013)

Como se evidencia en la ilustración 1, si no se toma ninguna medida, el alza y la volatilidad de precios continuarán. Junto a los costos de extracción, la población seguirá aumentando (se espera que para el año 2030, ingresen 3 billones de nuevos consumidores clase media) por lo que se espera una mayor demanda de recursos y productos. (World Economic Forum, 2014)

Otras tendencias actuales indican claramente que el modelo lineal sobre el cual la industria se rige, está llegando a sus límites:

- Las oportunidades de aumentar la eficiencia en los procesos modernos de manufactura, aún existen, sin embargo, las ganancias son pequeñas o insuficientes para generar una verdadera diferenciación o ventaja competitiva.
- Un efecto adverso de buscar una eco-eficiencia de manera incorrecta, ha sido acelerar el uso de energía y el agotamiento de recursos, debido a un efecto de rebote en el cual aumenta la verdadera cantidad de materiales y energía utilizada, contrario al objetivo original.
- La productividad en el campo de la agricultura está creciendo más lento que nunca, la fertilidad del suelo, e incluso el valor nutricional de los alimentos se está deteriorando.

Estas tendencias demuestran claramente que la conocida producción actual está llegando a su punto de quiebre. La dependencia de la extracción de recursos y la creencia de que los mismos son infinitos, el crecimiento tanto productivo como demográfico, ha llevado al modelo lineal a muchas interrogantes. ¿Es posible mantener un sistema lineal a largo plazo? Los hechos y tendencias actuales demuestran lo contrario. En respuesta a esta problemática se ha buscado una estrategia, una nueva economía que sea regenerativa y que no sea esclava de la extracción de recursos.

El pensamiento de una estrategia de Economía Circular busca explorar nuevas formas para reutilizar los productos y sus componentes, de manera que puedan restaurarse los materiales, los insumos, las piezas, los subconjuntos y la energía utilizada en los procesos, tanto industriales como administrativos.

### **1.1.2. Historia y concepto**

El concepto de Economía Circular tiene sus orígenes en diferentes raíces y es por eso que su inicio no puede ser definido de manera exacta, sin embargo, sus aplicaciones a la economía moderna y a ciertos procesos industriales han ganado importancia desde finales de 1970 como resultado del esfuerzo de representantes de la academia, líderes del pensamiento y empresarios. El concepto general ha ido desarrollándose y evolucionando, influenciadas por diferentes escuelas del pensamiento, las cuales serán brevemente descritas a continuación:

#### **✓ Diseño Regenerativo:**

El concepto de diseño regenerativo inició por medio de un profesor norteamericano llamado John T Lyle quien por medio de un concurso fomentó a sus estudiantes formar ideas para el desarrollo de una sociedad en la cual los procesos por sí mismos renueven o regeneren las fuentes de energía y materiales que consumen. Posteriormente este concepto fue asociado con el término de diseño regenerativo.

✓ **Economía de rendimiento:**

El arquitecto y analista industrial Walter Stahel muestra la visión de una economía circular y su impacto en la creación de plazas de trabajo, competitividad económica, ahorro de recursos y prevención de desperdicios. Enfatizando la idea de vender servicios y no productos, Stahel insistió en que las bases de la Economía Circular debían ser un margen de referencia para todos los modelos de negocio.

✓ **Cradle to Cradle (de la cuna a la cuna):**

Esta filosofía del diseño fue creada por el químico alemán Michael Braungbart junto al arquitecto estadounidense Bill McDonough, la cual plantea y considera a todos los materiales involucrados en un proceso, como nutrientes; diferenciándolos en dos categorías: técnica y biológica. Esta filosofía se centra en el diseño efectivo de productos y su impacto positivo, diferenciándose de las filosofías que solo se centran en reducir los impactos negativos. El modelo pone énfasis en definir de manera precisa la composición de los materiales “Saber lo que tienes, es la base para todos los sistemas de reciclaje que busquen mantener la calidad de sus materiales.” Son las palabras de su fundador (William McDonough, 2005). En algunos casos la durabilidad de los productos no es una estrategia óptima por lo que se busca que el diseño sea pensado para un proceso de desensamble y recuperación. Cradle to Cradle incluso ha creado su propio sello de certificación para productos y procesos.

✓ **Ecología Industrial:**

Es el estudio de los flujos de materiales y energía a través de los sistemas industriales. Su sociedad es encabezada por el Profesor Roland Clift en la Universidad de Surrey, UK. Su enfoque de “ecosistema industrial” busca crear procesos en los cuales los desperdicios sirvan como insumo y no se busque su eliminación por ser considerados no deseados. La ecología industrial busca diseñar los procesos productivos acorde a las corrientes ecologistas locales mientras velan por el impacto global, para que los procesos se desarrollen lo más cerca a los sistemas vivos. A este concepto se le conoce también como la ciencia de la sostenibilidad por la disciplina de su naturaleza y puede ser empleado en el sector de servicios de igual manera.

✓ **Biomimética:**

Janine Benyus, la autora del libro “Biomimética: Innovación inspirada en la naturaleza.” Define su enfoque como una nueva disciplina que estudia las mejores ideas de la naturaleza y luego imita estos diseños y procesos para resolver problemas de la humanidad, basándose en tres principios:

- 1) La naturaleza como modelo: Estudiar los modelos y procesos de la naturaleza e imitarlos.
- 2) La naturaleza como medida: Utilizar un estándar ecológico para juzgar y medir la sostenibilidad de las innovaciones.
- 3) La naturaleza como mentora: Ver a la naturaleza no como target de extracción sino enfocarse en lo que se puede aprender de ella.

✓ **Eco-diseño o Diseño para la sostenibilidad:**

Es una metodología orientada a mejorar el impacto ambiental de un producto en todas las etapas de su ciclo de vida, desde el diseño o la creación conceptual hasta su tratamiento como residuo.

El Eco-diseño busca fabricar productos con menos recursos, sean estos renovables o reciclados, evitando materiales peligrosos y centrándose en la formación de productos mediante componentes de mayor duración aptas para procesos de reparación, actualización y reciclaje. El Eco-Diseño ha ido evolucionando al concepto de Diseño para la Sostenibilidad, considerando no solo el elemento ambiental sino también el económico y social.

En base a estas escuelas de pensamiento el concepto de Economía Circular ha ido surgiendo y está continuamente adaptándose a nuevas formas y herramientas para su posible aplicación. Los diferentes conceptos de Economía Circular van ligados directamente a como la sociedad ha ido y está buscando nuevas alternativas al ver que la escasez de recursos es un problema real y no solo una exageración de corrientes ecologistas.

Según (Murray, 2015), se refiere a la Economía Circular como: “Un modelo económico en donde la planificación, el abastecimiento, la producción y los reprocesos están diseñados y gestionados, ya sea como procesos o como salidas, para maximizar el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano”.

De misma manera, diferentes autores han ido desarrollando y puliendo conceptos de la Economía Circular y son citados a continuación;

“Una Economía Circular es un sistema industrial que es restaurativo y regenerativo por intención y por diseño” (Ellen McArthur Foundation, 2013).

“Frente al agotamiento gradual de los recursos vitales para el funcionamiento de las economías modernas, la Economía Circular ofrece soluciones pragmáticas y eficaces. Al cerrar los ciclos de la materia, el agua y la energía, esta economía «diferente» hace posible que la economía crezca, al tiempo que permite reducir las extracciones del medio natural” (Fondation Robert Schuman, 2014).

## 1.2. Ciclos y componentes

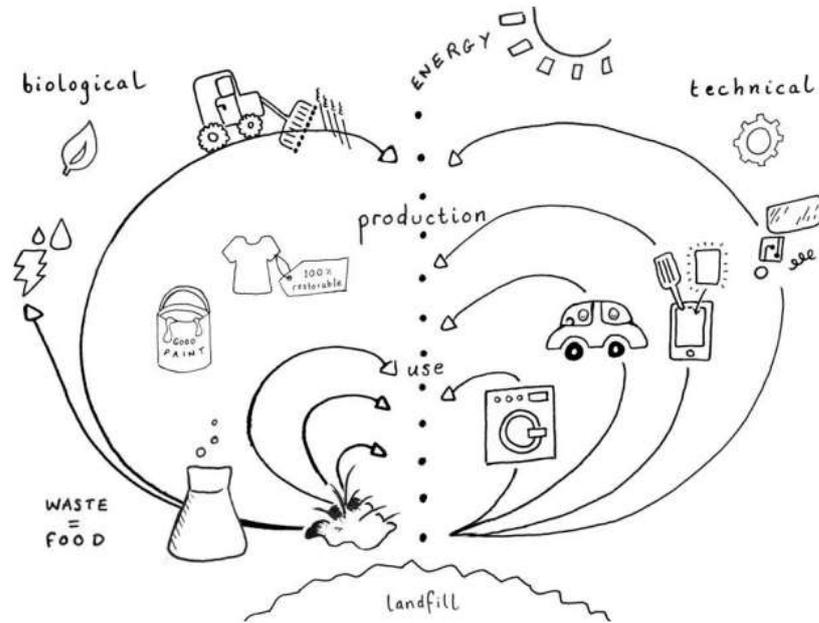
Como se mencionó anteriormente, la Economía Circular busca gestionar todos los procesos involucrados en la elaboración de un producto, para lo cual se establece una diferencia clara en los componentes del mismo, para posteriormente clasificarlos y establecer estrategias de gestión en el ciclo respectivo de cada uno de ellos (biológico o técnico.) (Ellen McArthur Foundation, 2013)



**Ilustración N° 2:** Ciclos y Componentes de la Economía Circular

**Elaborador por:** Autor

La Economía Circular propone dos ciclos para categorizar a los ciclos productivos en base a su naturaleza y durabilidad; los ciclos técnicos y los ciclos biológicos. Una forma clara de describir el concepto y el alcance de cada uno de estos ciclos es mediante el diagrama mariposa (Ellen MacArthur Foundation).



**Ilustración N° 3:** Diagrama de mariposa de la Economía Circular

**Fuente:** The Circular Design Guide, Ellen MacArthur Foundation

La ilustración N°3 el Diagrama de mariposa, conocido también como la mariposa de McArthur, muestra el flujo continuo de ambos ciclos; técnico y biológico.

### 1.2.1. Ciclo Técnico

Su objetivo es la restauración o recuperación de los componentes duraderos. Según el diagrama mariposa, en el ciclo técnico se presenta un patrón conforme se realizan las vueltas internas hacia las externas, las internas pueden ser controladas individualmente mientras que en las externas el control del usuario va disminuyendo.

Las vueltas del ciclo técnico son descritas a continuación de adentro hacia afuera;

- Reuso: va directamente de vuelta a los usuarios.
- Reensamble: va de vuelta al proveedor
- Remanufactura: va de vuelta al proceso de manufactura.
- Reciclaje: va de vuelta al procesador de materiales. Conocido como el bucle de último recurso (Ellen MacArthur Foundation, 2016).

Los componentes duraderos son aquellos que están hechos de componentes técnicos que no pueden retornar a la biósfera sin hacerla daño, como, por ejemplo: los plásticos y metales. En estos componentes reside la importancia de establecer su reutilización desde el diseño.

Según Ellen McArthur, para los componentes técnicos, la Economía Circular propone cambiar el concepto de consumidor con el de “usuario”, de esta manera los productos duraderos son rentados o incluso compartidos en manera de lo posible. En caso de que sean vendidos se garantiza el regreso de los productos para su reuso o el de sus componentes, por medio de incentivos o acuerdos con el “usuario.”

### **1.2.2. Ciclo Biológico**

Su objetivo es la regeneración o el retorno de los componentes consumibles al entorno, en base al concepto de digestión anaeróbica (Ellen MacArthur Foundation). Los componentes consumibles: Son aquellos que en su mayoría son componentes biológicos que pueden retornar a la biósfera y ser incluso considerados como nutrientes, o por lo menos no ser una amenaza para la misma. Su retorno a la atmósfera puede ser de manera directa o con productos en cascada (Ellen McArthur Foundation, 2013).

### **1.2.3. Energía**

Otro de los componentes es; la energía necesaria para cumplir el ciclo productivo según la Economía Circular, debe ser renovable por naturaleza, reduciendo la dependencia de energías artificiales. Aquí existe un énfasis importante en energías renovables tales como; eólica, solar, etc.

## **1.3. Principios de la Economía Circular**

Pero, ¿sobre qué se rigen las ideas de la Economía Circular? Según (Ellen McArthur Foundation, 2013) a Economía Circular se basa en 3 principios:

- 1) Preservar y aumentar el capital natural: Busca seleccionar sabiamente los recursos, eligiendo tecnologías y procesos que utilicen recursos renovables, siempre que esto sea posible.

- 2) Optimizar el rendimiento de los recursos convertidos en componentes o productos, en los ciclos técnico y biológico. Este principio se centra en diseños eficientes pensados para ser reelaborados, renovados y reciclados (“diseño sin desperdicios”).
- 3) Promover la efectividad del sistema, proyectando eliminar las externalidades negativas: se refiere a reducir el daño causado a áreas de afección como alimentación, vivienda, movilidad, sanidad, educación, etc. Y a gestionar externalidades ambientales: emisiones de sustancias tóxicas, cambio climático, contaminación, por medio del uso de energías renovables.

#### 1.4. Características clave

La Economía Circular se caracteriza por la búsqueda de la conversión de residuos en insumos, sin comprometer las características de valor de los materiales. Para poder alcanzar esta conversión se basa en algunas características, las cuales se presentan en la Ilustración N°4 a continuación:



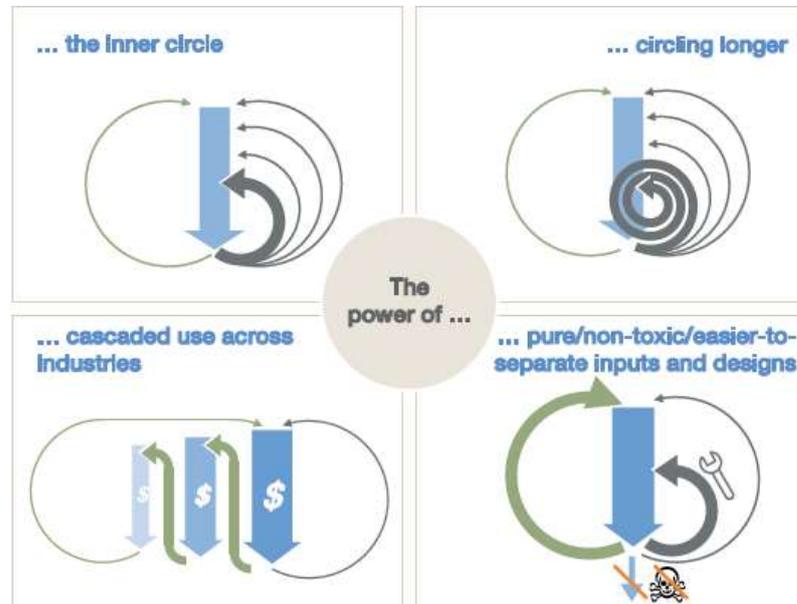
**Ilustración N° 4:** Características clave de la Economía Circular

**Elaborador por:** Autor

Es claro que las características van alineadas a los principios de la Economía Circular, y deben ser consideradas como base para las diferentes aplicaciones.

## 1.5. Fuentes de creación de valor

Basándose en los principios y características de la Economía Circular. La Fundación Ellen MacArthur propone 4 fuentes de creación de valor,



**Ilustración N° 5:** Fuentes de creación de valor de la Economía Circular

**Fuente:** The Ellen MacArthur Foundation

- El poder del círculo interno: Minimizar el uso de materiales en relación a los que utiliza el sistema lineal, mientras más apretado sea el círculo, menores son los cambios que deben hacerse en el producto en los procesos de reutilización, refabricación y remodelación y mayor es el ahorro. Esta fuente de creación resalta que es mejor concentrarse en una menor cantidad de materiales, asegurando la calidad y durabilidad de cada uno de ellos.
- El poder de las vueltas más largas: Maximizar el número de ciclos consecutivos de uso de un producto sea mediante reparación, reutilización o refabricación. Cada ciclo de uso que puede tenerse con el producto original evita los materiales, energía y trabajo que serían necesarios para crear un nuevo componente o producto.
- El poder del uso en cascada: Busca diversificar el reuso de un producto a lo largo de su cadena de valor, por medio de propuestas de productos que sustituyan a un material virgen de similares características. Conforme el

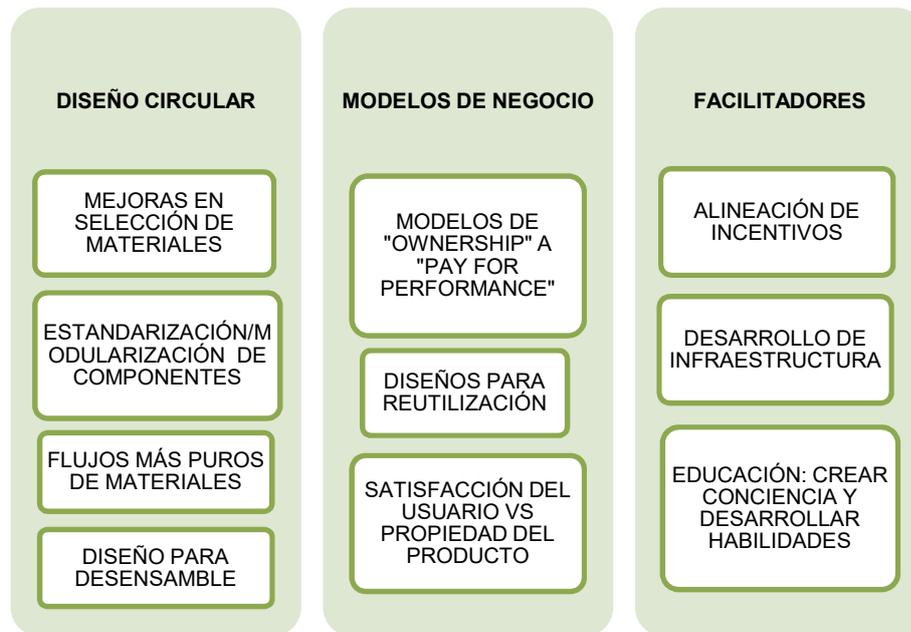
producto cumpla sus ciclos en la cadena de valor puede ser pensado para utilizarse como insumo en el siguiente ciclo.

- El poder de los insumos o entradas puras: El material puro o no contaminado durante la cadena de valore aumenta la eficiencia de recolección y distribución, manteniendo la calidad, particularmente en los materiales técnicos. El uso de materiales puros facilita la caracterización de los mismos y la correcta aplicación de una estrategia de reparación, refabricación y mantenimiento. Al mantener los materiales puros evitando mezclas o aleaciones se facilita la separación y el tratamiento adecuado de cada uno de ellos.

Al analizar estas cuatro creaciones de valor de Ellen McArthur, se puede observar claramente que la Economía Circular no solo busca dar al sistema un poco de tiempo, también busca reducir la cantidad de consumo de material a un punto mínimo.

#### **1.6. Factores clave para la transición de una Economía Lineal a una Economía Circular**

Los cambios siempre vienen acompañados de resistencia e inseguridad de los involucrados, el cambio a una nueva economía no es la excepción. Para que se facilite o sea posible la transición a una Economía Circular, se requieren cambios fundamentales en diferentes áreas del actual sistema económico. Por lo que (Ellen McArthur Foundation, 2013) ha identificado factores claves que guíen y aceleren el proceso de transición. Estos factores son categorizados en tres áreas: el diseño, el modelo de negocio y los facilitadores (o involucrados), las cuales son explicadas en la siguiente ilustración;



**Ilustración N° 6:** Factores clave para la transición hacia una Economía Circular

**Elaborado por:** Autor

### 1.7. Ventajas de la Economía Circular

La Economía Circular busca eliminar los desperdicios de la cadena industrial, cerrar los círculos o bucles, promete ahorro en costos y menor dependencia de recursos, los beneficios que aporta el enfoque holístico de esta economía no son solamente operacionales sino estratégicos, no solo enfocados en aportar ventajas para la industria sino para los consumidores. Al aumentar la eficiencia, se convierten en una fuente de crecimiento, innovación y desarrollo.

Las ventajas que han sido identificadas representan solo una pequeña parte de lo que podrían ser alcanzadas si los modelos circulares de negocios fuesen aplicados a gran escala. Sin embargo se debe potencializar la importancia de iniciar los modelos circulares ya sean estos en pequeña escala.

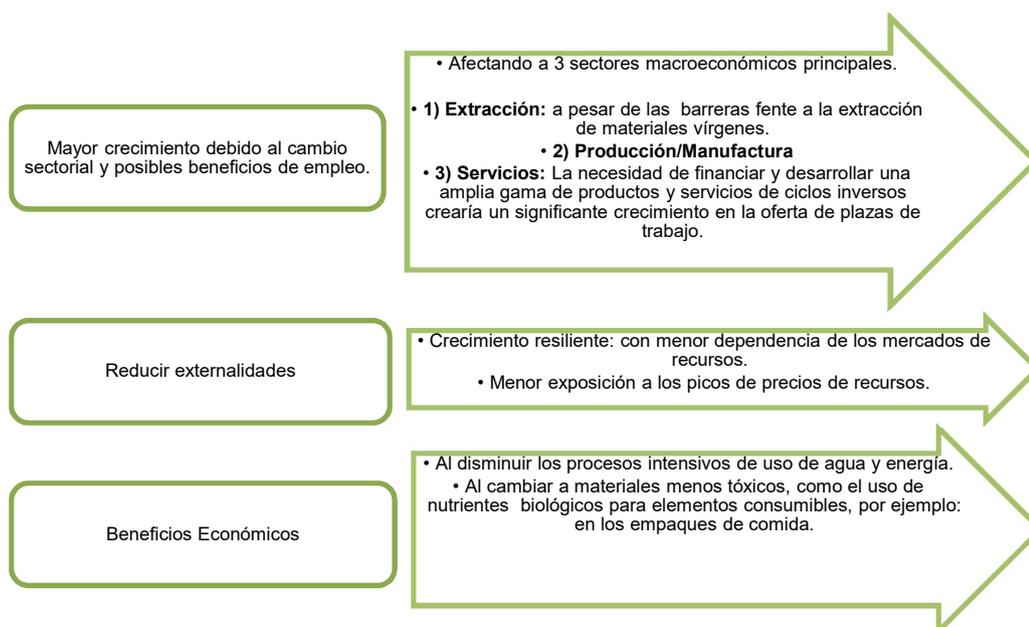
A continuación, se describen ventajas de la Economía Circular descrito por el Foro Económico Mundial, desde un enfoque económico, empresarial y de consumo.

### 1.7.1. Ventajas para la economía

Las principales ventajas que existen para la economía son; el notable ahorro en costos de materiales y energía, las mejoras en la manera de enfrentar los riesgos y volatilidad de los proveedores de suministros, es decir la economía se encuentra mejor preparada para cambios de factores externos. Basado en modelos de determinados productos, se estima que la Economía Circular representa una oportunidad de ahorro por costo de material de \$340 a \$380 billones por año a nivel de la Unión Europea suponiendo un escenario de transición y de \$520 a \$630 billones por año suponiendo un escenario avanzado (Ellen McArthur Foundation, 2013).

Las economías de mercado emergentes regularmente son más flexibles y dispuestas a adaptar herramientas circulares mientras van formando y estableciendo sus sectores de manufactura. Las economías emergentes generalmente utilizan mayor cantidad de materiales que las avanzadas, por lo que se puede esperar incluso más ahorros de las prácticas de negocio circulares.

Otras ventajas económicas de la Economía Circular son: la creación de plazas de trabajo, mayor independencia de factores externos como los precios de recursos, y la reducción de materiales tóxicos. Algunas ventajas son detalladas en la siguiente ilustración;



**Ilustración N° 7:** Ventajas de la Economía Circular en sectores económicos

**Fuente:** Adaptado de World Economic Forum

**Elaborado por:** Autor

Un cambio hacia una Economía Circular a gran escala abordaría los desafíos a largo plazo de la economía, mejorando la productividad del material, resaltando las capacidades de innovación y cambiando la metodología de trabajo; de producción en masa a trabajo por habilidades, incrementando de forma significativa la resiliencia de las economías.

### **1.7.2. Ventajas para las empresas**

Los inversores, productores y empresarios se preguntan; ¿En que podría aportar un cambio hacia un pensamiento circular al desarrollo de sus negocios? ¿Existen realmente estas ventajas?

La Economía Circular da a las empresas actuales armas para enfrentar a los desafíos por medio de la creación de resiliencia, y mediante la adaptación y flexibilidad. Siempre se tiene en consideración los procesos que ofrecen y entregan el producto al cliente, pero, ¿Qué tal si el énfasis ahora se pone también a los procesos que involucren el regreso de los productos desde el cliente al proveedor?

- Nuevas oportunidades a lo largo de los ciclos de valor inversos:

Los negocios que se enfoquen en dar servicio y soluciones en los procesos de ciclos inversos aumentaran sus oportunidades de crecimiento. Por lo que es necesario la creación de redes de recolección y logística inversa: de gran importancia para asegurar que a fin de su ciclo de vida los productos puedan ser reinsertados en el sistema de negocio. El éxito de los negocios de logística inversa reside en su escala, mejorando los costos marginales de la recolección y remanufactura para alcanzar mejores precios para ventas de mayores cantidades.

Las empresas siempre buscan obtener ganancia, rentabilidad. La Economía Circular propone obtener ganancias, por medio de alianzas estratégicas y vínculos de comunidad. Se sustituye un pensamiento individual por uno colaborativo;

- Crecimiento del pensamiento de consumo colaborativo o economía colaborativa: Definida como una interacción entre 2 o más personas, que satisface una necesidad real o potencial de alguna(s) de ella(s). Los pilares en los cuales se impulsa el consumo colaborativo son:
  - 1) Creencia renovada de la importancia de la comunidad.
  - 2) La presencia y crecimiento dramático de redes sociales y tecnologías en tiempo real.
  - 3) Presión de problemas ambientales no resueltos.
  - 4) Recesión económica mundial.

La tecnología actual facilita la interacción y la comunicación directa, por ejemplo; las plataformas digitales establecen un amplio marco en donde los usuarios pueden interactuar entre ellos, desarrollando negocios C2C (*customer to customer*) y cambiando de rol (vendedor & comprador) en un sistema abierto y dinámico. Cuanto mayor sea el número de usuarios de la plataforma, mayores serán las posibilidades de elección, mejor evaluación y mayor confianza. Ejemplos de consumo colaborativo son:

- ✓ Ebay: destinado a la subasta de productos a través de Internet, es una de las plataformas más conocidas a nivel mundial.
- ✓ Airbnb: es un servicio online que relaciona a gente que busca alquileres vacacionales con anfitriones que acogen y tienen espacio. Hoy día tiene más entradas en más de 191 países y más de 26.000 ciudades (Airbnb, Inc, 2018).

El consumo colaborativo ha dado espacio para la creación de plataformas de venta para productos utilizados o reensamblados. Aunque muchas veces los procesos de reensamble y remanufactura de partes y componentes son considerados el bucle más difícil de cerrar, debido al conocimiento especializado que este exige (habilidades específicas y procesos “know-how”).

A continuación se presenta algunos problemas a los cuales ha hecho frente el consumo colaborativo, por medio de soluciones innovadoras, flexibles e integradoras.

|  | EL PROBLEMA  |  | LA SOLUCIÓN   |
|--|--|--|---|
| <b>SISTEMAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS</b> | La mitad de hogares en USA tienen taladros eléctricos, la mayoría se utilizan de 6 a 13 minutos durante su vida útil |  | Zilok.com oferta renta diaria de herramientas, videocámaras y otros productos   |
| <b>MERCADOS DE REDISTRIBUCIÓN</b>        | Estadounidenses descartan 7 millones de toneladas de cartón anualmente   |  | UsedCardboardBoxes.com recopila y revende cajas a agentes de mudanzas   |
| <b>ESTILOS DE VIDA COLABORATIVOS</b>     | Millones de casas y espacios alrededor del mundo están vacíos y con capacidad inactiva                               |  | Airbnb.com , Match.com for travel, permiten a dueños de residencias privadas o comerciales rentar espacios de alojamiento |

**Ilustración N° 8:** Soluciones del pensamiento de consumo colaborativo

**Fuente:** ServingtheSpirit.com

### 1.7.3. Ventajas para los consumidores

Los consumidores muchas veces se ven expuestos a comprar productos nuevos en lugar de repararlos. Actualmente es mucho más económico comprar que reparar. La Economía Circular busca proteger al consumidor al darle un mayor poder de elección, disfrutando de una mejor calidad de productos y servicios que han sido pensados para funcionar correctamente desde su diseño hasta completar su ciclo de vida. Contrario a la obsolescencia programada que obliga a los consumidores a comprar más, por ende generar mayor cantidad de desechos, el pensamiento circular busca durabilidad.

### 1.8. Barreras de la Economía Circular

Existen algunos inconvenientes al tratar de aplicar los principios de Economía Circular, el Foro Económico Mundial, en su reporte “Hacia una Economía Circular” describe las barreras a las cuáles se enfrenta la economía en la transición de lineal a circular.

### **1.8.1. Puntos de Fuga**

Los puntos de fuga hacen referencia a las barreras que la Economía Circular puede encontrar para cerrar los ciclos de materiales, (de producto o partes del mismo). Las fugas tienen un diferente concepto para los nutrientes técnicos y biológicos:

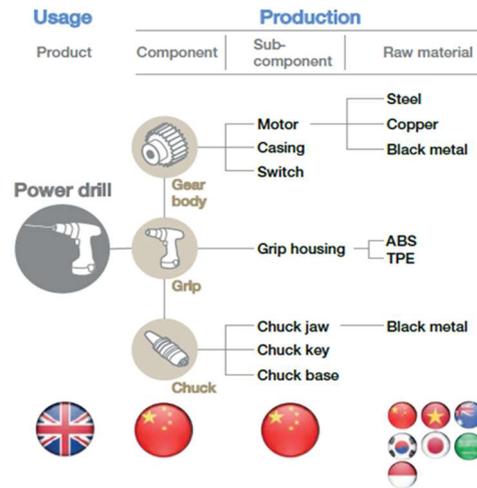
- Los nutrientes biológicos representan una amplia porción del flujo global de materiales y su fuga normalmente es deseada. (Ej.: el retorno de los nutrientes al suelo). Los materiales que cumplen un ciclo biológico representan otro tipo de fuga: son una pérdida de oportunidades para maximizar los usos en cascada de los materiales y dificultan la incorporación de los nutrientes de vuelta a la biósfera.
- Para los nutrientes técnicos: se refiere a la pérdida de materiales y energía de los productos que no puedan ser re ensamblados/ re manufacturados o reusados respectivamente.

Los ciclos biológicos se enfocan en abordar las fugas a través de ciclos en cascada mientras que los técnicos se enfocan en cerrar o continuar ciclos, se ha categorizado a los puntos de fuga de la siguiente manera:

#### **1.8.1.1. Fugas debido a la dispersión geográfica**

Una de las formas por las que se ha maximizado la economía y se ha conseguido bajos costos de producción es debido a la globalización. Esta ha permitido que los productos se conformen de diferentes partes y materiales de todo el mundo, por lo que cerrar los círculos se vuelve complejo. La dispersión geográfica debe ser abordada desde los niveles inferiores para que sea posible cerrar los bucles, tanto para los materiales como para los productos, creando flujos estables y balanceados.

A nivel global las cadenas de suministro se vuelven más frágiles y complejas, siendo el resultado del crecimiento de comercio global y de adaptaciones de economías emergentes. En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo claro de un producto que está expuesto a fugas por dispersión geográfica.



**Ilustración N° 9:** BOM de un taladro eléctrico

**Fuente:** The Ellen MacArthur Foundation

La imagen muestra el BOM o lista de materiales de un taladro eléctrico, de forma que se evidencia claramente la complejidad y fragilidad en su cadena de valor, debido a la dispersión geográfica de cada uno de sus componentes.

### 1.8.1.2. Clasificación de las cadenas de suministros y de los bucles

Para que sea posible abordar las diferentes cadenas de suministros es necesario examinar algunos arquetipos de las cadenas, basadas en el enfoque geográfico.

#### A. Bucles cerrados geográficamente

- **Globales:** Los productos y componentes al final de su ciclo de vida son recolectados y retornan al país en donde fueron producidos, para ser utilizados en la producción de los mismos o de productos similares.
- **Locales:** Los productos se mantienen en su mayoría en los países donde se utilizan y algunos productos en el final de su ciclo de vida son recolectados para (reingeniería y remanufactura) y vendidos en mercados locales.

## B. Bucles geográficos parcialmente abiertos

Tienen una cadena de suministros que es parcialmente lineal (Desde la extracción hasta el producto final) en combinación con las operaciones de mantenimiento y reensamble las cuáles son de bucle cerrado.

Los productos y componentes al final de su ciclo de vida son recolectados y retornados a las plantas de manufactura en las mismas regiones, para que sean utilizados en la producción de productos similares o incluso en los mismos.

## C. Cascadas abiertas geográficamente

Algunos productos o materiales al fin de su ciclo de vida son recolectados y vendidos a mercados secundarios donde el uso de los materiales en el fin de su ciclo de vida no es regulado, convirtiéndose en fugas considerables.

Mientras estas cascadas prolongan la utilidad del producto reemplazando la entrada de materiales vírgenes, también desestabilizan los flujos de materiales y causan fugas en los bucles locales y globales, esto se debe a que las regiones que importan estos bienes no han implementado regulaciones para el re ingreso de los componentes o productos en los bucles de reciclaje. Normalmente estas recolecciones son manejadas informalmente dando como resultado procesos ineficientes, así como amenazas a la salud y seguridad de los trabajadores involucrados.

## D. Cadenas lineares abiertas “take, make, dispose”

Los productos que llegan al final de su ciclo de vida son descartados en vertederos o incineradores en el lugar donde fueron consumidos.

Actualmente los flujos más altos de desperdicios cumplen un ciclo lineal incluyendo la construcción y demolición, comida y bebidas.

### 1.8.2. Fugas debido a la complejidad y la proliferación de los materiales

La complejidad y proliferación de los materiales se da en respuesta a la escasez algunos tipos de materiales. Uno de los casos más evidentes es la industria de los plásticos, formados por diferentes combinaciones de polímeros y aditivos para que los mismos adquieran cualidades específicas. Se vuelve muy complicado identificar y separar a los materiales adecuadamente y mantener su calidad asegurando su pureza o no toxicidad. En su mayoría no hay una manera efectiva de extraer la materia prima por medio de procesos químicos o físicos sin degradar el producto o degradar su valor original.

Sin una clasificación correcta es muy difícil recolectar materiales a una escala suficiente que sea significativa para crear oportunidades de arbitraje, sin esto los inversores no ven justificable invertir en nuevos procesos o infraestructura.

### 1.8.3. Resistencia al cambio: estancados en un sistema lineal

Las principales barreras para salir del sistema lineal actual se dividen en 4 categorías:

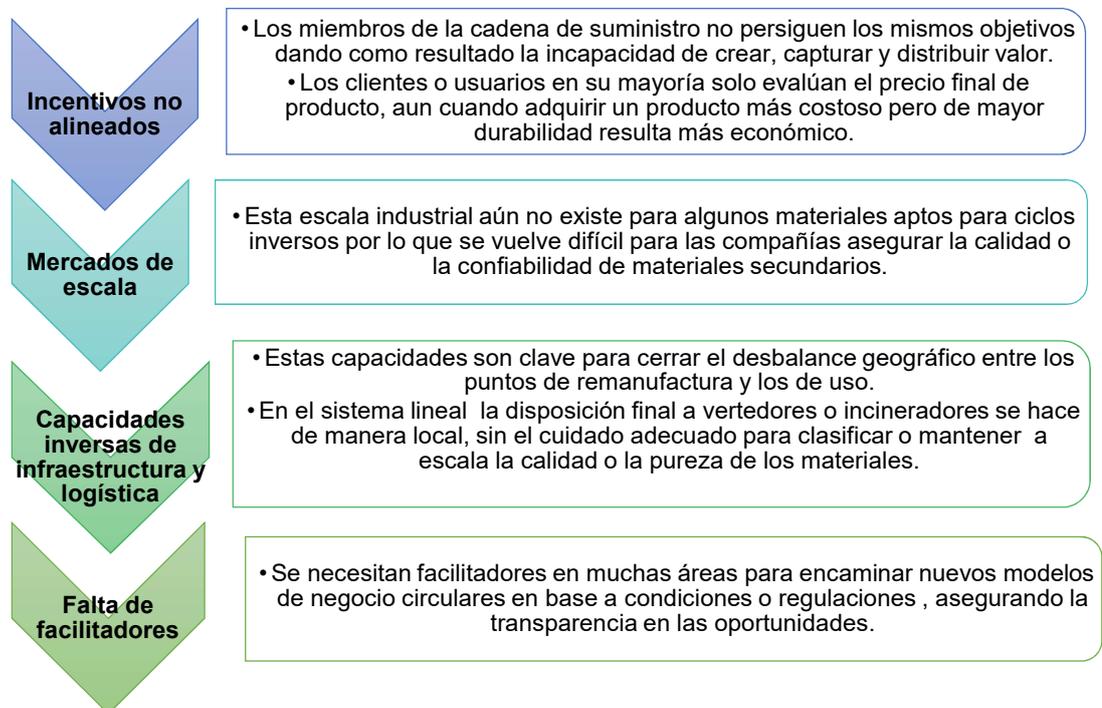


Ilustración N° 10: Barreras del sistema lineal

Elaborador por: Autor

## **1.9. Casos de estudio: ¿Es posible la implementación de una Economía Circular?**

Cuando se trata de resaltar las ventajas de la Economía Circular se habla de manera evidente que un diseño eficiente y el reuso de insumos puede reducir los costos de materiales y la disposición de residuos o desperdicios, pero desde una perspectiva económica, ¿Pueden los productos que siguen los lineamientos de la Economía Circular alcanzar las ventajas de los productos que son diseñados para ser producidos en masa, basados en bajos costos operativos y economías de escala? Este punto del capítulo presenta información evidenciada, de casos que han implementado una Economía Circular y han presentado resultados exitosos.

### **1.9.1. Ciclos inversos en el área de construcción**

La mayor parte de los bienes de ciclos de vida larga que son utilizados en la construcción consisten de metales, minerales y derivados del petróleo, también cumplen un rol importante, los biomateriales como los diferentes tipos de madera. En base a la información que nos ofrece Ellen McArthur en su libro “Towards the Circular Economy” se muestra que al emplear técnicas de “deconstrucción” se evitaría los costos de vertedero y se preservarían valiosos componentes y materiales de construcción para reuso y reciclaje.

El sector de reconstrucción crearía un gran número de plazas de trabajo y mejores condiciones de empleo. Por ejemplo; “Si el proceso de “deconstrucción” fuera integrado totalmente dentro de la industria de demolición de Estados Unidos, la cual derriba un aproximado de 200 000 edificios anualmente, se crearía un equivalente de 200 000 plazas de trabajo” (Ellen McArthur Foundation, 2013). Este dato no ha pasado desapercibido; compañías líderes de construcción han empezado a desarrollar proyectos para incluir estrategias y servicios de “deconstrucción”, como por ejemplo; Suecia con su proyecto Skanska, y Japón con diferentes corporaciones como “Kajima Construction Corporation” han desarrollado técnicas que permiten reciclar el 99% de acero y el 92% de concreto de la construcción (Ellen McArthur Foundation, 2013).

### 1.9.2. Caso RICOH

La empresa Ricoh, proveedora de servicios de documentación, impresiones, soluciones de oficina y servicios tecnológicos, desarrolló desde 1994 el Círculo Cometa (el cual se muestra en la Ilustración 11), para reducir el impacto ambiental. Este círculo sostiene que todas las partes del producto deben ser diseñadas y fabricadas de forma que puedan ser recicladas o reutilizadas. El Círculo Cometa inicia con su proceso de “Smart Return”, mediante el cual los usuarios pueden devolver los cartuchos de impresoras, que ya han cumplido su ciclo de vida para que puedan ser reciclados.

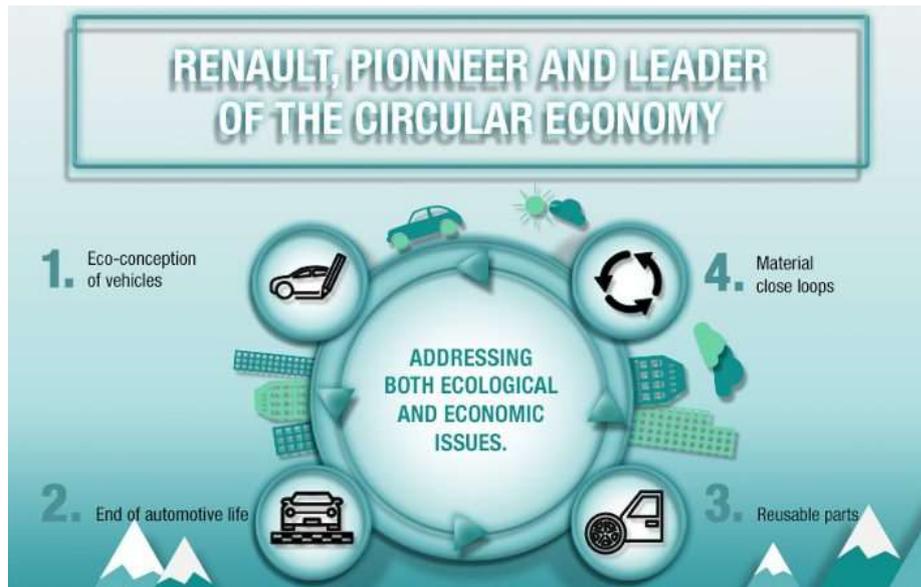
“Nos complace poder ofrecer a nuestros clientes, mediante el programa *Resource Smart Return*, un método sencillo para devolver y reciclar los residuos de consumibles.” (Ricoh, 1994)

La empresa también desarrolló su “Línea Verde” como parte de su programa “*Total Green Office Solutions*” como una acción concreta de su compromiso con la recirculación de recursos enfatizando el reciclaje de bucle interno, que busca minimizar el impacto negativo de sus productos. Las impresoras y copiadoras que han regresado de su programa de “contrato” son inspeccionadas, desmanteladas y pasan por un extenso programa de renovación (incluyendo actualizaciones de software y reemplazo de componentes) y entran al mercado con la etiqueta “*GreenLine*” con las mismas garantías con las cuales ingresan al mercado los productos nuevos. Ricoh cuenta con:

- Operaciones de desensamble y restauraciones, para máquinas ya “usadas” que pueden reingresar al mercado.
- Procesos de separación de componentes y reciclaje de ciertos materiales para los productos que no pueden ser refabricados o actualizados.

Ricoh también ha empezado a explorar la idea de retornar los materiales a sus plantas de manufactura (Asia), para que sean utilizados en la producción de nuevos componentes. Las metas de la compañía se encaminan a reducir la entrada de nuevos recursos en un 25% para el 2020 en comparación con los niveles del 2017 y reducir o crear materiales alternativos que puedan sustituir a los productos con riesgo de agotarse para el 2050 como el petróleo (crudo), cobre y cromo.





**Ilustración N° 12:** La Economía Circular de Renault

**Fuente:** Group Renault

Como muestra la Ilustración N° 12 Renault es considerado como una empresa pionera y líder de la Economía Circular, desde la concepción ecológica en el diseño de sus vehículos, controlando el fin del ciclo de vida, modulando sus componentes como partes reusables y cerrando los bucles de materiales. Por medio de estas estrategias no solo gestionan asuntos ecológicos, también económicos.

Renault fue la primera industria de vehículos en producir baterías para los carros eléctricos las cuales ayudan a retener el valor residual de los vehículos eléctricos, implementando un plan de trazabilidad de todas las baterías, de manera que pueda darse un seguimiento a cada una de las baterías y así asegurar un alto índice de recolección para los procesos de reingeniería o refabricación. Las palabras del Vicepresidente Ejecutivo de la división de Planeación del Producto & Programación de Renault; Philippe Klein, evidencia claramente su satisfacción con respecto a la Economía Circular:

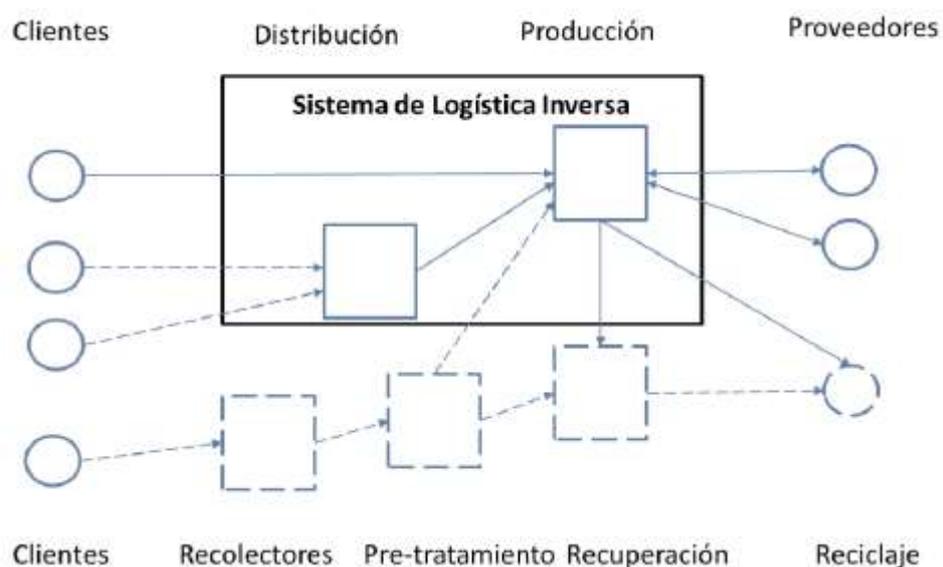
“La Economía Circular impactó nuestro negocio de manera positiva. Se disminuyeron los picos en los costos de materia prima, similares a los que se experimentaron en el 2004 (cuando el precio del acero aumentó un 40% en 1 año) tuvieron un serio impacto en los costos de producción. Por lo tanto, el reciclaje de bucle-cerrado es un importante nivelador de manejo de riesgo para la compañía. Otro ejemplo es la remanufactura de los componentes: la rentabilidad de Choisy le Roi es mucho más alta que la rentabilidad media de las plantas industriales de Renault. Si consideras a Choisy como una unidad de negocio individual, el modelo de negocio en sí es muy rentable.”

A continuación, se mencionarán los principios de la Economía Circular en los cuales se basará la creación del modelo del Capítulo tres.

### 1.10. Principio de ciclos inversos

Al hablar de ciclos inversos como un principio de la Economía Circular, se refiere a los procesos que permiten la recolección y devolución de materiales a su estado de origen (como materiales o componentes modulares). Refiriéndose así a la logística inversa y a los métodos de procesamiento inversos, los cuales permitan que los materiales vuelvan al mercado, teniendo como requisito y objetivo la preservación del valor de los materiales.

En la siguiente ilustración se presenta la red de logística inversa, indicando el flujo que debe seguir un producto para su recuperación.



**Ilustración N° 13:** Red de Logística Inversa

**Fuente:** (Vásquez, 2015)

Se enfatizará la aplicación de ciclos inversos para recuperar principalmente los componentes técnicos de un producto. Por lo que la categorización y separación de componentes puede ser considerado como un factor limitante o un factor clave. Con sistemas de devolución, recogida y tratamiento rentables, así como una correcta

segmentación de los productos a fin de su vida útil se podrán aumentar el número de materiales recuperados, por lo tanto, la pérdida de materias del sistema se reducirá impulsando la economía del diseño circular. El principio de ciclos inversos plantea diseñar los productos pensados para un regreso desde sus orígenes y no como estrategia correctiva. Para avanzar a una mayor circularidad es fundamental generar infraestructuras y capacidades de recolección y desensamble.

El Foro Económico Mundial, recomienda que los sistemas de recogida sean fáciles y trabajen de una forma amigable con el usuario, creando campañas de incentivos que motiven a los usuarios a seguir los ciclos inversos establecidos. Una buena gestión de los ciclos inversos facilitará la aplicación de otros principios circulares como el principio de ciclos en cascada.

#### **1.11. Principio de ciclos en cascada**

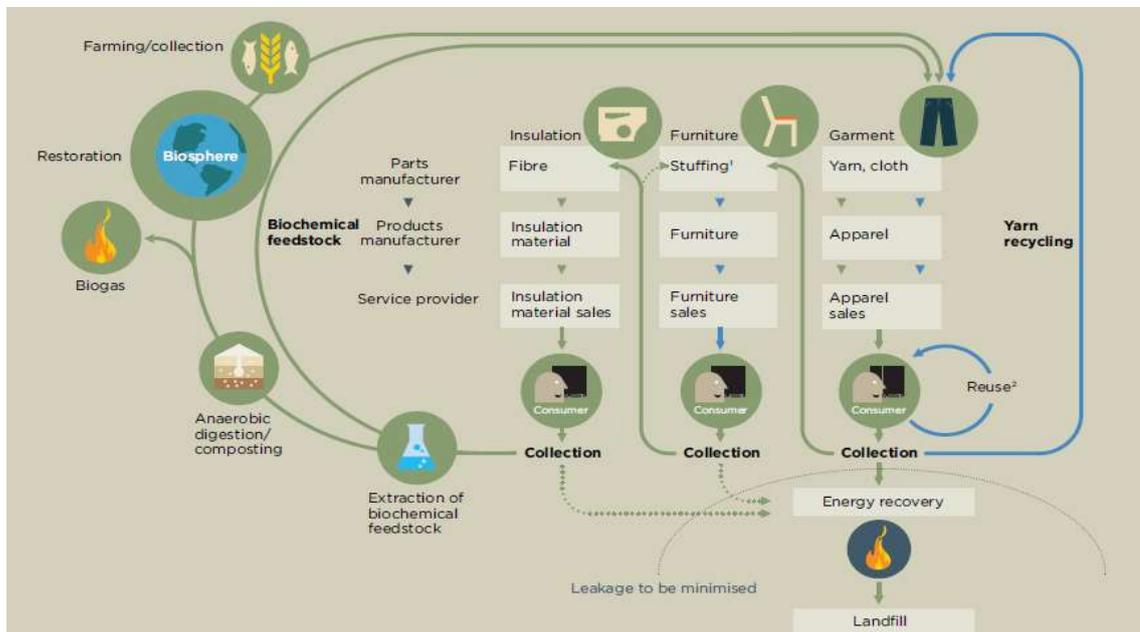
Utilizar el principio de ciclos en cascada se enfoca en los componentes biológicos, sin embargo, la aplicación del método en cascada puede ser aplicada para ambos componentes. La oportunidad de arbitraje se basa en los bajos costos marginales de reutilizar el material en cascada como sustituto de materiales vírgenes y por lo tanto, reducir los costos que estos implican (trabajo, energía, material).

Existen ejemplos en los que es fácil identificar oportunidades de ciclo en cascada; como son los textiles y derivados: a través de usos múltiples en diferentes cadenas de valor, logran un importante ahorro de material al reemplazar consecutivamente a la necesidad de materiales vírgenes. El uso de los textiles y su ciclo de vida esta normalmente delimitado por la moda y no por limitaciones técnicas de su ciclo de vida, contrario a ser desechados después de cumplir su primer uso, los textiles pueden ser reutilizados múltiples veces. La reutilización de ropa de buenas condiciones ofrece los costos más bajos y ahorros más altos, existen ya algunos de estos modelos desde donaciones e intercambio de ropa a pequeña y gran escala.

Cuando ya no cumplen con las condiciones para ser utilizados como prendas de vestir, el siguiente círculo o vuelta que pueden cumplir los textiles es como rehilado de fibras tratadas, relleno en muebles, asientos para carros, etc.

Estas aplicaciones pueden ser repetidas de igual manera de forma consecutiva, como se muestra en la siguiente ilustración.

**Ilustración N° 14:** Aplicación del principio de ciclos en cascada en los textiles



**Fuente:** Towards the Circular Economy, The Ellen MacArthur Foundation

Es importante tener en cuenta que si no existe una mejora en los sistemas de recolección y tratamiento, especialmente en la segmentación de los productos que se encuentran en el fin de su ciclo de vida, las fugas de componentes y materiales fuera del sistema continuarán, desestabilizando la solvencia económica del diseño circular. Es por eso que la creación de las técnicas, habilidades e infraestructura para cerrar los bucles es crítica.

Los sistemas de recolección deben ser de uso-amigable. (Factores de decisión para que los usuarios cumplan o no con las campañas de retorno). Deben estar ubicados en áreas accesibles para los consumidores, así como para los especialistas para tratamientos de fin de ciclo, quienes deben ser capaces de mantener la calidad de los materiales recuperados. La tecnología para la extracción y el tratamiento aún están mínimamente desarrolladas y debe mejorar en términos de capacidad (volumen a analizar) y calidad de los tratamientos. De igual manera se puede iniciar con pasos pequeños y accesibles (por ejemplo: Centralizando lugares de recolección y reensamble.)

## **CAPÍTULO II:**

### **Diagnóstico del estado situacional de la empresa Qiwa S.A**

En este capítulo se proporcionará información de la empresa Qiwa S.A, su historia, modelo de negocio y la situación actual de la empresa en sí. Seguido de un diagnóstico del proceso productivo mediante diagramas de flujo, análisis de las materias y balance de materiales. Para luego analizar el manejo de residuos de la empresa y abordar los problemas principales a los cuáles se enfrenta.

#### **2.1. Introducción a la empresa**

La empresa Qiwa S.A se constituyó como Sociedad Anónima el 30 de diciembre del 2015, siguiendo los pasos de la empresa CURTESA fundada en 1988 y de CUEROTEX CONFECCIONES S.A, Qiwa S.A se dedica a la fabricación de ropa y artículos de cuero, importando y exportando las materias primas y productos terminados.



**Ilustración N° 15:** Logotipo de la empresa

**Fuente:** Qiwa Cueros, 2018

Aprovechando los años de experiencia de Juan Malo (dueño de CURTESA) junto a la adaptación de las nuevas tendencias modernas se creó la empresa Qiwa S.A, recibió de igual manera de sus predecesores, los espacios físicos (planta industrial, oficinas y bodegas, maquinaria e inventarios de materia prima así también como el capital humano, siendo este su principal herencia, el know-how de los trabajadores. (Malo, 2018).

La empresa se encuentra ubicada en la calle Paseo de Milchichig 1-03 y, Avenida de las Américas en la ciudad de Cuenca y cuenta con un espacio de oficinas, planta de producción, bodegas y *show room*.

Inicialmente la empresa exportaba un alto volumen de productos, sin embargo, frente a nuevas disposiciones políticas la empresa se vio obligada a disminuir la exportación, sin embargo, buscó adaptarse a la demanda y a los requisitos del mercado nacional, iniciando su línea para tapicería automotriz. Actualmente, la línea de tapicería es la línea de mayor volumen de producción.

Qiwa S.A ha buscado realzar su imagen por medio de diferentes estrategias como; empaques personalizados que resalten la imagen sus distintos productos, creación de una línea corporativa, creación de una línea Premium en la cual se desarrollan accesorios Premium con la marca Qiwa junto a marcas de diseñadores, apoyando a varios proyectos de emprendimiento (Qiwa. S.A, 2018).

Al ser una pequeña empresa es un target perfecto para la implementación de metodologías de Economía Circular, siendo una empresa de producción, se encuentra una oportunidad clave en el correcto manejo de materiales y la gestión de residuos.

## **2.2. Situación actual de la empresa**

Se describirá la situación actual de la empresa por medio del cuestionario de situación inicial proporcionado por el (Coronel I. I., 2017), (Anexo 1). Seguido por un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) de la empresa en su estado actual y de la empresa al utilizar herramientas de Economía Circular.

Para identificar los problemas en cuanto a la gestión de residuos, se utilizará una herramienta de Producción más Limpia; el Balance de materiales, con el objetivo de indicar explícitamente que residuos deben ser tomados en consideración para las diferentes propuestas en la elaboración del modelo.

## **2.2.1 Cuestionario de Situación Inicial**

### **Mercado**

#### **1. ¿Qué mercado atiende y quiénes son sus clientes?**

El mercado al cual atiende son las ensambladoras nacionales de carros y motos, clientes individuales interesados en los diseños en cuero (sea en prendas de vestir o marroquinería) y a empresas interesadas en la línea corporativa.

#### **2. ¿Quiénes son sus proveedores?**

Qiwa S.A tiene diferentes proveedores de materia prima: de esponja, cueros y herrajes, esta información será mantenida en reserva.

El principal proveedor de cuero es Curtilan.

#### **3. ¿Qué percepción tienen los clientes y competidores de los productos que ofrece Qiwa S.A.?**

La percepción que tienen los diferentes clientes de Qiwa S.A (clientes individuales, línea corporativa y ensambladoras), resalta una alta puntualidad en las entregas y confianza en la calidad de los productos. Su calidad es mayor a la media debido a su detallada selección en materia prima y a su capacidad de adaptación a requerimientos de clientes.

Los principales competidores de Qiwa S.A son; Kuerolayt y Cuerex para la línea de productos en cuero y marroquinería; Elasto y Metsur para la línea de tapicería. Ambos perciben de Qiwa la imagen de una empresa posesionada en el mercado, conocida por sus contactos internacionales y por su experiencia con los diferentes procesos de exportación.

#### **4. ¿Cuál es su nivel de competitividad y participación de mercado?**

El nivel de competitividad y participación de Qiwa en el mercado de tapicería es medio, al ser un nuevo mercado, aún se está tratando de abarcar el mismo, actualmente trabaja con 6 ensambladoras. En lo que se refiere al mercado local, cuenta con una alta participación en el desarrollo de productos y proyectos de emprendimiento, con el apoyo de instituciones como Centros de Diseño y Cámaras de Industria & Comercio.

## **Personal**

### **5. ¿Dispone del personal necesario e idóneo en todos los niveles de la organización?**

En el área productiva si se cuenta con el personal idóneo, altamente capacitados y polifuncionales lo que hace que sea posible la confección de varios tipos de productos.

Sin embargo, en el área de Marketing y Publicidad existe una debilidad en el manejo de redes sociales y en estrategias de interacción con el mercado.

### **6. ¿Cumplen sus prestaciones con la ley y son comparables con las de sus competidores?**

Sí, las prestaciones de Qiwa S.A cumplen con la ley y son comparables con las de sus competidores.

### **7. ¿Qué percepción tiene el personal de sus prestaciones?**

El personal percibe a Qiwa S.A como una empresa estable, que les ofrece tranquilidad y seguridad con respecto a sus puestos de trabajo, siempre buscando cómo innovar sus procesos y productos.

### **8. ¿Existen planes de incentivos, reconocimiento y/o promoción?**

Si existen planes de incentivos en el área de producción y en el área de ventas de acuerdo al cumplimiento de objetivos. Los planes de incentivo son mensuales, semestrales y anuales.

### **9. ¿Cómo logró Qiwa S.A. su desarrollo organizacional?**

El desarrollo organizacional de Qiwa S.A se logró gracias a una correcta planificación de actividades, identificación de responsables de cada proceso y por medio de planes de seguimiento y control.

## **Productos**

### **10. ¿Cuáles son los productos/servicios preferidos por sus clientes?**

Los productos preferidos por los clientes son las casacas de cuero a la medida, sin embargo, los productos que más se venden son los juegos de tapicería.

**11. ¿Cuál es la proporción de nuevos productos en su cartera de productos?**

La cartera de productos está en constante innovación, siempre abierta a cambios de acuerdo a las necesidades del mercado. Al tratar constantemente con diseñadores permite que los productos se mantengan a la vanguardia de los nuevos mercados.

**12. ¿Cuál es la frecuencia de innovación de sus productos/servicios?**

La frecuencia de innovación en la línea de vestimenta y marroquinería es alta, generalmente con dos cambios de colección por año, dependiendo de los diseñadores y de los pedidos de otros clientes.

En cuanto a la línea de tapicería, los productos se rigen netamente hacia los requerimientos de los fabricantes (medidas, colores, etc.) por lo que básicamente la empresa no realiza innovación en esta línea.

**13. ¿Qué valor agrega a sus productos?**

El valor agregado que Qiwa S.A da a sus productos de la línea de vestimenta y marroquinería está en la selección de materias primas innovadoras, como cueros que no contengan tantos químicos en relación a los que utiliza la competencia, y en la capacidad de plasmar las ideas del cliente en productos únicos.

El valor agregado para la línea de tapicería se basa en la calidad de su acabado final y una detallada inspección de la misma.

**14. ¿Cuáles son los niveles de productividad y calidad de sus productos/servicios?**

Se podría decir que los niveles de productividad son medios porque aún existen muchos procesos en los cuales se desperdicia tiempo y materiales.

Los niveles de calidad son altos; desde el inicio de la producción con una correcta selección de materia prima hasta la confección, acabado final e inspección.

**15. ¿Con qué criterios se establecen y revisan sus precios de venta o retribuciones?**

Los precios de venta son establecidos en base a un pronóstico semestral, basándose en análisis de costo de mano de obra y costo de materia prima y en base a un análisis de comparación con los precios establecidos por la competencia.

**16. ¿Qué condiciones y facilidades de negociación ofrecen a sus clientes?**

Qiwa S.A busca que sus clientes se sientan conformes con la calidad y precio del producto, para la adquisición del producto ofrece a sus clientes facilidades de pago y plazos en base a los montos de cobro.

**17. ¿Cómo se comparan sus precios de venta o retribuciones con los de sus competidores?**

En la línea de tapicería los precios de venta de Qiwa se encuentran en el mismo nivel que los competidores anteriormente mencionados, mientras que en la línea de vestimenta y marroquinería los precios de venta de Qiwa son más altos en relación con los competidores del mercado.

**18. ¿Qué relación tienen los precios de venta o retribuciones con la calidad de sus productos?**

Los precios de venta tienen una relación directa con la calidad de los productos, garantizando el correcto uso de materias primas y correcto manejo de herramientas en cada uno de los procesos de fabricación de acuerdo a los requerimientos de los clientes.

**19. ¿Qué percepción tienen sus clientes y competidores de sus precios o retribuciones?**

La percepción de los clientes depende de la línea, sin embargo, es clara la idea de que el precio representa la calidad del producto.

**20. ¿Se dispone de la infraestructura física e instalaciones necesarias y adecuadas?**

Sí, Qiwa S.A dispone de una planta propia de 900 m<sup>2</sup> con la maquinaria necesaria para la fabricación de sus productos e instalaciones para oficinas administrativas.

**21. ¿Tienen los equipos y la tecnología disponibles para su sector empresarial?**

Actualmente sí, pero siempre con mira de inversión para avances tecnológicos.

**22. ¿Tienen procesos y métodos actualizados, efectivos y amigables con el medioambiente?**

Qiwa cuenta con materia prima eco amigable como cueros libres de cromo y está en la búsqueda de nuevos procesos y proveedores amigables con el medio ambiente, que utilicen tintes ecológicos y cuenten con certificaciones BPM.

En la empresa existe también proyectos a largo de plazo de sustitución de cueros naturales por cueros vegetales.

**23. ¿Gestionan su capital intelectual y la inteligencia del negocio que requieren?**

Sí, Qiwa S.A busca que su capital intelectual esté debidamente capacitado y actualizado, por lo que cuenta con planes de capacitación anuales de 3 módulos por año en las áreas de RRHH, motivación y capacitaciones técnicas.

**24. ¿Innovan su infraestructura, instalaciones y recursos con la frecuencia necesaria?**

En infraestructura e instalaciones no existe mayor innovación más que re-organizaciones en el Lay-Out. En cuanto a los recursos, están en constante búsqueda de actualizaciones en base a las nuevas tendencias y facilidades de adquisición de materia prima innovadora.

**25. ¿Cuál es su capacidad de reacción frente a necesidades de inversión y desinversión?**

La capacidad de reacción de Qiwa S.A frente a necesidades de inversión y desinversión es buena. Los proyectos de inversión y manejo de presupuestos son analizados por medio de juntas directivas, siempre considerando el estado político y el entorno de trabajo.

**26. ¿Cuál es la naturaleza de su estructura de capital y liquidez?**

La naturaleza del capital es: capital propio y capital de pagos anticipados de los clientes los cuales aseguran la liquidez de la empresa por medio de un flujo diario correcto.

**27. ¿A qué riesgos financieros están expuestos?**

Qiwa S.A está expuesto al riesgo financiero que implica dar facilidades de pago a los clientes, como pagos diferidos o cuentas a largo plazo.

**28. ¿Cómo controla Qiwa S.A. su economía y finanzas empresariales?**

Por medio de su departamento financiero; emite reportes de tesorería diarios, semanales, mensuales y anuales. Qiwa S.A mantiene una buena relación con los bancos e Instituciones financieras (incluso son sus clientes en la línea corporativa)

**29. ¿Cuál es la tendencia de su rentabilidad o rendimiento?**

Qiwa S.A tiene una rentabilidad promedio de 30% y espera un crecimiento en el mismo porcentaje en los próximos años.

**30. ¿Cuáles son sus fuentes de información sobre el entorno?**

Las fuentes de información que utiliza Qiwa S.A para conocer acerca de su entorno son Instituciones Públicas como: ProEcuador, Ministerios de Trabajo, Industrias & Productividad y Cámaras de Comercio.

**31. ¿Cuentan con un sistema estructurado de comunicación interna y externa?**

Sí, Qiwa S.A cuenta con servicio de Intranet para mantener comunicación constante entre los diferentes departamentos y con canales de comunicación directos con los clientes a través del contacto por correos y diferentes medios de comunicación directos. Qiwa S.A busca que el contacto con sus clientes sea personalizado y no utilizando medios masivos.

**32. ¿Cuál es la efectividad de sus sistemas informáticos?**

Los sistemas informáticos son muy efectivos, cuentan con un ERP para los módulos de contabilidad y producción, los cuáles son utilizados como soporte inmediato en caso de necesidad.

**33. ¿Cómo se estructura el proceso de toma de decisiones?**

El proceso de toma de decisiones los hace el directorio en temas de mayor riesgo o relevancia, para la toma de decisiones de aspectos cotidianos se realizan reuniones con jefes de equipo (Financiero, Ventas, Producción, Gerencia general y Presidente)

**34. ¿Quién toma las decisiones claves para la organización?**

La toma de decisiones claves es realizada por la Gerente General; Mgst. Carolina Malo.

**35. ¿Con qué criterios toman sus decisiones claves?**

Las decisiones clave son basadas en información obtenida de varias fuentes como; sistemas informáticos, entorno, personal, y en base a las necesidades y requerimientos de los clientes.

**36. ¿Cómo influye la información con que contamos en las decisiones que toman?**

La información influye de forma directa: las decisiones relevantes se basan en datos históricos, el entorno en el que opera la empresa y la experiencia.

**37. ¿Cuál es el grado de participación del personal en la toma de decisiones?**

Dependiendo del tipo de decisiones, generalmente se agendan reuniones mensuales en las cuáles se plantean proyecciones y se toman en consideración las opiniones y sugerencias del personal. (*Empowerment*)

**Contingencias**

**38. ¿Qué acciones tomaría Qiwa S.A. ante cambios imprevistos y críticos en el personal y recursos?**

Se analizaría las causas por las que surgieron estos cambios, verificando el estado del personal con relación a la empresa. (Si se encuentran o no a gusto). En cuanto a los recursos se analizaría la causa del cambio y se procedería a buscar nuevos materiales que cumplan con las mismas características y funcionalidad del anterior.

**39. ¿Qué acciones tomaría Qiwa S.A. ante cambios imprevistos y críticos en los procesos?**

Frente a cualquier imprevisto se analizaría primero el origen de los mismos, para luego enfocarse en el impacto que generarían estos cambios en el proceso, en base a eso se procedería a tomar decisiones creando procesos flexibles y planes de contingencia.

**40. ¿Qué acciones tomaría ante cambios imprevistos y críticos en los productos?**

Qiwa S.A cuenta con una alta capacidad de adaptabilidad al tener producción poli funcional por lo que es flexible a los cambios. Frente a cambios imprevistos y críticos, se tomarían acciones de muestreo y desarrollo de nuevos productos.

**41. ¿Qué acciones tomaría Qiwa S.A. ante cambios imprevistos y críticos en el mercado?**

Qiwa S.A busca adelantarse a los cambios de gustos o tendencias del mercado, por lo que tener información al día sería la base para prevenir cambios drásticos. (Malo, 2018)

### **2.2.2 Análisis FODA**

El análisis FODA o DAFO es una herramienta de gestión y toma de decisiones que permite resumir los aspectos internos y los aspectos externos que afectan a una empresa u organización. Los aspectos externos son las Oportunidades (O): circunstancias que se esperan que tengan un impacto positivo en la organización y las Amenazas (A): condicionantes que se prevé tengan influencia negativa sobre la organización. De igual manera los aspectos internos son las Fortalezas (F): aspectos a favor con que cuenta la organización para generar el diferencial competitivo necesario para su desarrollo, y las Debilidades (D): aspectos que requieren ser potenciados para mejorar el desempeño organizacional y lograr competitividad. La correcta elaboración del FODA permite visualizar la situación real actual de la empresa y definir sus ventajas competitivas, las cuáles serán el punto de partida para analizar y definir cursos de acción convenientes. Según (Coronel, 2017) el análisis FODA ofrece información de diagnóstico clave para apuntalar la toma de decisiones.

Para los asuntos estratégicos externos se deben considerar como ámbitos de análisis;

- Macro entorno general: Analizando los aspectos políticos, económicos. Sociales y culturales, tecnológicos y medioambientales, legales y regulatorios, globales.
- Micro entorno competitivo: Analizando principalmente las fuerzas de Porter: rivalidad entre competidores, entrada potencial de nuevos competidores, desarrollo potencial de productos sustitutos, poder de negociación de los proveedores y el poder de negociación de los consumidores.

Para los asuntos estratégicos internos los ámbitos frecuentes de análisis son:

- Los recursos y capital humano, investigación y desarrollo, producción y operaciones, cadena de suministro, marketing y ventas, finanzas y contabilidad, tecnología e innovación, productividad, calidad, seguridad y competitividad (Coronel, 2017).

**Tabla N° 1:** Análisis FODA de la situación actual de QIWA S.A

| <b>FORTALEZAS</b>  | <b>OPORTUNIDADES</b>   | <b>DEBILIDADES</b>  | <b>AMENAZAS</b>  |
|--|--|---|--|
| QIWA cuenta con la infraestructura adecuada para sus actividades; espacio físico, maquinaria y espacios asignados para almacenamiento y despachos. | Restricciones en importaciones, es posible atacar al mercado que antes consumía productos importados | Capacidad de producción limitada para un crecimiento masivo | Acceso reducido a materia prima y herrajes de alta calidad a buenos precios. |
| KNOW-HOW del proceso de producción de artículos de cuero.  | Segmentos de mercado y nichos todavía no explotados  | Uso de tecnología antigua                                   | Competencia de precios en el mercado   |
| Reconocimiento local de artículos de calidad.  |  | Bajo manejo de marketing a través de redes sociales.        | Baja valoración a nivel local de productos nacionales.                       |

**Elaborado por:** Autor

A continuación, se evidenciará un análisis FODA de QIWA S.A al adoptar e implementar metodologías de la Economía Circular.

**Tabla N° 2:** Análisis FODA de QIWA S.A al utilizar herramientas de Economía Circular

| <b>FORTALEZAS</b>   | <b>OPORTUNIDADES</b>   | <b>DEBILIDADES</b>   | <b>AMENAZAS</b>               |
|---|--|--|-------------------------------|
| Aprovechar insumos que antes eran considerados residuos, como entradas. | Mejorar la rentabilidad de la empresa al reintroducir residuos en productos con un nuevo ciclo de vida | Resistencia al cambio de un sistema lineal a circular.                                   | Costos de implementación.     |
|   | Ser pioneros del uso de economía circular en la fabricación de productos de Cuero en Cuenca            | Barreras para implementación de Economía Circular en todas las actividades o subprocesos | Posible copia de competidores |
|   | Creciente tendencia de los consumidores por productos eco amigables.                                   | Falta de facilitadores, claves para la transición  |                               |

**Elaborado por:** Autor

### 2.2.3 Cartera de productos

La empresa Qiwa S.A. cuenta con una amplia cartera de productos, fabricando los mismos en base a contratos o convenios con otras empresas. Qiwa actualmente trabaja junto a empresas de ropa, diseñadores, tapicería para automóviles, accesorios, etc. Manteniendo sus líneas de productos a la par de los gustos y exigencias del mercado (Malo, 2018).

Qiwa S.A. tiene 3 líneas de productos principales

1. Ropa de cuero: chaquetas
2. Marroquinería: carteras y accesorios
3. Tapicería: para marcas de autos y motos.



**Ilustración N° 16:** Líneas de producto de QIWA S.A

**Elaborado por:** Autor

#### **2.2.4 Flujo de producción**

El flujo de producción de Qiwa S.A puede ser categorizado de dos maneras:

1. Producción por lotes; (para tapicería y prendas de ropa)
2. Producción bajo pedido; (para prendas de ropa y accesorios únicos.)

Para describir a ambos flujos se presentará un diagrama de flujo general del sistema. Siendo el flujo base para las 3 líneas de productos mencionadas anteriormente.

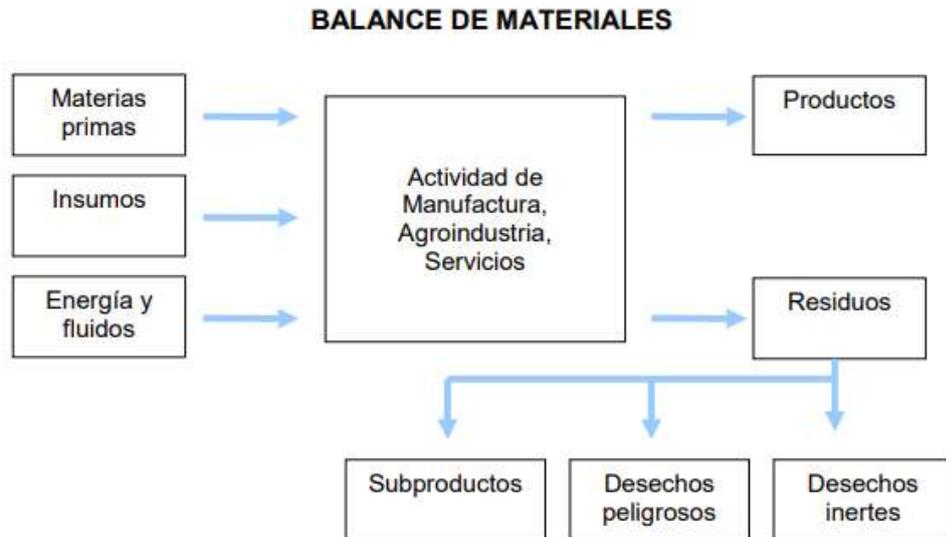


**Ilustración N° 17:** Diagrama de flujo de producción de QIWA S.A.

**Elaborado por:** Autor

Conocer el sistema de producción de forma general no es suficiente para un correcto análisis, por lo que se utilizará también el “Balance o Contabilización de materiales del proceso productivo”.

El balance de materiales es una herramienta de diagnóstico de Producción más limpia (PML), la cual es una de las escuelas del pensamiento base que influenciaron al desarrollo de la Economía Circular, por lo que es posible y apropiado hacer uso de una de sus herramientas de diagnóstico. Según (Fernández, 2015), el balance de materiales o balance de materia de un proceso industrial es una contabilidad exacta de todos los materiales que entran, salen, se acumulan o se agotan en un intervalo de operación o proceso dado. Por lo tanto, es la determinación de las cantidades que ingresan y salen del proceso y la verificación de que las cantidades de materiales que ingresan al proceso son iguales a las que salen del mismo.



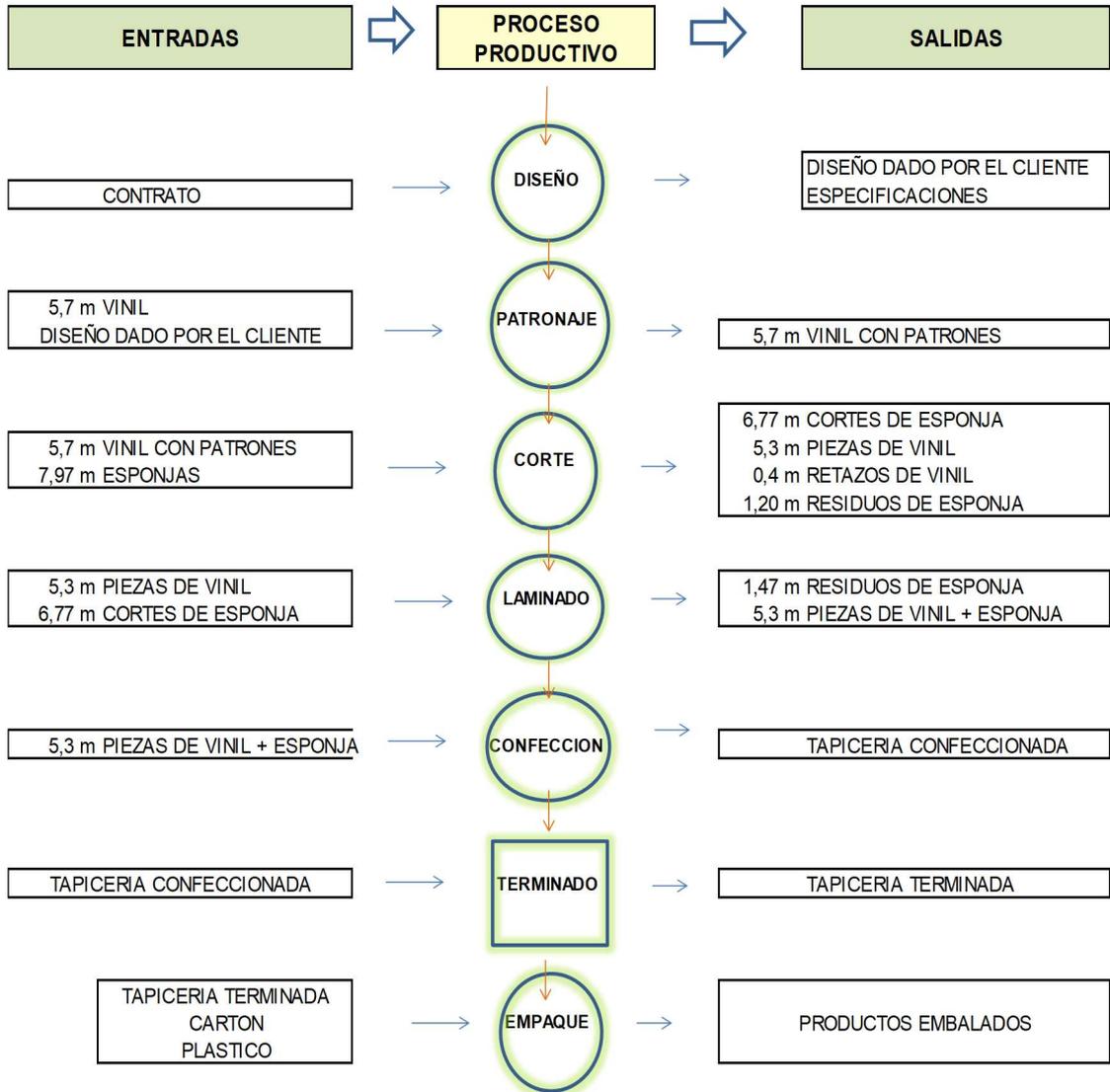
**Ilustración N° 18:** Balance de materiales

**Fuente:** (Oscar Quintero, 2007)

Para realizar el Balance de Materiales, primero se identifican las actividades del proceso y se determinan las entradas y salidas (de productos, subproductos, residuos) por unidad de referencia (tiempos, cantidades, flujos). De manera que se pueda visualizar donde existe una pérdida o desperdicio de materiales. En base a esto se seleccionan las actividades o procesos críticos en los cuales será el enfoque, para posteriormente proponer alternativas de Producción más Limpia (PML) (Coronel, 2017).

A continuación, se realiza el Balance de Materiales de un juego de tapicería. Siendo esta línea de producción la de mayor volumen, por lo que es la línea que genera mayor cantidad de residuos. Actualmente el lote de producción es de 60 juegos de tapicería, con una producción diaria de 10 juegos.

## LINEA DE TAPICERÍA PARA AUTOS



**Ilustración N° 19:** Balance de materiales de juego de tapicería

**Elaborado por:** Autor

Se puede observar en la Ilustración 19 que se genera un desperdicio considerable de material en los procesos de Corte y Laminado. La cantidad de material que ingresa a estos procesos vs la cantidad de material que forma parte de la salida o subproducto no son las mismas, por lo tanto, existe un desperdicio. Para tener una idea del costo que representa este desperdicio para la empresa, se lo describirá en términos monetarios.

**Tabla N° 3:** Desperdicio de material

| <b>Material</b>                | <b>Precio por m</b> | <b>Cantidad unitaria</b> | <b>Cantidad por lote</b> | <b>Costo del desperdicio por lote</b> |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Vinil                          | \$ 4,00             | 0,4 m                    | 24m                      | \$ 96,00                              |
| Esponja tricot                 | \$ 1,75             | 1,2 m                    | 72m                      | \$ 126,00                             |
| <b>TOTAL DESPERDICIO EN \$</b> |                     |                          |                          | <b>\$ 222,00</b>                      |

Elaborado por: Autor

El costo por pérdida de materiales obtenido es de \$222 por lote de producción, considerando que se fabrica un lote por semana, mensualmente implica un costo de \$888,00, que al año representan \$10.654,00.

### **2.3. Identificación de problemas**

La identificación y definición de los problemas es fundamental para la creación del modelo. La Economía Circular plantea la ideología de considerar a los residuos como insumos, por lo que la identificación de problemas se centrará en la gestión de residuos, disposición de los productos al fin de su ciclo de vida y en la existencia de materiales obsoletos.

A continuación, se evidenciarán los problemas encontrados en la planta de producción de Qiwa S.A.

#### **2.3.1. Fin de vida útil de los productos**

Según (Navarro, 2017) el término vida útil de un producto se refiere a la duración estimada que puede tener un producto, cumpliendo adecuadamente con la función para el cual fue creado, es decir al tiempo que un producto puede ser utilizado sin perder sus características esenciales. Existen diferentes consideraciones que deben tomarse para estimar el tiempo de vida útil de un producto como; la calidad de la

materia prima, el proceso de producción, la exposición del producto a condiciones naturales, el uso y cuidado del usuario, así como el desgaste del propio producto. En Qiwa S.A la estimación del ciclo de vida útil se vuelve un poco compleja, comenta Carolina Malo, gerente general de la empresa: “Al tratarse de productos de cuero se estima un ciclo de vida útil largo, dependiendo del trato y cuidado de la prenda.”

Por lo que es necesario preguntarse; ¿Qué sucede con los productos que vende Qiwa S.A. cuando llegan al final de su vida útil? ¿Existe algún plan o estrategia para gestionar la disposición final de los mismos?

La empresa actualmente no cuenta con un plan de gestión o tratamiento para sus productos cuando estos alcancen el fin de su vida útil. Se han realizado trabajos de mantenimiento y teñido de cuero para restauración, pero han sido proyectos específicos y no como un servicio que ofrezca la empresa.



**Ilustración N° 20:** Mantenimiento y teñido de tapicería en cuero

**Fuente:** (Qiwa. S.A, 2018)

### **2.3.2. Residuos**

Un residuo es definido como la “parte o porción que queda de un todo después de quitar otra parte.” (Real Academia Española, 2017). Una de las características clave de la Economía Circular mencionada en el punto 1.6 es la reducción de las pérdidas de materiales y residuos, para reducir la cantidad de residuos es necesario primero identificar en dónde se producen.

Durante el proceso de producción en la línea de tapicería se genera una cantidad notable de residuos de material, principalmente en los procesos de Corte y en el de Laminado, como se mostró en la ilustración N° 19, generando una pérdida para la empresa de \$222 por lote de producción (Gráfico 3).

Los residuos de vinil y esponja se evidenciarán a continuación por medio de fotografías:



**Ilustración N° 21:** Residuos de vinil y esponja generados en el proceso de corte

**Fuente:** QIWA S.A 2018



**Ilustración N° 22:** Residuos de vinil y espuma generados en el proceso de corte

**Fuente:** QIWA S.A 2018

### **2.3.3. Materiales obsoletos**

Los materiales obsoletos se refieren a los diferentes insumos o materiales antiguos que existen en la fábrica y ya no se utilizan, ocupando espacio físico y generando desorden.

QIWA tuvo que reducir su lote de exportación debido a cambios políticos drásticos, por lo que se quedó con los insumos en inventario. Así como exceso de materiales de clientes antiguos.

Algunos de los materiales obsoletos encontrados en la planta de QIWA S.A son

- o Accesorios en metal
- o Botones
- o Rollos de material (telas, forros,)
- o Herrajes
- o Retazos de diferentes telas.
- o Logotipos de identificación de clientes anteriores



**Ilustración N° 23: Materiales obsoletos**

**Fuente: QIWA S.A 2018**

#### **2.4. Gestión de residuos: ¿Qué se hace, ¿qué no se hace?**

La gestión de residuos en la empresa es de gran relevancia ya que involucra a todas las áreas de análisis para una Producción más Limpia. Una vez realizado el Balance de Materiales (Ilustración N°19) se analiza la mejor alternativa, teniendo como referencia las diferentes etapas de la Gestión de Residuos;

- Recolección, clasificación, almacenamiento, etiquetado.
- Evaluación de alternativas de minimización en la generación
- Evaluación de posibilidades de recuperación, reuso, refabricación y reciclado.
- Análisis de valorización para distintas alternativas del uso del residuo
- Disposición final del residuo (Oscar Quintero, 2007).

QIWA S.A. no tiene un plan de Gestión de Residuos de forma estructurada, sin embargo, está consciente de que los residuos y desperdicios de material implican un gasto para la empresa, por lo que han tratado de abordar esta problemática de distintas maneras.

- Venta o donaciones de restos de esponja a empresas de muebles (como relleno): Sin embargo, no tiene alianzas fijas para esta disposición.
- Almacenamiento de retazos de diferentes telas para posibles usos futuros: Los retazos son almacenados con la esperanza de volver a ser utilizados, pero la mayoría se mantiene sin movimiento.
- Recolección de retazos en áreas de Corte y Confección (Acumulación de retazos en fundas, que luego son enviados a la basura): Solo se recolectan, pero no se tiene una idea exacta de la cantidad de residuos generados. La Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca- EMAC EP, es la empresa encargada de la recolección de basura, en base al tipo de residuos se quiere cobrar un rubro adicional por recolectar las fundas de esponja, por tratarse de residuos industriales.
- Donaciones a cárcel: Anteriormente Qiwa S.A donaba fundas de restantes de materiales a la cárcel para que los mismos sirvan de insumos para manualidades.

Como resultado del capítulo dos se tiene una idea general de la situación actual de la empresa Qiwa S.A y se concluye que la misma es una pequeña empresa que ha logrado establecerse en el mercado debido a su alta calidad de producción y a su confiabilidad y experiencia. EL flujo de producción tiene un orden establecido y este depende de la línea de productos a fabricar. Cuenta con tres líneas de productos principales: vestimenta, marroquinería y tapicería. Se identificaron algunos problemas en la planta de Qiwa S.A; la disposición de los productos cuando estos llegan al fin de su vida útil, la generación de residuos en el proceso productivo: siendo la línea de tapicería la de mayor volumen, se la analizó por medio de la herramienta de Balance de materiales, evidenciando que se genera una gran cantidad de residuos de material en los procesos de Corte y Laminado, y por último la existencia de materiales obsoletos; materias primas de colecciones anteriores que no están siendo utilizadas.

Qiwa S.A está consciente que la gestión de residuos es un tema de importancia para la empresa, por lo que ha tratado de abordar los problemas con algunas estrategias, sin embargo, al no ser definidas claramente no muestran resultados concretos. Los problemas identificados serán la base para la creación del modelo de Economía Circular en el siguiente capítulo.

### **CAPÍTULO III:**

## **Modelo para la implementación de Economía Circular**

### **Aplicado a Qiwa S.A**

En este capítulo se desarrollará el modelo de Economía Circular, en base a la situación actual de Qiwa presentada en el Capítulo 2, con enfoque en los principios de ciclos inversos y ciclos en cascada. El modelo además de presentar información real aplicada en la empresa Qiwa S.A, pretende ser una guía para otras empresas que quieran implementar herramientas y estrategias para la transición hacia una Economía Circular. Se describirá paso a paso la aplicación de determinadas metodologías y herramientas para la construcción del modelo, finalizando con las conclusiones y sugerencias para la implementación del mismo.

#### **3.1 Oportunidades Circulares**

La clave en empezar a crear un modelo es identificar pequeñas oportunidades que puedan ser medidas en orden para un crear un diseño basado en los principios de la Economía Circular. Para determinar las Oportunidades Circulares de Qiwa S.A se utilizó el cuestionario propuesto por (Ellen MacArthur Foundation, 2016) en su Guía para el Diseño Circular, el cual encamina a las empresas hacia el enfoque adecuado dependiendo del proyecto y es presentado a continuación;

Pasos a seguir:

- 1) Elegir un producto, servicio o desafío de negocio en el cual será el enfoque.
- 2) En base al cuestionario propuesto, analizar qué es lo que el producto, servicio o desafío de negocio busca solucionar.
- 3) Responder la serie de preguntas ayudarán a encontrar oportunidades circulares. Anotar las consideraciones para cada oportunidad que puedan ser posibles en la organización.
- 4) Basado en las consideraciones de cada una; ¿alguna de las oportunidades sobresale como un buen lugar para empezar o parece tener el mayor potencial inmediato para mejorar el valorar para el cliente y para el negocio?

- 5) Utilizar la segunda parte del cuestionario previa a la creación de un modelo de negocio circular.

El cuestionario es una guía inicial que indica o sugiere un punto de partida para la creación del modelo y será analizado considerando todas las líneas del producto; (vestimenta, marroquinería y tapicería).

**Tabla N° 4:** Cuestionario Oportunidades Circulares

| <b>OPORTUNIDADES CIRCULARES</b>   |           |           |   |
|---|-----------|-----------|---|
| <b>ALARGANDO EL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>CONSIDERACIONES</b>  |
| Puede, de alguna manera, el producto convertirse en un servicio?  | X         |           | Podría considerarse como servicio de tapizado y no los juegos de tapizado como producto en sí.  |
| Se puede elaborar de manera que los usuarios puedan arreglarlos por ellos mismos?   |           | X         |   |
| Se puede diseñar el producto modularmente, de manera que los componentes individuales puedan ser mejorados o reemplazados fácilmente? |           | X         |   |
| Se puede ofrecer un servicio de mantenimiento para alargar la vida del producto?  | X         |           | Podría considerarse servicios de teñido y reparación del cuero  |
| Se puede trabajar de forma directa con el área de manufactura para restaurar el producto después de su primer ciclo de uso?           | X         |           | Se puede designar un proceso que se encargue del mantenimiento, reparación y reparación de los productos después de cumplir su primer ciclo de uso. |
| <b>ENTRADAS &amp; SALIDAS ÚTILES</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>CONSIDERACIONES</b>  |
| Se puede utilizar algún residuo o materiales reciclados para los materiales?  | X         |           | Los principales residuos de producción de la línea de tapicería son: esponja Tricot y vinil (cuero sintético)                                       |
| Puede cualquiera de los materiales ser encontrado localmente?   |           | X         |   |
| Puede la producción ser más localizada?   |           | X         |   |
| Se puede disminuir los residuos que el producto genera?   | X         |           | Convirtiendo los residuos de la línea de tapicería en insumos mediante ciclos en cascada.   |
| Puede el producto contribuir de alguna manera en los ciclos biológicos?   | X         |           |   |

**Fuente:** The Circular Design Guide

Una vez finalizada la primera etapa del cuestionario que se muestra en la Tabla N° 4, se eligió la oportunidad: “Alargando el ciclo de vida del producto” para la línea de vestimenta, y la oportunidad: “Entradas y salidas útiles” para la línea de tapicería y marroquinería, se procede con la segunda etapa del cuestionario.

|   |  |
|---|--|
| <b>En base a las respuestas anteriores, elegir la oportunidad que se identificó:</b>  |  |
| <b>Alargando el ciclo de vida del producto (enfocado en la línea de vestimenta)</b>   |  |
|    | <p style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;">¿Puede esta oportunidad de alguna manera mejorar la experiencia del cliente?</p> <p><b>Sí, la oportunidad puede mejorar la experiencia del cliente al aumentar la confianza hacia la empresa quien demuestra su preocupación porque el cliente se encuentre satisfecho (al mantener el producto en óptimas condiciones.)</b></p>             |
| ¿Con qué no se dispone actualmente que es necesario para la implementación del nuevo sistema?   |    |
| <b>No se dispone de una red inversa de gestión para el tratamiento del producto, una vez que este haya alcanzado el fin de su primer ciclo de vida.</b>   |  |
|    | <p style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;">¿Cómo puede afectar la oportunidad elegida a la estrategia de negocios o a las necesidades financieras de la empresa?</p> <p><b>La estrategia de negocio ahora estaría también enfocada en procesos de mantenimiento y restauración de los productos, la cual necesitaría un rubro destinado para el cumplimiento de estos procesos.</b></p> |
| ¿Qué colaboradores o roles serán necesarios para que pueda darse este nuevo sistema?  |   |
| <b>Los responsables o colaboradores para este nuevo sistema serán los mismos trabajadores de la empresa, es necesario definir y destinar actividades para la creación y gestión de redes inversas, y para asegurar la colaboración y el compromiso de los clientes.</b> |  |
|    | <p style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;">Cuál es el siguiente paso para iniciar el proceso?</p> <p><b>Crear y definir la red de logística inversa en la empresa y promocionar e informar sobre la existencia de la red a los clientes.</b></p>  |

**Ilustración N° 24:** Análisis Oportunidades Circulares #1

**Fuente:** The Circular Design Guide

|  |  |
|--|--|
| <b>En base a las respuestas anteriores, elegir la oportunidad que se identificó:</b>   |  |
| <b>Entradas &amp; Salidas Útiles (enfocado en la línea de tapicería y marroquinería)</b>   |  |
|   | ¿Puede esta oportunidad de alguna manera mejorar la experiencia del cliente?   |
|  | Sí, mejoraría la experiencia del cliente, quien al elegir productos de una empresa que gestiona sus residuos, contribuiría a la conservación ambiental.  |
| ¿Con qué no se dispone actualmente que es necesario para la implementación del nuevo sistema?  |   |
| Actualmente no se cuenta con un plan concreto para la gestión de residuos. Es necesaria la creación de un plan de gestión de residuos y la propuesta para su nuevo uso.  |  |
|    | ¿Cómo puede afectar a tu estrategia de negocios o a las necesidades financieras?   |
|  | La estrategia de negocios estaría también enfocada en la conservación del medioambiente por medio de nuevas propuestas de productos. En cuanto a las necesidades financieras, estas no serían afectadas. |
| ¿Qué colaboradores o roles serán necesarios para que pueda darse este nuevo sistema?   |   |
| Para la línea de tapicería sería necesario formar alianzas estratégicas con empresas externas para darles un nuevo uso a los residuos, mientras que la línea de marroquinería sería fabricada por los trabajadores de la empresa en base a nuevos diseños. |  |
|   | ¿Cuál es el siguiente paso para iniciar el proceso?  |
|  | Identificar y valorar los residuos generados en los procesos de producción de tapicería, identificar y valorar los materiales obsoletos que puedan ser utilizados en nuevos diseños.                     |

**Ilustración N° 25:** Análisis Oportunidades Circulares #2

**Fuente:** The Circular Design Guide

En base a lo obtenido a las dos etapas del cuestionario de Oportunidades Circulares, se define que oportunidades serán abordadas para la creación del modelo.

- Alargando el ciclo de vida del producto; aplicando el principio de ciclos inversos, enfocado en la línea de vestimenta
- Entradas y Salidas útiles; aplicando el principio de ciclos en cascada enfocado principalmente en la línea de tapicería y de manera secundaria en la línea de marroquinería.

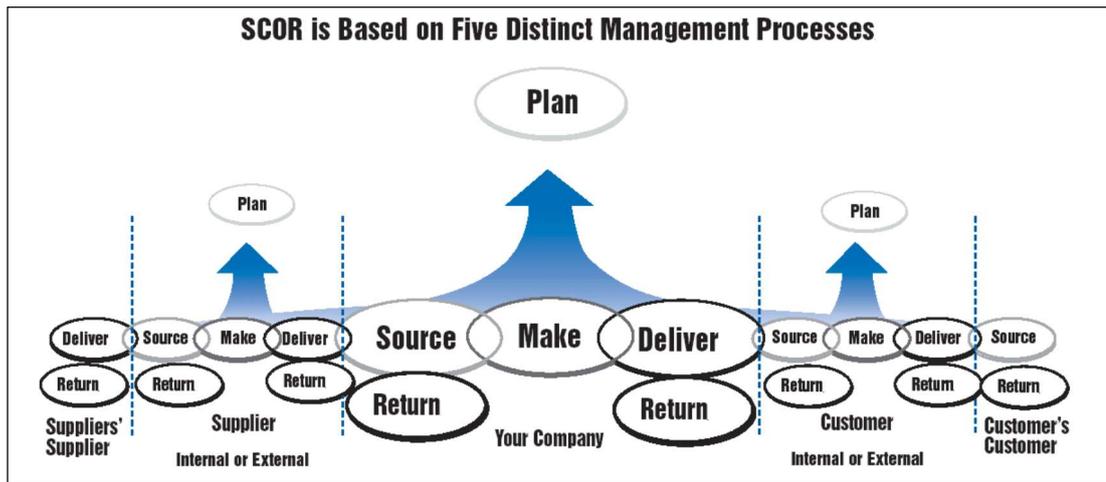
### **3.2 Principio de ciclos inversos**

El principio de ciclos inversos mencionado en el punto 1.10 busca la reinserción de un producto al ciclo de producción o al mercado, después de haber cumplido con su ciclo de vida útil para evitar que termine en el medioambiente como deshecho. El principio de ciclos inversos será utilizado para la línea de vestimenta, buscando que los productos regresen después de cumplir con su primer ciclo de uso.

#### **3.2.1. Metodología a utilizar**

En base al concepto y objetivo del principio de ciclos inversos, la metodología a utilizar es la construcción de redes inversas: En este punto se propone la creación de una red de logística inversa, asegurando el retorno de productos de cuero para su mantenimiento o restauración. La red inversa se creará en base al modelo SCOR.

El modelo Scor es un modelo de referencia de la Cadena de Suministro, el cual describe los procesos de negocio de la cadena de suministro asociados con todas las fases necesarias para satisfacer la demanda del cliente. El modelo se desarrolla alrededor de 5 procesos primarios: Aprovisionamiento (*Source*), Manufactura (*Make*), Distribución (*Deliver*) y Retorno (*Return*). Al reunir estos procesos de negocio junto a indicadores de gestión, mejores prácticas y tecnologías, apoya a la comunicación entre los socios de la cadena de suministro y mejora la eficiencia de la Gestión de la Cadena de Suministro. El SCOR puede emplearse para representar cadenas simples o muy complejas, utilizando definiciones comunes.



**Ilustración N° 26: El Modelo SCOR**

**Fuente:** (The Supply Chain Council, 2010)

Para el desarrollo de este trabajo de titulación; el enfoque será en los procesos de Make y Return, los cuáles se identificarán junto a sus procesos de referencia para la posterior creación de un sistema genérico de logística inversa para Qiwa S.A.

**El proceso Make o Fabricar;** describe las actividades relacionadas con la transformación de los materiales en productos o servicios. Refiriéndose a procesos de ensamblaje, mantenimiento, reparación, reciclaje, restauración, refabricación y otro tipo de actividades involucradas en esta transformación. A continuación, se presentarán los procesos de referencia, describiendo el proceso aplicable al modelo para productos en cuero en Qiwa S.A.

**Tabla N° 5: Procesos de Primer Nivel de Make**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Make to Stock     |  |
| Make to Order     | Dados los planes de producción para partes o productos específicos en cantidades específicas y la disponibilidad planificada de los recursos, la programación de las operaciones deberá ser ejecutada de acuerdo a este plan. La programación incluye la secuencia, y dependiendo del layout de la fábrica, las configuraciones estándar y la producción en sí. En general, las actividades intermedias de producción son coordinadas previamente a la programación de las operaciones que deben realizarse para producir un bien terminado. |
| Engineer to Order |  |

**Fuente:** The Supply Chain Council, 2010

Dentro de los procesos de primer nivel de *Make*, Qiwa S.A sostiene un proceso de *Make to Order*, siendo un proceso de manufactura en el cual la producción inicia solamente después de que la orden del cliente sea recibida, es decir funciona como una cadena de suministro de tipo *Pull* en la cual se inician los procesos de manufactura cuando la demanda ha sido confirmada.

**El proceso *Return* o Retorno**, define a las actividades asociadas con los flujos inversos de los productos o servicios. Dentro del SCOR existen dos tipos de procesos *Return*: *Source Return* y *Deliver Return*, refiriéndose a las actividades que incluyen la identificación de la necesidad de retorno, la toma de decisión de la disposición del producto, la programación del retorno y el envío. A continuación, se presentarán los procesos de referencia, describiendo el proceso aplicable al modelo para productos en cuero en Qiwa S.A.

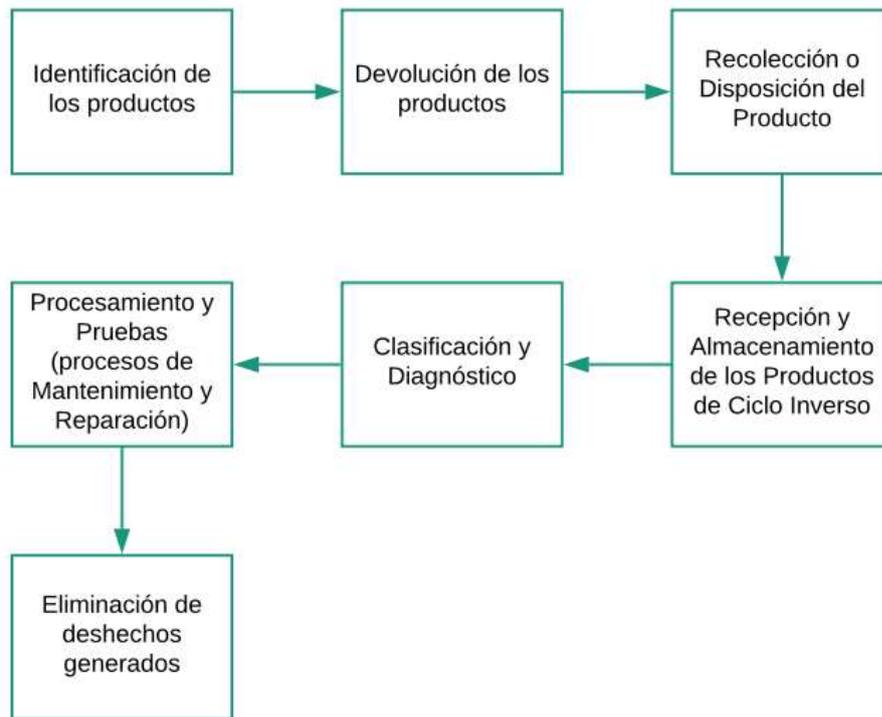
**Tabla N° 6:** Procesos de Primer Nivel de Return

|   |   |
|---|---|
| Source<br>Return Defective<br>Product   |   |
| Source<br>Return MRO<br>Product:        | El retorno de productos o bienes de la compañía para mantenimiento, reparación o revisión, como se encuentra definido en los planes de mantenimiento o la ocurrencia o anticipación de un riesgo de falla.                              |
| Source<br>Return Excess<br>Product:     |   |
| Deliver<br>Return Defective<br>Product: |   |
| Deliver<br>Return MRO<br>Product:       | La recepción de productos o bienes de la compañía para Mantenimiento, Reparación y Revisión (MRO: maintenance, repair and overhaul) como se define en los planes de mantenimiento o la ocurrencia o anticipación de un riesgo de falla. |
| Deliver<br>Return Excess<br>Product:    |   |

**Fuente:** The Supply Chain Council, 2010

Dentro de los procesos de primer nivel de *Return*, los procesos aplicables para Qiwa S.A son el retorno y la recepción de productos MRO (revisión, mantenimiento y reparación).

Por lo tanto, en base a los procesos descritos de *Make* y de *Return* del modelo Scor, se propone un sistema genérico de logística inversa para la línea de vestimenta (chaquetas de cuero) como se muestra en la siguiente figura:



**Ilustración N° 27:** Sistema Genérico de Logística Inversa adaptado, según el Modelo SCOR

**Elaborado por:** Autor

A continuación, se mencionan los procesos del sistema genérico, junto a una descripción, costos referenciales propuesta de aplicación para Qiwa S.A para la línea de vestimenta, la cual también podrá ser aplicada para la línea de tapicería y marroquinería.

**Tabla N° 7:** Proceso Genérico de Logística Inversa según el Modelo SCOR: Adaptado

| <b>Proceso Genérico de la Logística Inversa según el Modelo SCOR</b> |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <b>Costos del Proceso Genérico</b>                                   |  |   |   |
| <b>Proceso</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Costos</b>   | <b>Aplicación a Qiwa S.A</b>  |
| Identificación de los productos                                      | Fase en donde se determina la ubicación de los productos a recolectar y la cantidad aproximada.  | Costos de Identificar los productos.  | N/A Los clientes son informados sobre la existencia del ciclo de reparación y mantenimiento, al momento de la compra. |
| Devolución de los productos  | Fase en la cual el cliente entrega el producto al centro de recolección.   | Costos de la Devolución.  | El cliente contacta a Qiwa S.A para solicitar la disposición de su producto.  |
| Recolección o Disposición del Producto                               | La etapa de recolección se refiere a la recuperación y al transporte de los productos.   | Costos de recolección de los productos.   | N/A recolección, el cliente se encargará del transporte del producto a la planta.                                     |
| Recepción y Almacenamiento de los productos de Ciclo Inverso         | Actividad en la cual se reciben y se verifican los productos en un lugar designado, puede ser un centro de devoluciones, una planta de tratamiento, etc.                           | Costo de Recepción/Almacenamiento de los productos.                                       | Se destina un lugar para el almacenamiento de los productos de ciclos inversos en la planta de producción.            |
| Clasificación y Diagnóstico  | Fase en la cual se revisa el estado en el que se encuentran los productos y componentes. De esta etapa depende la decisión del tipo de tratamiento que se le dará a los productos. | Costos de Clasificación y Pruebas de Diagnóstico de los productos.                        | Se determina el estado del producto (tapicería, vestimenta, accesorios)   |
| Procesamiento y Pruebas (procesos de Mantenimiento y Reparación)     | En este proceso se incluyen las actividades necesarias para que el producto reingrese al mercado (mantenimiento y reparación)  | Costo de Operaciones de Mantenimiento y Reparación.                                       | Se realizan las operaciones de mantenimiento y teñido en cuero.   |
| Eliminación de desperdicios generados                                | Actividades asociadas con el manejo de desperdicios generados en los procesos de Mantenimiento y Reparación  | Costo de la Eliminación de los Desperdicios generados en el proceso de Logística Inversa. | Los desperdicios generados son gestionados de igual manera que los desperdicios de producción.                        |

**Elaborado por:** Autor

La aplicación del primer proceso de identificación de los productos en Qiwa S.A se basa primero en un plan de comunicación a los clientes, de manera que ellos conozcan la existencia de la red inversa para procesos de reparación y mantenimiento.

Se informará a los clientes el momento de la compra, que Qiwa S.A busca mantener sus productos por lo que ofrecen un plan de reparación y restauración de sus artículos vendidos. Al ser el cuero un material de larga vida útil dependiendo del uso y del cuidado, se han establecido algunas políticas para el funcionamiento de la red inversa.

Se dará un año garantía de los productos Qiwa, por lo que cualquier desgaste del material en ese lapso de tiempo se arreglará sin costo.

Los procesos de mantenimiento que ofrece Qiwa como su plan de ciclos inversos son:

- Teñido de cuero, en el color original del producto
- Teñido de cuero, en otro color distinto al original
- Hidratación y brillo (restauración de pieles deshechas)
- Reprocesos.
- Actualización: modernización del producto.

Los procesos pueden ser aplicados a cualquier producto en cuero, sin embargo, se resaltaré el enfoque en el producto estrella: las chaquetas de cuero.

### **3.3 Principio de ciclos en cascada**

El principio de ciclos en cascada busca reutilizar los residuos como insumos para la creación de un nuevo producto. En Qiwa S.A como fue anteriormente mencionado existen residuos de esponja y vinil.

Uno de los puntos clave para crear un modelo circular es aprender a tomar las decisiones correctas con respecto a los materiales a reutilizar. La selección correcta de materiales, forma parte de los factores clave para la transición (mencionado en el punto 1.6) dentro de los objetivos de un diseño para la Economía Circular. Por lo que antes de la creación de propuestas para ciclos en cascada se debe constatar que los materiales sean aptos para la aplicación de circularidad. La guía del Diseño Circular

propone analizar los materiales en el árbol de decisión presentado en la ilustración No 27 y 28.

Los pasos mencionados a continuación ayudarán a tomar mejores decisiones con respecto a que materiales deberían ir en los productos, así como su impacto en un sistema más amplio. Los materiales juegan un rol esencial en la Economía Circular, por lo que es necesario que sean compuestos de ingredientes idóneos que puedan ser reintroducidos continuamente en nuevos ciclos de vida. Al diseñar productos con materiales que vienen de flujos no dañinos hacia nuevos ciclos, se puede formar parte de la creación y optimización de una economía de materiales que elimine en sí el concepto de desperdicio (Ellen MacArthur Foundation, 2016).

### **Pasos**

- 1) Al utilizar el árbol de decisión, analizar si se puede estimar el valor de lo que es parte del producto y que tan adecuadas son las decisiones con respecto a la elección de materiales.
- 2) Si alguno de los materiales no encaja con los principios de una economía circular, analizar; ¿Cuáles podrían ser consideradas mejores alternativas? ¿Es posible satisfacer las necesidades de los consumidores sin utilizar materiales que generen gran cantidad de desperdicio?

A DONDE VA CADA UNO DE LOS MATERIALES DESPUES DE SU CICLO DE USO?

MATERIAL: ESPONJA TRICOT

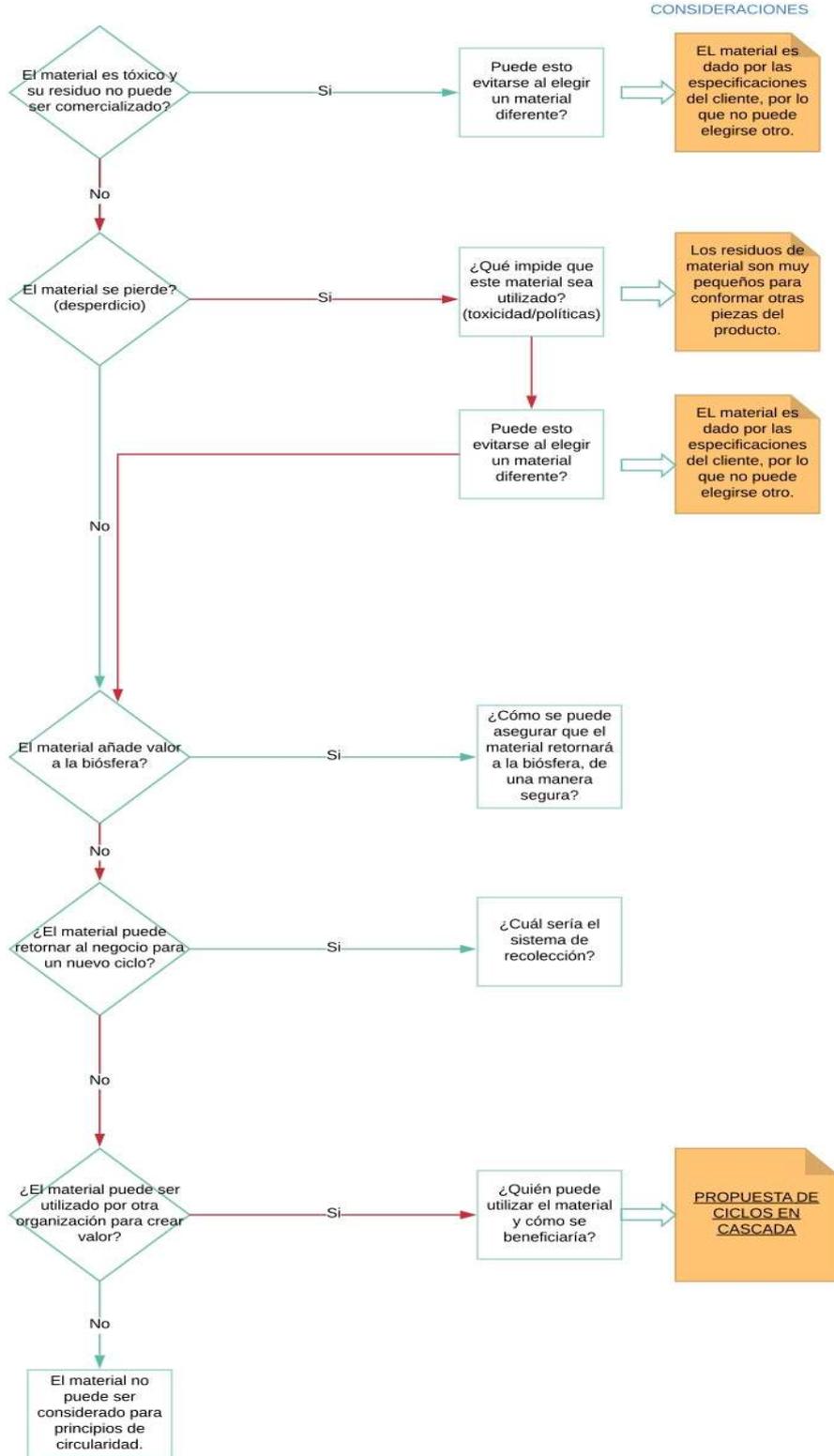
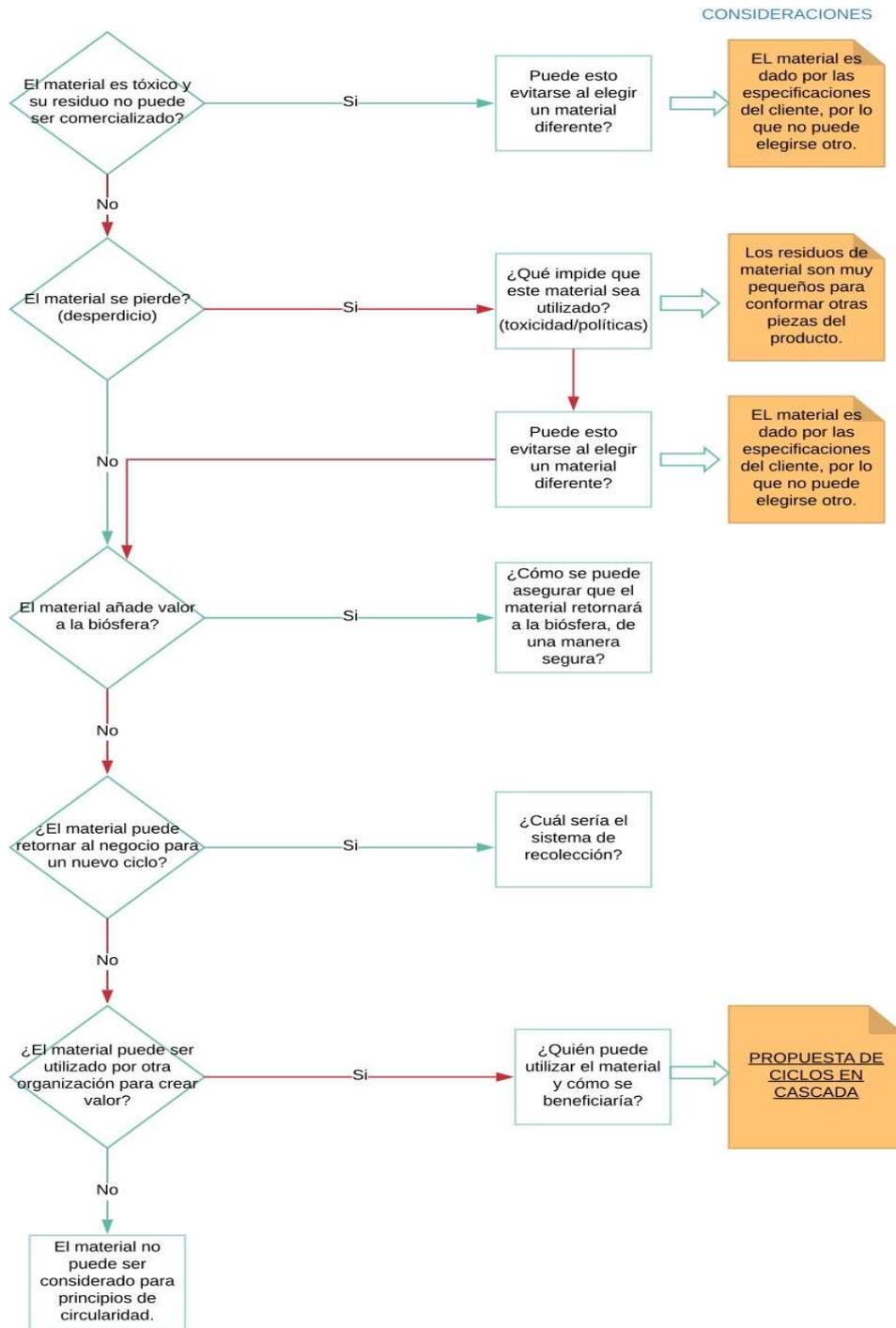


Ilustración N° 28: Árbol de decisión aplicado a esponja Tricot

Elaborado por: Autor

## A DÓNDE VA CADA UNO DE LOS MATERIALES DESPUES DE SU CICLO DE USO?

MATERIAL: VINILO CUERO SINTÉTICO



**Ilustración N° 29:** Árbol de decisión aplicado a vinil (cuero sintético)

**Elaborado por:** Autor

Los árboles de decisión utilizados definieron a los materiales como óptimos para ser considerados para principios de circularidad, para llegar a la creación de propuestas de ciclos en cascada se deben seguir algunas metodologías, descritas a continuación:

### 3.3.1 Metodologías

#### 3.3.1.1. Diferenciación de materiales:

Según (Oscar Quintero, 2007) se deben clasificar los residuos en su origen, de manera que puedan ser almacenados por grado de peligrosidad, caracterización física y de acuerdo a su disposición final, solo así podrá definirse el destino de cada uno de los residuos.

Por lo que la primera estrategia de gestión de residuos que se propone para Qiwa S.A es la diferenciación de los mismos, mediante la definición de un lugar específico para colocar los restos de esponja Tricot y los restos de vinil y no mezclarlos con materiales extraños. Es de suma importancia que los empleados tengan conciencia del enfoque y del plan de gestión de residuos, de manera que ellos se sientan responsables directos de los resultados que se obtengan. Desarrollando uno de los factores claves para la transición hacia una Economía Circular mencionado en el punto 1.6, en el cual se menciona a la educación de los facilitadores al crear conciencia y desarrollar habilidades.

**Tabla N° 8:** Responsables para implementación #1 Diferenciación de materiales

| Metodología                  | Actividad  | Responsable            |
|------------------------------|--|------------------------|
| Diferenciación de Materiales | Establecer espacios específico para la recolección de los residuos generados | Jefe de producción     |
|                              | Utilizar los espacios designados y verificar el correcto uso de los mismos.  | Trabajadores de planta |

Elaborado por: Autor

### 3.3.1.2. Caracterización de los materiales:

La caracterización de materiales se refiere a conocer o predecir las propiedades de un material para poder valorar su utilidad en diferentes aplicaciones. Al conocer las propiedades y tener claro cuál es el propósito que cumple cada uno en el producto final, se propone distintos usos en nuevos productos, reemplazando a materiales con características y propiedades similares.

A continuación se presentarán las características de los 2 materiales seleccionados que según (Ellen MacArthur Foundation, 2016) son aptos para ser considerados dentro de nuevas propuestas de circularidad, como resultado del árbol de decisión (ilustración N° 27/ N° 28).

**Tabla N° 9:** Caracterización de materiales # 1 Vinilo

| <b>Características del Vinilo o Cuero Sintético</b> |  |
|---|--|
| Composición   | Fibras sintéticas de poliéster recubierta por varias polímeros(PVC o Poliuretano)  |
| Propiedades   | Impermeable<br>Fácil limpieza<br>Excelente resistencia al desgaste por uso<br>Protección Uv para duración del color<br>Casi idéntico al cuero en textura, color y suavidad al tacto<br>Elevada elasticidad<br>No biodegradable, uso de materiales no renovables. |
| Cuidado   | Limpieza con agua tibia y jabón<br>Evitar el uso de productos abrasivos  |

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Diario El Tiempo, 2014; Ribes & Casal, 2013

**Tabla N° 10:** Caracterización de materiales # 2 Esponja Tricot

| Características de la Esponja/ Esponja Tricot |  |
|---|--|
| Composición                                   | <p>Consolidado de Poliester 100%, unida con esponja de laminación o entretela</p> <p>Esponja laminación con tejido de punto</p>  |
| Propiedades                                   | <p>Flexibilidad</p> <p>Resistencia al estiramiento y estabilidad</p> <p>Estabilidad química y resistencia a la compresión</p> <p>Resistencia al impacto</p> <p>Excelente cohesión fuerza (mantiene unidas las moléculas)</p> <p>Memoria</p> <p>Impermeable</p> |

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Alibaba Global Trade, 2018

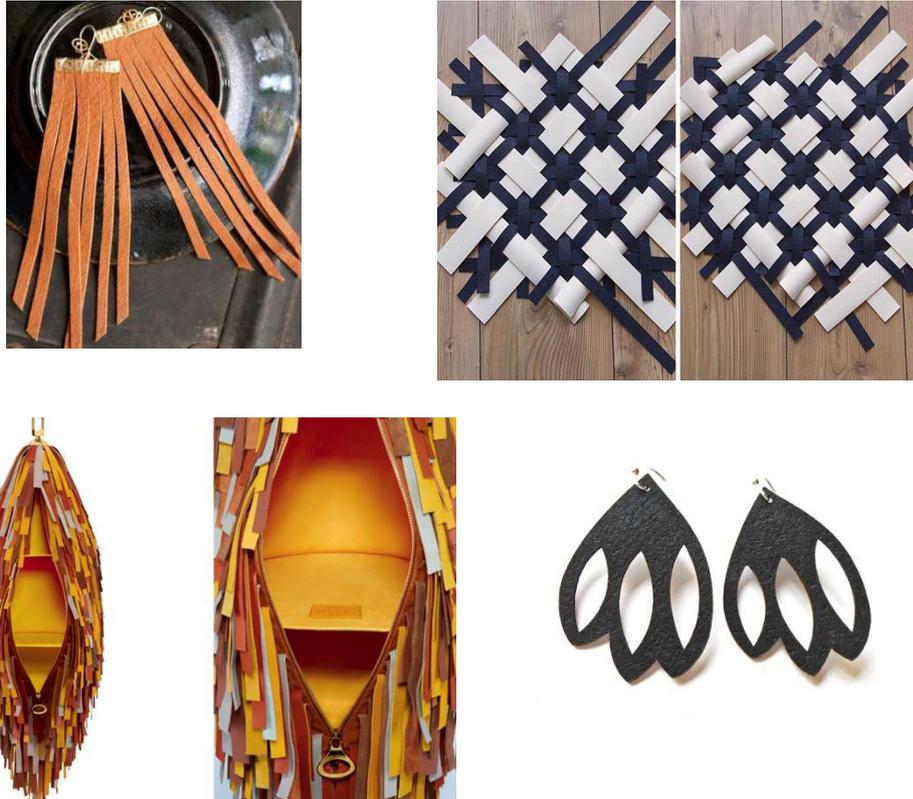
En base a las características generales de los materiales, se procede a la elaboración de propuestas de reutilización por medio de ciclos en cascada.

### **3.3.1.3 Análisis de posibles usos en cascada**

#### **VINIL**

El uso de cuero sintético expone algunas ventajas, las cuales deben considerarse para enfatizar su potencial para agregar valor mediante propuesta de cascadas. Según (Argote, 2012) “Los materiales sintéticos, amplían el espectro de la producción en la industria marroquinera, ya que son materiales de calidad, algunos de más bajo costo que el cuero. Otras ventajas que ofrece comprenden los diseños, texturas, calidades y cartas de color que se pueden encontrar en estos materiales.”

Por lo que se propone la creación de valor de los mismos por medio de una nueva colección o la adaptación de una línea existente de prendas sustentables con nuevos e innovadores diseños.



**Ilustración N° 30:** Diseños para posibles productos con retazos de cuero sintético

**Fuente:** (Marie Claire, 2017)

El diseño basado en la reutilización es actualmente una tendencia a nivel mundial, con proyectos exitosos como el proyecto *Upcycling* del diseñador uruguayo Tavo García quien se hizo conocido por su campaña de diseño al reutilizar telas encontradas en sus depósitos (materiales obsoletos considerados como residuo) y ahora forma parte de una cadena masiva, vistiendo a las mujeres en su vida cotidiana. Según el diseñador, no inició su colección a través del concepto, ya que no pudo elegir los colores ni las telas, al contrario diseñó prendas que pudiesen jugar con las telas que había (Latecki, 2017).

Así también, la marca colombiana Top Terra para la limpieza y cuidado de la ropa, inició una campaña para concientizar a los usuarios sobre las posibilidades que tienen las prendas de vestir y por ende los materiales cuando son gestionados de la forma adecuada, utilizando la técnica de supraciclaje como base de los diseños. El supraciclaje utiliza retazos de telas o prendas que han sido desechadas y mediante técnicas de diseño son transformadas en colecciones de moda. La campaña “Vistamos al mundo de Limpieza” la cual por medio de donaciones de ropa y junto a

estudiantes de diseño, seleccionan prendas y las utilizan para fabricar nuevas colecciones (Redacción Cromos, 2017).

Los nuevos productos creados deben contar con características que los hagan diferentes y puedan ser aceptadas por el mercado. La característica distintiva de estos productos será la sostenibilidad y el pensamiento ecológico atrás de su creación, desde el diseño. Al evitar que los materiales utilizados sean considerados como desechos, no solo ayudan al medio ambiente al dar a los materiales una segunda vida, además aportan una ganancia para la empresa al aprovechar materiales como insumos (disminución de costos de materia prima). Existe una tendencia actual de modelos de negocio que toman consideraciones y medidas ambientales, las mismas que representan una ventaja competitiva frente a otras marcas que no toman en cuenta estas consideraciones.

Por lo tanto, Qiwa, busca ser parte de esta tendencia por medio de la creación de nuevos diseños y estampados con los retazos de vinil, cuero, y otros materiales considerados obsoletos; botones, herrajes (descritos en el punto 2.3.3).

A continuación, se evidencian posibles diseños que pueden hacerse con los materiales antes mencionados. Teniendo en cuenta que este trabajo de titulación solo creará una propuesta, dejando la implementación de la misma, en manos de la empresa.

La propuesta se basa en 2 pilares; la propuesta de productos con materiales reutilizados y el valor agregado a la marca, el cuál será enfatizado en la etiqueta del producto en cascada.

A continuación se presenta la imagen de la etiqueta de un producto de la marca DOSPUNTOS, empresa argentina que trabaja desarrollando productos aprovechando residuos industriales.



*Ilustración N° 31: Etiqueta de un residuo transformado en producto*

**Fuente:** (DOS PUNTOS, 2018)

Se propone también nuevos diseños de productos en base a los materiales obsoletos encontrados en la empresa, junto con los retazos de vinil anteriormente considerados como residuos.



**Ilustración N° 32:** Posibles diseños con materiales disponibles en Qiwa S.A.

**Fuente:** Autor, Qiwa S.A

## ESPONJA TRICOT



**Ilustración N° 33:** Esponja Tricot utilizada en Qiwa S.A.

**Fuente:** Qiwa S.A

En base a las características de la Esponja Tricot evidenciadas en la Tabla N° 9 se proponen algunos usos en cascada. Según sus características, puede ser utilizada para rellenos de muebles, confección de gorras, prendas deportivas, forros internos de mochila, estuches, disfraces, etc. Se ha visto conveniente utilizar los restos de esponja primordialmente para relleno de muebles. Qiwa S.A ya había intentado abordar esta propuesta, sin embargo, al no formar alianzas estratégicas fijas, no se pudo mantener y la mayoría de residuos fueron enviados a la basura.

Las alianzas estratégicas son una poderosa herramienta de colaboración, especialmente para las Pymes y los emprendedores, ya que se busca el beneficio mutuo por medio de contratos de compra/venta que equilibren fuerzas por medio de costes más bajos. Según (Jareño, 2016), las alianzas son excelentes porque proveen a los empresarios y negocios de ideas, recursos, herramientas o soluciones.

Por lo que se busca el contacto con empresas o talleres de Cuenca que se dediquen a la fabricación de muebles, cojines, sillones, etc. A quienes se les propondrá la venta de esponja para que sea utilizado como relleno.

El poliéster picado o picado de esponja/espuma, se puede mezclar con otros materiales como plumas o algodón sintético. Es una excelente solución para el relleno de almohadones de todo tipo, sofás, butacas o para rellenar objetos de gran volumen.

### 3.3.2 Contacto a posibles clientes

En base a lo investigado, la esponja Tricot cumple con los requisitos para ser utilizada como relleno de muebles, sin embargo, se vio necesario el contacto con algunas empresas o talleres que puedan estar interesadas en adquirir la esponja para que la analicen y verifiquen si la esponja cumple con los requisitos para formar parte de sus productos.

La primera visita se realizó a Atelier Decoraciones, empresa dedicada a la confección de muebles, cojines y adornos de lujo. Se realizó la propuesta de venta de la esponja Tricot para uso de relleno de los productos Atelier. Martha Tinoco, representante de Atelier, después de ver y analizar el material rechazó la oferta.

“El relleno que utiliza Atelier consta en su mayoría de plumas o plumón, si bien si se utiliza picado de esponja, la cantidad es mínima.” (Tinoco, 2018).

Concluyendo que la esponja Tricot no es adecuada para relleno de muebles o almohadones de lujo, los cuales tienen parámetros de calidad más altos.



**Ilustración N° 34:** Martha Tinoco representante de Atelier Decoraciones.

**Fuente:** Autor

La segunda visita se realizó al taller del señor Wilson Brito, quién fabrica, tapiza y re confecciona muebles. Se pudo observar en el taller que ya se utilizaba picado de esponja para el relleno de muebles. Se realizó la propuesta de venta de la esponja Tricot para uso de relleno de los productos del taller. La oferta fue rechazada debido a las características del producto.

“Para el relleno de muebles de acabado fino como los que se realizan en el taller se prefiere la esponja de alta densidad, y la esponja Tricot es de densidad baja por lo que tiende a perder resorte con el paso del tiempo” (Brito, 2018).

Se observó que la esponja que se utilizaba en el taller ya estaba picada en pedazos pequeños. Según (Brito, 2018) compra el material picado a un precio de \$2 por kg. O pica los residuos generados en el taller a un precio de \$1.12 por kg, sin embargo, la esponja Tricot es utilizada para la fabricación de muebles de menor calidad, o llamados también muebles de combate en los cuales no es necesario que la esponja se encuentre picada, se puede utilizar la esponja en retazos grandes.



**Ilustración N° 35:** Wilson Brito, dueño de taller de carpintería y retapizado

**Fuente:** Autor

Por lo que se vio conveniente visitar a mueblerías y talleres que fabrican muebles de combate (no de lujo, ni de primera calidad), aclarando que el propósito de los ciclos en cascada es aprovechar materiales antes considerados como residuos y transformarlos en insumos para un nuevo producto. La tercera visita se realizó a la mueblería El Miral, la cual fabrica juegos de sala, sillones y complementos para el hogar para ventas al por mayor y menor. Se realizó la propuesta al gerente propietario, el señor Macario Quintuña, quien se mostró interesado. “Para que la esponja Tricot pueda ser utilizada como relleno debe ser picada” (Quintuña, 2018).

Se realizó una prueba de la esponja en el molino picador disponible en el taller y se concluyó que la esponja si era óptima para ser utilizada como relleno en los productos de la empresa El Miral.



**Ilustración N° 36:** Macario Quintuña, dueño de taller y mueblería “El Miral”

**Fuente:** Autor

Siendo la esponja Tricot apta para ser utilizada como material de relleno de muebles y cojines para la empresa El Miral, cumple con el principio de ciclos en cascada. La introducción de un residuo al ciclo económico como parte de un producto, no solo representa una ventaja para el aspecto ambiental, también para el económico.

Se formó una alianza estratégica con la mueblería El Miral para la venta de la esponja Tricot, a un precio de \$0,60 por kg, los cuales inicialmente serán retirados de las instalaciones de Qiwa S.A. por un representante de El Miral, dos veces por semana, en caso de que en el futuro la cantidad a retirar sea de mayor volumen, Qiwa S.A se encargaría del traslado de la misma.

Como resultado del capítulo tres se obtiene el modelo de Economía Circular aplicado a la fábrica Qiwa S.A, el cual fue elaborado utilizando herramientas de análisis como cuestionarios, modelo SCOR, árboles de decisión, diferenciación de materiales, entre otros, para luego generar propuestas de aplicación enfocados en los principios de ciclos inversos y de ciclos en cascada. Ambas propuestas son evidenciadas en el capítulo como propuestas de implementación y entrevistas a clientes potenciales.

### **3.3.3 Modelo para la implementación de la Economía Circular**

A continuación, se describe la estructuración del modelo de Economía Circular como resultado de esta investigación.

Se espera que el modelo funcione, tanto para empresas manufactureras como para empresas de servicios, el modelo puede ser adaptado a negocios de diferente naturaleza, al aplicar los principios de la Economía Circular se pretende crear negocios restaurativos.

Previo a la aplicación del modelo es necesario definir la empresa en la cual será utilizado, de manera que se describa el estado actual de la misma, sabiendo que un correcto análisis es la clave para una exitosa aplicación del modelo, en esta etapa previa, se define cómo se encuentra la empresa en relación a los principios de la Economía Circular o qué oportunidades de abordaje pueden encontrarse con respecto a la generación de residuos, ciclo de vida de los productos y existencia de materiales obsoletos, para esto se sugieren las herramientas nombradas en la tabla N° 11, las mismas que han sido aplicadas para Qiwa S.A y se presentan desarrolladas en el capítulo dos.

**Tabla N° 11:** Estructuración 1 del Modelo de Economía Circular.

| <b>Base para el modelo</b>   |   |                    |
|--|---|--------------------|
| <b>Estrategia</b>  | <b>Herramientas</b>                       | <b>Actividades</b> |
| Definir la situación actual de la empresa en la cual será aplicada el modelo | Cuestionario Situacion Inicial            |                    |
|  | Análisis FODA                             |                    |
|  | Balance de Materiales                     |                    |
|  | Análisis en base a la Gestión de Residuos |                    |

**Fuente:** Autor

Una vez definida la empresa y el proceso o procesos de interés, se aplica el modelo. Este modelo muestra los pasos a seguir por medio de estrategias, las cuales, a su vez, se desarrollan a través de herramientas y actividades específicas. Las herramientas que se proponen en este modelo son generales, de manera que puedan ser adaptadas a cualquier empresa (teniendo como base la aplicación del modelo para Qiwa, desarrollado en el capítulo tres).

Es necesario definir responsables de las actividades del modelo, estos deben ser elegidos por los jefes o altos mandos de la empresa y cumplir con un cargo relacionado a las actividades a realizar.

Este modelo para la implementación de la Economía Circular fue creado en base a los principios de ciclos inversos y ciclos en cascada, por lo tanto, estos se desarrollan como dos estrategias separadas.

**CICLOS INVERSOS:** Para el desarrollo de la oportunidad de ciclos inversos se sugiere como responsables a personas capacitadas en el área de procesos, marketing y atención al cliente, de manera que puedan desarrollar y promocionar la red de logística inversa. El modelo sugiere actividades de contacto con el cliente, publicidad y organización. Para el desarrollo de los ciclos inversos los responsables deben estar capacitados acerca del Modelo SCOR de manera que adquieran las competencias necesarias para definir y desarrollar procesos de Logística Inversa (La definición y desarrollo para el caso de aplicación Qiwa se presenta en la Tabla N° 7: Proceso Genérico de Logística Inversa según el Modelo SCOR).

CICLOS EN CASCADA: Para el desarrollo de la oportunidad de ciclos en cascada se sugiere como responsables a personas capacitadas en el área de producción, proyectos e Investigación & Desarrollo, de manera que puedan crear o sugerir nuevas propuestas de uso de los residuos y encargarse de la formación de alianzas estratégicas con otras empresas. Se debe tener en cuenta que la reutilización de un residuo como insumo puede ser considerada como ventaja competitiva al resaltar el cuidado ambiental como un valor estratégico y como una estrategia de reducción de costos. Las propuestas de reutilización pueden ser aplicadas internamente, en el ciclo de producción de la misma empresa o externamente como insumos para otras empresas dependiendo de la naturaleza y características de los materiales. (La caracterización de materiales y propuestas a nuevos clientes para el caso de aplicación de Qiwa se presenta en el punto 3.3.1.3: análisis de posibles usos en cascada y en el punto 3.3.2 contacto a posibles clientes).

Para definir el alcance de ambas oportunidades se debe tener en cuenta la magnitud del proceso analizado, para el cual el modelo propone herramientas de análisis y toma de decisiones, junto a las actividades para su implementación. El modelo no abarca herramientas de medición o seguimiento, por lo que se sugiere que la empresa proponga sus propias de acuerdo a su modelo de negocio. De la misma manera el tiempo de implementación depende del estado de situación de la empresa y del compromiso de sus empleados para el cumplimiento de las estrategias propuestas.

**Tabla N° 12:** Estructuración 2 del Modelo de Economía Circular

| <b>Modelo de Economía Circular</b>  |  |  |
|---|--|--|
| <b>Estrategia</b>   | <b>Herramientas</b>  | <b>Actividades</b>   |
| Identificar y definir oportunidades   | Cuestionario Oportunidades Circulares  |  |
| Desarrollar oportunidad definida:<br>Ciclos Inversos                                      | Creación de la red de logística inversa en base al modelo SCOR   | Definir los procesos del modelo SCOR aplicables a la fábrica.              |
|   |  | Definir la aplicación detallada de cada proceso                            |
|   | Promoción de la existencia de la red inversa a los clientes mediante un plan de comunicación y publicidad.         | Crear plan de comunicación y publicidad                                    |
| Desarrollar oportunidad definida:<br>Ciclos en cascada                                    | Utilización de árboles de decisión para analizar si los residuos son aptos para ser aplicados en ciclos de cascada |  |
|   | Diferenciación de materiales   | Designar lugares específicos para la recolección de residuos en la fábrica |
|   | Definición de características de los materiales.   |  |
|   | Propuesta de nuevo uso de los residuos en base a sus características   | Crear posibles diseños: reutilizando los residuos                          |
| Contactar a empresas (visitas y entrevistas), que puedan utilizar el residuo como insumo. |  |  |

**Fuente:** Autor

## CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo de titulación se concluye que es evidente la necesidad de un cambio en el actual modelo económico lineal por un modelo económico circular que sea restaurativo desde el proceso de diseño. Como evidencia se presenta un marco teórico sólido, el cual da a conocer la historia, características generales, aspectos clave y factores para la transición hacia una Economía Circular. Este trabajo de titulación demuestra la aplicabilidad de los principios de Economía Circular con la creación de un modelo aplicado a la fábrica de productos en cuero Qiwa S.A y describe los pasos a seguir de manera que pueda ser utilizado fácilmente por otras empresas.

Para la creación del modelo se dio un enfoque en dos principios clave de la Economía Circular, el principio de ciclos inversos el cual busca reinsertar productos en el ciclo económico y el principio de ciclos en cascada el cual busca utilizar materiales o insumos antes considerados como residuos, en un nuevo ciclo como otros productos o partes de un producto.

Para aplicar el principio de ciclos inversos se utilizó como base al modelo SCOR y se creó un modelo de logística inversa enfocado en la línea de vestimenta, para procesos de restauración, reparación o mantenimiento de los productos que hayan cumplido con su primer ciclo de uso.

Para aplicar el principio de ciclos en cascada se enfocó en la línea de tapicería, y por medio de la herramienta de balance de materiales se identificó que existía una alta generación de residuos de esponja Tricot y vinil, por lo que se crearon propuestas de nuevos usos para estos materiales. Los residuos de vinil junto a materiales obsoletos como botones y herrajes pueden ser utilizados para nuevos diseños, resaltando su reutilización como modelo de negocio. Los residuos de esponja Tricot pueden ser utilizados como insumo de relleno para muebles y cojines, propuesta que es evidenciada por la alianza conseguida con la empresa "El Miral". Demostrando que es posible la aplicación del modelo. Se aclara que, aunque los beneficios económicos no son muy altos, es de mayor importancia el cambio de pensamiento sobre la generación de residuos y la creación de nuevas propuestas que reinserten los residuos dentro del ciclo económico como productos y no fuera de él como basura.

## **RECOMENDACIONES**

La principal recomendación para la posible implementación del modelo en Qiwa S.A y sus futuras aplicaciones en otras empresas, radica en la creación de una cultura de conciencia con respecto a la generación de basura, la cual puede ser conseguida por medio de planes de capacitaciones constantes.

Para implementar las estrategias propuestas en el modelo creado, se recomienda primero involucrar a todos los responsables de la empresa, desde los altos mandos hasta los operarios de planta, de manera que todos entiendan la importancia y el porqué de estas nuevas estrategias, comprometiéndose con el seguimiento de las mismas.

El éxito de una correcta implementación del modelo está en manos del capital humano y de su compromiso con la empresa y el medio ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alibaba Global Trade. (2018). Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/tricot-fabric-with-sponge-for-shoes-making-tricot-fabric-knitted-lining-fabric-60753493746.html?spm=a2700.8698675.29.136.730a4d6c4v75uK>
- Argote, A. O. (2012). DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTO, REUTILIZACIÓN DE RETAZOS DE CUERO Y MATERIALES SINTÉTICOS. *Diseño Industrial*. Bogotá, Colombia.
- Brito, W. (23 de abril de 2018). Utilización de la esponja Tricot. (D. Cordero, Entrevistador)
- Buenos negocios Blog. (2018). *Buenosnegocios.com*. Obtenido de <http://www.buenosnegocios.com/notas/231-analisis-foda-diagnostico-decidir>
- Coronel, I. (2017). Asuntos Estratégicos. Cuenca, Ecuador.
- Coronel, I. I. (2017). Diagnóstico de PML. Cuenca, Ecuador.
- Cuadros comparativos. (2016). Recuperado el 2018, de <http://cuadroscomparativos.com/cuadros-comparativos-e-infografias-entre-cuero-y-cuero-sintetico/>
- Diario El Tiempo. (Octubre de 2014). *Vinilo, una alternativa de calidad*. (R. vehículos, Ed.) Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14737300>
- DOS PUNTOS. (2018). *Diseño Industrial Sostenible*. Obtenido de <http://www.dospuntosdi.com.ar/>
- Ellen MacArthur Foundation, I. (2016). *Circular Design Guide*. Obtenido de <https://www.circulardesignguide.com/post/loops>
- Ellen McArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy*.
- Espumaencasa*. (2018). Obtenido de <https://www.espumaencasa.es/picado-espuma-rellenos>
- Fernández, G. (20 de Octubre de 2015). *INDUSTRIAQUIMICA.NET*. Recuperado el 2018, de <http://www.industriaquimica.net/definicion-balances-de-materia.html>

- Fondation Robert Schuman. (2014). Economía circular y eficacia en el uso de los recursos: un motor de crecimiento económico para Europa. *Cuestión de Europa*, n° 331, <https://www.robert-schuman.eu/es/doc/questions-d-europe/qe-331-es.pdf>.
- Jareño, O. (2016). *Puro Marketing*. Recuperado el 2018, de <https://www.puromarketing.com/13/5119/estrategias-herramienta-para-fortalecer-empresa.html>
- Latecki, K. (Mayo de 2017). La tendencia de reciclar y reutilizar en la moda. *El Observador*.
- Malo, C. (2018). Gerente General de Qiwa S.A. (D. Cordero, Entrevistador)
- Marie Claire. (2017). *Bolsos con flecos, el must de la temporada*. Recuperado el 2018, de <https://www.marie-claire.es/moda/accesorios/fotos/bolsos-con-flecos-el-must-de-la-temporada/bottega-veneta-6>
- Murray, S. A. (2015). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10551-015-2693-2>.
- Navarro, J. (09 de junio de 2017). *Definición ABC*. Recuperado el 2018, de <https://www.definicionabc.com/economia/vida-util.php>
- Oscar Quintero, A. S. (2007). *Gestión Ambiental para una producción mas limpia en la Región centro de Argentina*. Rosario.
- Qiwa. S.A. (marzo de 2018). *Página oficial de Qiwa S.A expertos en cuero*. Obtenido de <https://www.qiwacueros.com/acerca-de-nosotros>
- Quintuña, M. (abril de 2018). Propuesta de utilización de esponja Tricot. (D. Cordero, Entrevistador) Cuenca.
- Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=W9sEaKE>
- Redacción Cromos. (2017). Reciclar telas y desecho textil, la nueva tendencia mundial en diseño sostenible. *CROMOS*.
- Ribes & Casals. (Agosto de 2013). *El Blog de Ribes & Casals*. Recuperado el 2018, de <http://www.ribescasals.com/blog/usos-y-caracteristicas-de-la-polipiel/>

Ricoh. (1994). *Ricoh*. Obtenido de <https://www.ricoh.es/acerca-nosotros/principios/medio-ambiente/index.html>

The Supply Chain Council. (2010). SCOR: Supply Chain Operations Reference Model.

Tinoco, M. (abril de 2018). Propuesta de utilización de esponja Tricot para relleno. (D. Cordero, Entrevistador)

Tinoco, M. (23 de abril de 2018). Propuesta de utilización de la esponja Tricot como relleno. (D. Cordero, Entrevistador)

Vásquez, A. (2015). *MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE LOGISTICA INVERSA COMO PARTE DE LA ECONOMIA CIRCULAR*. Trabajo de fin de Máster de Ingeniería avanzada de producción, logística y cadena de suministro.

William McDonough, M. B. (2005). *Cradle to Cradle. Remaking the way we make things, español*. España: McGraw- Hill.

World Economic Forum. (2014). *Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains*. Ginebra, Suiza.

## ANEXOS

### Anexo N° 1: Análisis situación inicial.

| <b>ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL</b>  |
|--|
| <b>Mercado</b>   |
| 1. ¿Qué mercado(s) atendemos y quiénes son nuestros clientes?  |
| 2. ¿Quiénes son nuestros proveedores?  |
| 3. ¿Quiénes son nuestros competidores?   |
| 4. ¿Qué percepción tienen nuestros clientes y competidores de nuestros productos/servicios?              |
| 5. ¿Cuál es nuestro nivel de competitividad y participación de mercado?                                  |
| <b>Personal</b>  |
| 6. ¿Disponemos del personal necesario e idóneo en todos los niveles de la organización?                  |
| 7. ¿Nuestras prestaciones cumplen con la ley y son comparables con las de nuestros competidores?         |
| 8. ¿Qué percepción tiene nuestro personal de nuestras prestaciones?                                      |
| 9. ¿Existen planes de incentivos, reconocimiento y/o promoción?  |
| 10. ¿Cómo logramos nuestro desarrollo organizacional?  |
| <b>Productos / Servicios</b>   |
| 11. ¿Cuáles son nuestros productos/servicios preferidos por nuestros clientes?                           |
| 12. ¿Cuál es la proporción de nuevos productos/servicios en nuestra cartera de productos/servicios?      |
| 13. ¿Cuál es la frecuencia de innovación de nuestros productos/servicios?                                |
| 14. ¿Qué valor agregamos a nuestros productos/servicios?   |
| 15. ¿Cuáles son los niveles de productividad y calidad de nuestros productos/servicios?                  |
| <b>Precios o retribuciones</b>   |
| 16. ¿Con qué criterios establecemos y revisamos nuestros precios de venta o retribuciones?               |
| 17. ¿Qué condiciones y facilidades de negociación ofrecemos a nuestros clientes?                         |
| 18. ¿Cómo se comparan nuestros precios de venta o retribuciones con los de nuestros competidores?        |
| 19. ¿Qué relación tienen nuestros precios de venta o retribuciones con la calidad de nuestros productos? |
| 20. ¿Qué percepción tienen nuestros clientes y competidores de nuestros precios o retribuciones?         |
| <b>Instalaciones y recursos</b>  |
| 21. ¿Disponemos de la infraestructura física e instalaciones necesarias y adecuadas?                     |
| 22. ¿Tenemos los equipos y la tecnología disponibles para nuestro sector empresarial?                    |
| 23. ¿Tenemos procesos y métodos actualizados, efectivos y amigables con el medioambiente?                |
| 24. ¿Gestionamos nuestro capital intelectual y la inteligencia del negocio que requerimos?               |
| 25. ¿Innovamos nuestra infraestructura, instalaciones y recursos con la frecuencia necesaria?            |
| <b>Economía y finanzas o rendimiento</b>   |
| 26. ¿Cuál es nuestra capacidad de reacción frente a necesidades de inversión y desinversión?             |
| 27. ¿Cuál es la naturaleza de nuestra estructura de capital y liquidez?                                  |
| 28. ¿A qué riesgos financieros estamos expuestos?  |
| 29. ¿Cómo controlamos nuestra economía y finanzas empresariales?   |
| 30. ¿Cuál es la tendencia de nuestra rentabilidad o rendimiento?   |
| <b>Información y comunicación</b>  |
| 31. ¿Cuáles son nuestras fuentes de información sobre el entorno?  |
| 32. ¿Cómo seleccionamos, priorizamos y optimizamos la información?                                       |
| 33. ¿Contamos con un sistema estructurado de comunicación interna y externa?                             |
| 34. ¿Cuál es la efectividad de nuestros sistemas informáticos?   |
| 35. ¿Cuál es la efectividad de nuestros sistemas comunicacionales?                                       |
| <b>Toma de decisiones</b>  |
| 36. ¿Cómo se estructura nuestro proceso de toma de decisiones?   |
| 37. ¿Quién(es) toma(n) las decisiones claves para nuestra organización?                                  |
| 38. ¿Con qué criterios tomamos nuestras decisiones claves?   |
| 39. ¿Cómo influye la información con que contamos en las decisiones que tomamos?                         |
| 40. ¿Cuál es el grado de participación de nuestro personal en las decisiones que tomamos?                |
| <b>Contingencias</b>   |
| 41. ¿Qué acciones tomaríamos ante cambios imprevistos y críticos en nuestro personal y recursos?         |
| 42. ¿Qué acciones tomaríamos ante cambios imprevistos y críticos en nuestros procesos?                   |
| 43. ¿Qué acciones tomaríamos ante cambios imprevistos y críticos en nuestros productos / servicios?      |
| 44. ¿Qué acciones tomaríamos ante cambios imprevistos y críticos en el mercado?                          |
| 45. ¿Qué acciones tomaríamos ante cambios imprevistos y críticos en el macro entorno y stakeholders?     |

Fuente: (Coronel I. I., 2017)