



**“PROYECTO DE MEJORA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO  
DE REPUESTOS EN AMCOR RIGID PACKAGING PERÚ”**

**Trabajo de Investigación presentado  
para optar al Grado Académico de  
Magíster en Supply Chain Management**

**Presentado por**

**Srta. Pilar Harumi Dávila Maeda  
Sr. Carlos Antonio Laurencio Castillo  
Sr. Saúl Castro Tamayo**

**Asesor: Profesor Geri Mangone Castillo**

**[0000-0001-6178-4409](tel:0000-0001-6178-4409)**

**Lima, agosto 2020**

### **Agradecimientos**

A mis padres, Hilda y Víctor, por ser los pilares que me motivan a seguir creciendo y por su apoyo incondicional en cada paso que doy.

Pilar Dávila

A mis padres, Carlos y Martha, por su apoyo incondicional. A las personas cercanas que creyeron en este proyecto. A mis profesores, por sus enseñanzas y consejos.

Carlos Laurencio

A mis padres, Angélica y Efraín, quienes mantienen su fe en mí desde el inicio.

Y a mi compañera de vida, mi esposa Ana.

Saúl Castro

## **Resumen ejecutivo**

La tesis que presentamos a continuación tiene por finalidad optimizar la red de abastecimiento de repuestos de la empresa Amcor Rigid Packaging Perú, empresa con veinte años de presencia en el mercado peruano, con capitales extranjeros y local, dedicada a la fabricación de envases de plástico.

Este estudio abarca el diagnóstico, análisis y una propuesta de mejora que permita optimizar la red de abastecimiento y así poder agregar valor a la empresa mediante la generación de ahorros, mejoras en la disponibilidad de efectivo y reducciones de capital de trabajo.

Como resultado hemos demostrado que se pueden lograr ahorros y mejoras en los procesos, que permiten una mejora en el EBITDA. Estos resultados pueden replicarse en otros países de la región y así lograr un mayor impacto.

## Índice

<b>Índice de tablas.....</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de gráficos.....</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de anexos.....</b>	<b>ix</b>
<b>Capítulo I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo II. Marco teórico.....</b>	<b>3</b>
1. Sector y organización.....	3
1.1 Estructura.....	3
1.2 Participación en las ventas de Amcor.....	3
2. Análisis externo .....	5
2.1 Análisis del entorno socioeconómico.....	5
2.2 Análisis del entorno legal.....	7
2.3 Análisis del entorno tecnológico .....	7
2.4 Análisis del entorno socioambiental.....	8
2.5 Análisis de las cinco fuerzas de Porter .....	8
2.5.1 Amenaza de nuevos competidores .....	9
2.5.2 Poder de negociación de los proveedores.....	9
2.5.3 Amenaza de productos sustitutos .....	10
2.5.4 Poder de negociación de los compradores.....	10
2.5.5 Rivalidad entre competidores existentes .....	10
3. Análisis del sector .....	10
3.1 Panorama actual.....	10
3.2 Mercados de mayor crecimiento .....	11
4. Diagnóstico de la cadena de abastecimiento en Amcor Perú.....	11
4.1 Estructura organizacional.....	12
4.2 Descripción general de la cadena .....	13
4.2.1 Aprovechamiento de las compras. ....	13
4.2.2 Producción envases PET.....	13
4.2.3 Distribución de los productos terminados .....	14
5. Procesos del objeto de estudio en la cadena de abastecimiento.....	15
5.1 Gestión de la relación con los proveedores. ....	15
5.2 Gestión de flujo de manufactura .....	15

5.3Gestión de las relaciones con los clientes.....	16
5.4Gestión del servicio al cliente .....	17
5.5Gestión de la demanda .....	18
5.6Gestión de la distribución.....	19

**Capítulo III. Identificación y selección de los procesos críticos .....21**

1. Identificación de los procesos críticos.....	21
1.1Modelo SCOR.....	21
1.1.1 Planificación .....	21
1.1.2 Abastecimiento .....	22
1.1.3 Producción.....	22
1.1.4 Distribución .....	23
1.1.5 Devoluciones .....	24
1.2Método AHP.....	25
1.2.1 Proceso de abastecimiento en Amcor Perú.....	26
1.3Identificación de subprocessos críticos.....	30
1.3.1 Diagrama de Ishikawa.....	30
1.4Alcance del proyecto.....	31

**Capítulo IV. Diseño y desarrollo de las propuestas de mejora .....32**

1. Mejora del maestro de materiales para el abastecimiento de materiales indirectos repuestos MRO .....	33
1.1Extracción y selección de datos de información.....	33
1.2Transformación de materiales (selección de estándares e implementación de las reglas).....	34
1.2.1. UNSPSC.....	34
1.2.2 Aplicando la limpieza para los materiales indirectos .....	36
1.2.3 <i>Info records</i> .....	37
1.3Carga de materiales en la base de datos .....	38
1.4Monitoreo de reportes .....	38
2. Implementación de MRP para repuestos (máximos y mínimos) .....	39
2.1Planteamientos para la implementación MRP en repuestos. ....	40
2.1.1 Número de SKU.....	41
2.1.2 Clasificación del almacén .....	41
2.1.3 Resumen de frecuencia de compra y consumo.....	41

2.1.4	Determinar si el material es crítico.....	41
2.1.5	Inscribir el material en SAP .....	42
2.1.6	Establecer punto de pedido y <i>stock</i> máximo .....	42
2.1.7	<i>Sobrestock</i> y valor transferible .....	43
2.1.8	Reducción de <i>sobrestock</i> y <i>stock</i> transferible.....	43
2.1.9	Plan de incentivos para cada planta.....	43
3.	Implementación de clasificación de compra de materiales - Matriz de segmentación para el abastecimiento.....	44
4.	Análisis de proveedores alternativos .....	46
<b>Capítulo V. Aspectos económicos y financieros .....</b>		<b>48</b>
1.	Costo de implementación del proyecto .....	48
2.	Beneficios obtenidos en la implementación del proyecto.....	48
2.1	Reducción del capital de trabajo .....	48
2.2	Mejora del EBITDA por la forma de pago.....	49
2.3	Mejora de precios por la búsqueda de proveedores sustitutos .....	50
3.	Resultado y mejora en el P&L (estado de ganancias y pérdidas) .....	50
<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>		<b>52</b>
1.	Conclusiones.....	52
2.	Recomendaciones .....	52
<b>Bibliografía.....</b>		<b>53</b>
<b>Anexos.....</b>		<b>55</b>
<b>Notas biográficas.....</b>		<b>69</b>

## Índice de tablas

Tabla 1.	Principales destinos de las preformas.....	19
Tabla 2.	Definición de atributos a usar en el modelo AHP. ....	25
Tabla 3.	Escala de evaluación de atributos para el modelo AHP. ....	25
Tabla 4.	Evaluación de los procesos de la cadena de abastecimiento de Amcor bajo el método AHP. ....	26
Tabla 5.	Evaluación de los subprocesos de abastecimiento de Amcor bajo el método AHP .....	26
Tabla 6.	Gasto anual de compras indirectas. ....	29
Tabla 7.	Criterios para hallar una duplicidad .....	34
Tabla 8.	<i>Top 10</i> de las familias de repuestos, por valor de inventario .....	35
Tabla 9.	Numero de SKU duplicados por criterio .....	36
Tabla 10.	Valorizado de la compra de repuestos duplicados.....	38
Tabla 11.	Riesgos e impactos de la limpieza de datos.....	39
Tabla 12.	Riesgos e impactos de la implementación del MRP Min/Max .....	44
Tabla 13.	Riesgos e impactos de la segmentación de familias de repuestos.....	45
Tabla 14.	<i>Top 5</i> de proveedores por valor de compra .....	46
Tabla 15.	Ahorro potencial para el <i>top 5</i> de proveedores por valor de compra.....	47
Tabla 16.	Riesgos e impactos de la búsqueda de proveedores alternativos .....	47
Tabla 17.	Cálculo del costo de implementación del proyecto. ....	48
Tabla 18.	Cálculo de reducción del endeudamiento por reducción del capital de trabajo. ..	49
Tabla 19.	Cálculo de la mejora en el EBITDA por la mejora en la forma de pago. ....	49
Tabla 20.	Cálculo del ahorro en compras de MRO por proveedores sustitutos. ....	50
Tabla 21.	Mejora en el P&L de la reducción del inventario.....	50

## Índice de gráficos

Gráfico 1.	Amcor Limited en números .....	3
Gráfico 2.	Ventas por industria y por unidad de negocio .....	4
Gráfico 3.	Participación de las ventas de Amcor a nivel mundial .....	4
Gráfico 4.	Ventas de Amcor Perú por destino – Año 2019 .....	5
Gráfico 5.	Relación entre el crecimiento económico y la reducción de la pobreza. ....	6
Gráfico 6.	Países latinoamericanos según el Índice de Percepción de la Corrupción .....	6
Gráfico 7.	Comportamiento de Perú en el <i>ranking</i> de Índice de Percepción de la Corrupción, 2010-2019 .....	7
Gráfico 8.	Las cinco fuerzas de Porter .....	9
Gráfico 9.	Cadena de suministro de Amcor .....	11
Gráfico 10.	Estructura organizacional Amcor Rigid Packaging Perú .....	12
Gráfico 11.	Compra de resina en el 2018.....	15
Gráfico 12.	Flujograma de proceso de fabricación de preformas en Amcor. ....	16
Gráfico 13.	Clientes locales con ventas mayores a USD 500.000 anuales. ....	17
Gráfico 14.	Resultado del juicio de expertos sobre la planificación en Amcor. ....	21
Gráfico 15.	Resultado del juicio de expertos sobre el abastecimiento en Amcor .....	22
Gráfico 16.	Resultado del juicio de expertos sobre la producción en Amcor .....	23
Gráfico 17.	Resultado del juicio de expertos sobre la distribución en Amcor.....	23
Gráfico 18.	Resultado del juicio de expertos sobre las devoluciones en Amcor. ....	24
Gráfico 19.	Flujograma de proceso de compra de repuestos en Amcor .....	29
Gráfico 20.	Inventario de repuestos en los 24 últimos meses (millones de dólares) .....	30
Gráfico 21.	Ishikawa del proceso de abastecimiento .....	31
Gráfico 22.	Gestión de abastecimiento (adaptado del modelo de Frazelle).....	32
Gráfico 23.	Estrategia ETL ( <i>Extract, Transform and Load</i> ) .....	33
Gráfico 24.	Ejemplo de aplicación de UNSPSC .....	34
Gráfico 25.	Ejemplo de estructura de un código UNSPSC. ....	35
Gráfico 26.	Equipo de proyecto .....	39
Gráfico 27.	Árbol de decisión para determinar la criticidad de un repuesto.....	42
Gráfico 28.	Matriz de segmentación para el abastecimiento .....	45

## Índice de anexos

Anexo 1.	Estrategias de manufactura y tiempos de entrega.....	56
Anexo 2.	Ficha técnica del producto .....	57
Anexo 3.	Cálculos para la evaluación de procesos, según método AHP .....	58
Anexo 4.	Familias de repuestos en almacén .....	61
Anexo 5.	Criterios de evaluación para establecer el punto de pedido.....	63
Anexo 6.	Política de inventario para MRO (repuestos) .....	64
Anexo 7.	Gestión del cronograma del proyecto.....	67
Anexo 8.	Simulación de ahorro utilizando proveedores alternativos.....	68

## **Capítulo I. Introducción**

Amcor es una empresa multinacional dedicada al desarrollo y fabricación de envases PET. Sus clientes pertenecen a rubros tan distintos como alimentos, bebidas, productos farmacéuticos, hogar y cuidado personal.

Actualmente, cada planta de Amcor en Latinoamérica gestiona sus compras indirectas de forma independiente, por lo tanto, manejan su propia base de datos y criterios de compra. Esto hace que la compra de repuestos se realice de manera poco eficiente y que el capital de trabajo invertido en repuestos aumente año a año injustificadamente.

El análisis de los procesos que garantizan la red de abastecimiento en la categoría repuestos de la empresa Amcor Rigid Packaging Perú, nos sugiere que se puede reducir costos e incrementar la rentabilidad de la compañía mediante el rediseño y estandarización de los procesos de abastecimiento y políticas de compra.

El objetivo general de este trabajo de investigación es optimizar los procesos en la red de abastecimiento en el área de Adquisiciones local para reducir el gasto anual en 6%, para luego replicar esta experiencia a nivel regional.

Adicionalmente, tenemos objetivos específicos como:

- Realizar una limpieza al maestro de materiales para un correcto abastecimiento de repuestos, lo cual se traducirá en una reducción del capital de trabajo.
- Mejorar el poder de negociación de la empresa aprovechando las compras por economías de escalas.
- Realizar un análisis de proveedores alternativos que nos ayude a encontrar proveedores locales que nos garanticen un abastecimiento oportuno, a mejor precio y con mejores condiciones de pago.

Hemos dividido el trabajo en cinco capítulos: el primer capítulo es introductorio.

El segundo capítulo presenta el análisis del entorno, análisis del sector, el diagnóstico de la cadena de abastecimiento y los procesos del objeto de estudio de la cadena de abastecimiento.

El tercer capítulo detalla la identificación y selección de los procesos críticos mediante el uso de las herramientas SCOR, AHP e Ishikawa.

El cuarto capítulo contiene el diseño y desarrollo de las propuestas de mejora para los procesos críticos identificados, tales como: mejora del maestro de materiales, implementación de MRP para repuestos, implementación de una clasificación de compra de materiales y análisis de proveedores alternativos.

El quinto capítulo comprende los aspectos económicos y financieros, mostrando los costos de implementación del proyecto y los beneficios obtenidos con su implementación. Estos beneficios se verán reflejados en la reducción del capital de trabajo, mejora del EBITDA por la forma de pago y mejora de precio por la búsqueda de proveedores alternativos. Finalmente, mostraremos como resultado la mejora en el estado de ganancias y pérdidas.

Por último, se muestra las conclusiones y recomendaciones de este trabajo de investigación.

## Capítulo II. Marco teórico

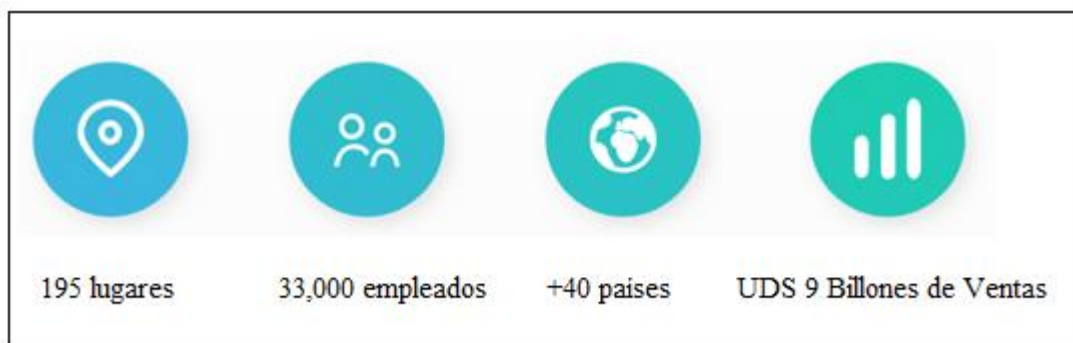
### 1. Sector y organización

#### Amcor Limited

Amcor Limited es una empresa de embalaje global, que desarrolla y produce empaques flexibles, contenedores rígidos, cartones especiales, fundada en Australia en 1860.

Actualmente es el mayor productor mundial de preformas de *polyethylene terephthalate* (PET), y envases de cartón. Posee más de 190 plantas en 43 países, fabricando productos de alta calidad para diversos sectores, tales como licores, refrescos, aguas minerales, jugos, cerveza, bebidas isotónicas, aceites comestibles, así como productos para usos farmacéuticos o de limpieza.

#### Gráfico 1. Amcor Limited en números



Fuente: Amcor Rigid Packaging Perú (2018).

#### 1.1 Estructura

Amcor se desempeña en dos segmentos: Amcor Flexibles Packaging y Amcor Rigid Packaging.

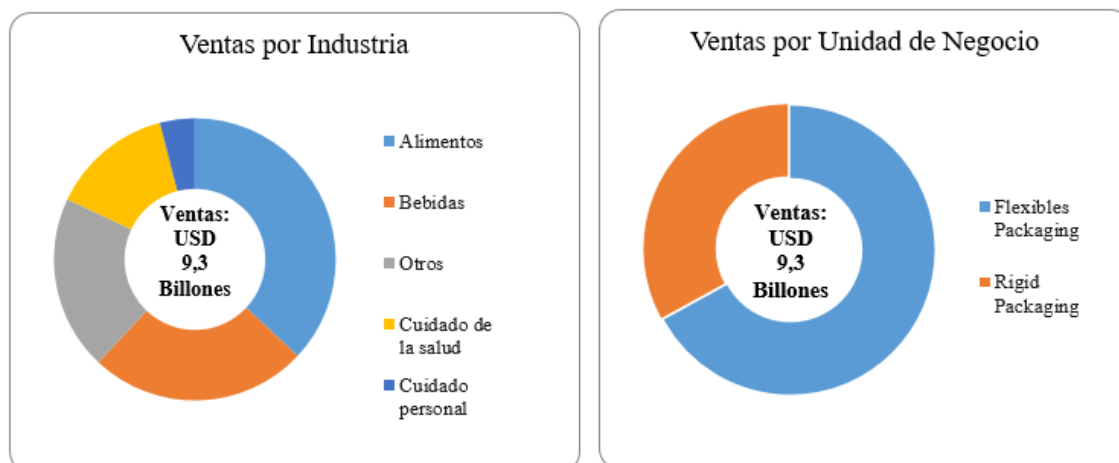
- Flexibles: desarrolla y suministra envases flexibles y cajas plegables especiales.
- Rigid Packaging: desarrolla y produce preformas y botellas PET.

#### 1.2 Participación en las ventas de Amcor

Las ventas anuales en Amcor Limited para el año 2018 fueron de 9,3 billones de dólares, de los cuales 6,2 billones corresponden Amcor Flexibles Packaging y 3,1 billones a Amcor Rigid Packaging a nivel mundial.

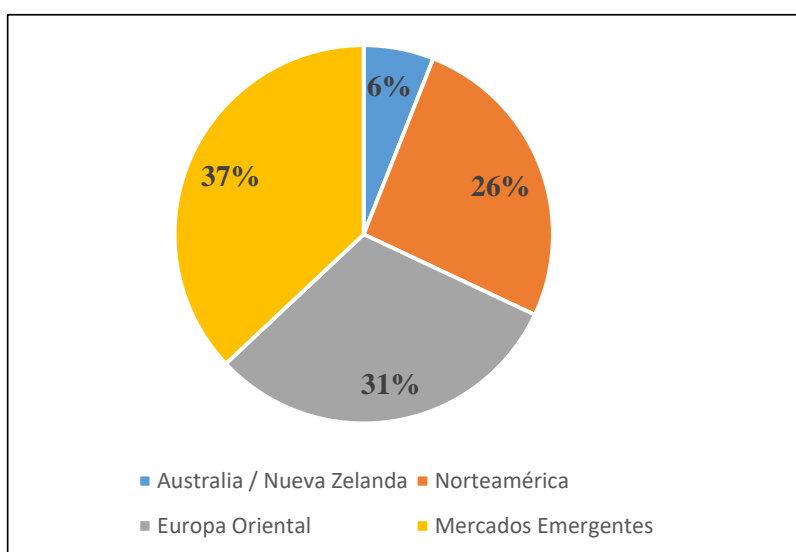
Las ventas se dividieron en las siguientes categorías: alimentos, bebidas, salud, cuidado personal y de la casa, entre otros.

**Gráfico 2. Ventas por industria y por unidad de negocio**



Fuente: Amcor Rigid Packaging Perú (2018).

**Gráfico 3. Participación de las ventas de Amcor a nivel mundial**



Fuente: Amcor Rigid Packaging Perú (2018). Elaboración propia 2020.

Para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación únicamente se analizará la cadena de suministro de Amcor Rigid Packaging Perú.

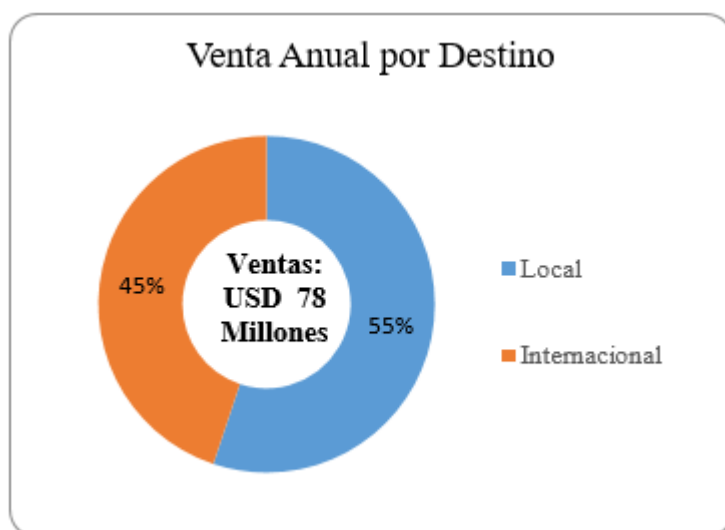
### **Amcor Rigid Packaging Perú**

En Perú, desde 1998 opera con sede en Lima bajo la razón social Amcor Rigid Packaging Perú S.A., fabricando preformas plásticas de PET en diferentes gramajes para embotelladoras de bebidas gaseosa, agua mineral y jugos. Entre sus principales clientes están Gloria, Embol, Ajeper, Embotelladora San Miguel del Sur, etc.

Actualmente tiene una participación del 35% del mercado peruano. Asimismo, el 65% de sus clientes mantienen contratos anuales, y el 35% restante genera ventas *spot*. Este tipo de demanda permite a Amcor mejorar sus costos y su capacidad de respuesta a través de la planificación de la producción y gestión de inventarios.

En los últimos 10 años, este sector ha experimentado un crecimiento continuo, lo que ha permitido el desarrollo de la industria de preformas plásticas de PET.

**Gráfico 4. Ventas de Amcor Perú por destino – Año 2019**



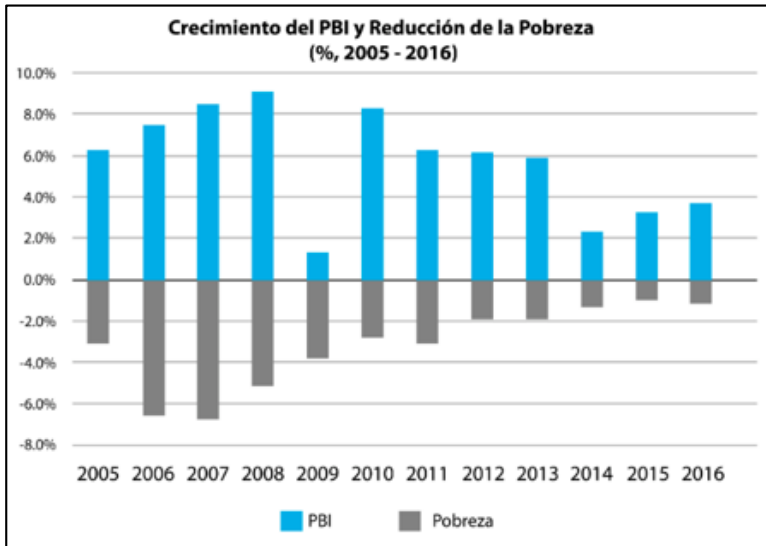
Fuente: Amcor Rigid Packaging Perú (2019).

## 2. Análisis externo

### 2.1 Análisis del entorno socioeconómico

El Fondo Monetario Internacional (FMI) en su reciente evaluación de la estabilidad del sistema financiero peruano concluye que la mayor fortaleza del sistema es el adecuado nivel de capital que mantienen las entidades financieras, y su alto grado de rentabilidad alcanzado en los últimos años. Para sostener la senda de crecimiento previsto por los técnicos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), es crucial una mayor inversión pública y privada.

**Gráfico 5. Relación entre el crecimiento económico y la reducción de la pobreza**

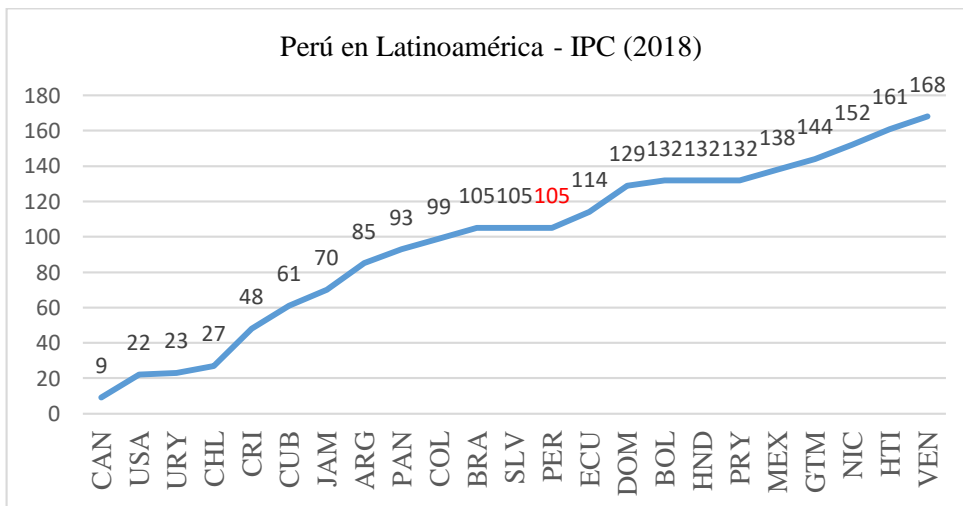


Fuente: Lampadía (2017). Elaboración propia 2020.

Sin embargo, la corrupción es el factor más problemático que enfrenta el país para hacer negocios. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Perú ocupa el puesto 116 en el *Ranking* global de desarrollo institucional. La corrupción es perjudicial para el crecimiento económico porque desalienta la inversión al dañar la predictibilidad del sistema jurídico, haciendo más riesgosos y menos productivos los emprendimientos empresariales.

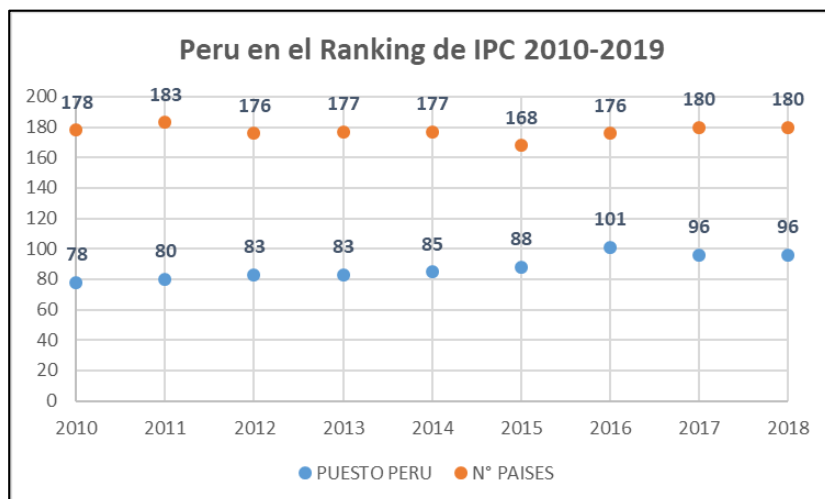
Otro de sus efectos negativos es que reduce la creación de empleo porque genera incertidumbre jurídica, inestabilidad política e inseguridad pública.

**Gráfico 6. Países latinoamericanos según el Índice de Percepción de la Corrupción**



Fuente: Transparency International (2018). Elaboración propia 2020.

**Gráfico 7. Comportamiento de Perú en el ranking de Índice de Percepción de la Corrupción, 2010-2019**



Fuente: Transparency International (2018). Elaboración propia 2020.

El panorama económico para Amcor Rigid Packaging Perú fue adverso en el año 2016, puesto que su competidor, San Miguel Industrias, le quitó a su principal cliente Corporación Lindley, perdiendo un 35% de sus ventas totales, sin embargo, al ser Amcor una empresa internacional ha captado nuevos clientes en Bolivia, también ha desarrollado nuevos productos con clientes existentes, lo que compensa esta venta perdida.

## 2.2 Análisis del entorno legal

El 19 de diciembre de 2018 se publicó la Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, con el objeto de establecer un marco regulatorio sobre el plástico de un solo uso y reducir su impacto negativo.

En el artículo 10 de esta ley detalla específicamente el uso de material reciclado en botellas PET, donde “los fabricantes de botellas PET para bebidas de consumo humano, aseo personal y otras similares deben obligatoriamente incluir en la cadena productiva material PET reciclado post consumo (PET-PCR) en al menos quince por ciento (15%) de su composición, cumpliendo con las normas de inocuidad alimentaria”. Esta entrará en vigencia en un plazo de tres (3) años, contados desde el día siguiente de la publicación de la presente ley.

## 2.3 Análisis del entorno tecnológico

Los fabricantes de maquinaria de inyección de preformas y soplado de botellas han desarrollado mejoras en el diseño de moldes, en los sistemas de calentamiento y en la recuperación de aire de

alta presión necesario para soplar las botellas, con ahorros de energía del 45%. Compañías como Husky, Kronos y Sidel, entre otras, son las referentes.

En materia de reducción de peso se han realizado importantes avances en el diseño; la aplicación de modelos de cálculo en el diseño de moldes y en los perfiles de los envases, así como los avances de la tecnología de soplado, permiten un control de la uniformidad de espesores y de optimización de los mismos que, junto con los diseños de bocas y fondos de botella, han permitido importantes reducciones de peso. Por ejemplo: la evolución del envase de 625 ml para el agua San Luis se aligeró 32% de 22 a 15 gr, y, la botella de 2 litros de Coca Cola se ha aligerado un 35%, de 72 a 46,7 gramos.

#### **2.4 Análisis del entorno socio ambiental**

El cuidado del medio ambiente es un tema importante a tener en cuenta ya que las botellas o preformas PET no son biodegradables. Amcor se ha convertido en la primera empresa global de envasado que se comprometió a desarrollar todos sus envases para ser reciclables o reutilizables para 2025, abordando directamente un importante problema ambiental de gran capacidad, escala y alcance.

La aspiración de Amcor es ser empresa líder mundial de envasado. En palabras del director ejecutivo de Amcor, Ron Delia: “Nuestra aspiración es ser la empresa líder mundial de envasado”. “Eso significa ganar en nombre del medio ambiente, los clientes, los consumidores, los accionistas y nuestra gente al mismo tiempo, en formas que diferencien a Amcor y generen crecimiento” (Amcor Rigid Packaging Perú 2018).

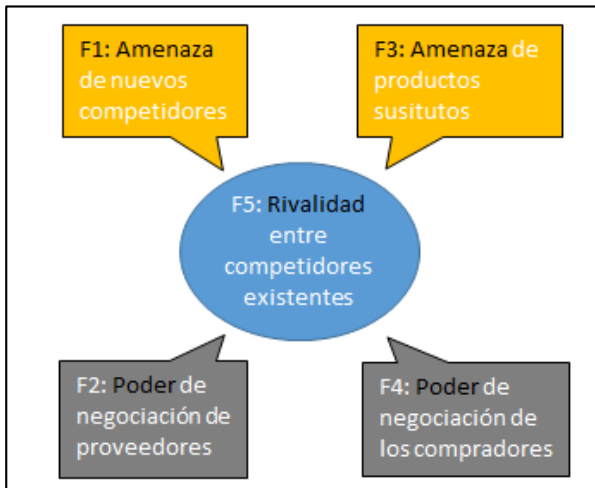
En Perú existen efectos en la economía debido a los huaycos generados por fenómenos tales como el niño, lluvias intensas, en la zona sur, norte y centro del país. Estas afectan las carreteras, poblaciones y cosechas. A pesar de ello, Amcor tiene que estar preparado para dar un buen tiempo de respuesta a sus clientes.

#### **2.5 Análisis de las cinco fuerzas de Porter**

En esta fase vamos a utilizar el modelo de las cinco fuerzas de Porter para determinar el entorno de la industria de preformas plásticas PET en el ámbito peruano. Los objetivos de este análisis son:

- Identificar las oportunidades;
- Mejorar la estrategia de la empresa;
- Comparar las ventajas competitivas;
- Conocer el entorno de la empresa para anticipar acciones.

**Gráfico 8. Las cinco fuerzas de Porter**



Fuente: Elaboración propia 2020.

### **2.5.1 Amenaza de nuevos competidores**

En el ámbito nacional, podemos ver que Amcor no tiene mayor amenaza de ingreso de nuevos competidores regionales, ya que el mismo Amcor se está fusionando con otro gigante en la región: Bemis (Brasil), y con ello planea duplicar su producción actual hacia el 2021. Aunque siempre existe la posibilidad de que en algún momento otro de sus clientes grandes quiera integrarse verticalmente, como es el caso de AJE Group que ahora fabrica sus propias preformas en su planta de Huachipa - Lima.

Existen barreras de entrada que Amcor podría usar para crear una ventaja competitiva e impedir o dificultar el ingreso de nuevos competidores, entre ellas podemos mencionar:

- Producto diferenciado: Amcor desarrolla preformas de menor gramaje, lo cual permite bajar el costo del producto y al mismo tiempo colaborar con el cuidado del medioambiente.
- Espalda financiera: Como parte de un grupo transnacional, Amcor tiene el respaldo de su casa matriz, lo cual le permite desarrollar nuevas tecnologías en este sector.
- Por otro lado, tenemos al vidrio como un competidor respecto al plástico. Sin embargo, Amcor no tiene una barrera marcada con este tipo de categoría, debido a que los costos de producción del vidrio son mayores respecto al plástico.

### **2.5.2 Poder de negociación de los proveedores**

Toda la fabricación de preformas para envases PET en Perú inicia con la importación de la resina de proveedores asiáticos. El 90% de las compras las hace por negociación a nivel regional, y puede negociar precios competitivos gracias a que consolida grandes volúmenes. Sin embargo, en la realidad la competencia también tiene buen poder de negociación. Esto se debe a que Amcor

solo les compra a proveedores homologados y en Asia solo se ha podido homologar a 3 de ellos. En cambio, la competencia tiene a disposición una gran oferta existente.

### **2.5.3 Amenaza de productos sustitutos**

Con el auge de la cultura de la vida saludable puede hacer que los envases de cartón ingresen al mercado de aguas y bebidas gasificadas.

### **2.5.4 Poder de negociación de los compradores**

Con proveedores de materiales directos, el poder de negociación de los compradores locales es bajo, ya que estas compras son centralizadas en USA para toda la región Latinoamérica. En cambio, con algunos materiales indirectos nuestro poder de negociación con el proveedor es alto, ya que las compras son manejadas localmente.

### **2.5.5 Rivalidad entre competidores existentes**

El mercado de preformas PET se distribuye principalmente con San Miguel Industrias PET, quien lidera la participación con un 48%, mientras” otros competidores” solo representan el 17%.

## **3. Análisis del sector**

Los envases PET superan el crecimiento de otros tipos de envases debido a su flexibilidad, forma, tamaño en comparación con sus rivales, como la lata, la botella de vidrio y los tetrapak. A nivel global, la región Asia-Pacífico y Europa muestra un gran incremento en la preferencia por este formato. Euromonitor International emitió un informe de investigación de envases donde hay algunos datos interesantes (Énfasis Packaging 2017).

### **3.1 Panorama actual**

- La producción anual de envases PET a nivel global para el 2021 será de aproximadamente 583 MM de unidades.
- La gran mayoría de envases PET compradas en el mundo son para refrescos: **agua** (241 MM), **bebidas gaseosas** (104 MM). Estas representan el 69% de las ventas mundiales.
- Los envases PET con agua representan el 84% del aumento mundial de 17.9 MM en el año 2016. Esto se debe a que los consumidores buscan cada vez más hidratarse con un refresco natural, funcional y bajo en calorías, en lugar de consumir bebidas con mayor contenido de azúcar y calorías.
- Esta nueva tendencia se debe a que al consumidor de hoy le preocupa su bienestar.

### 3.2 Mercados de mayor crecimiento

- China es el líder mundial en consumo de botellas PET. Al año 2016 representó el 24% de la demanda global de botellas PET.
- La demanda de China por botellas PET en el 2015 fue de 68,4 MM de botellas de agua en 2016 aumentaron a 73,8 MM (7,3%)
- El deseo de llevar una vida saludable en las ciudades hace que el consumo de agua en envases PET aumente debido a su contenido mineral y beneficios naturales para la salud. La categoría de agua embotellada será el motor de crecimiento más importante para el PET en los próximos años.
- En EE. UU., el consumo de botellas de PET en 2016 en Estados Unidos ascendió a 94 MM de unidades, de las cuales el agua embotellada alcanzó 52 MM. Se espera que la tasa de crecimiento anual se mantenga alrededor de 3,3% entre 2016-2021.
- En México, el consumo de botellas de PET en bebidas ascendió a 16,5 MM de botellas, de las cuales las bebidas gasificadas abarcaron 9,7 MM (59%) de botellas y el agua embotellada 5,6 MM (34%) de unidades.

### 4. Diagnóstico de la cadena de abastecimiento en Amcor Perú

La cadena de abastecimiento de Amcor está dividida en cinco procesos: gestión de compras y adquisiciones, producción, inventarios, transporte y demanda.

A continuación, se muestra cada uno de los procesos, con el objetivo de conocer el *end to end* del proceso desde que se compra la materia prima hasta que se distribuye el producto terminado, asimismo identificar la situación actual y las principales oportunidades de mejora para optimización del desempeño de la cadena.

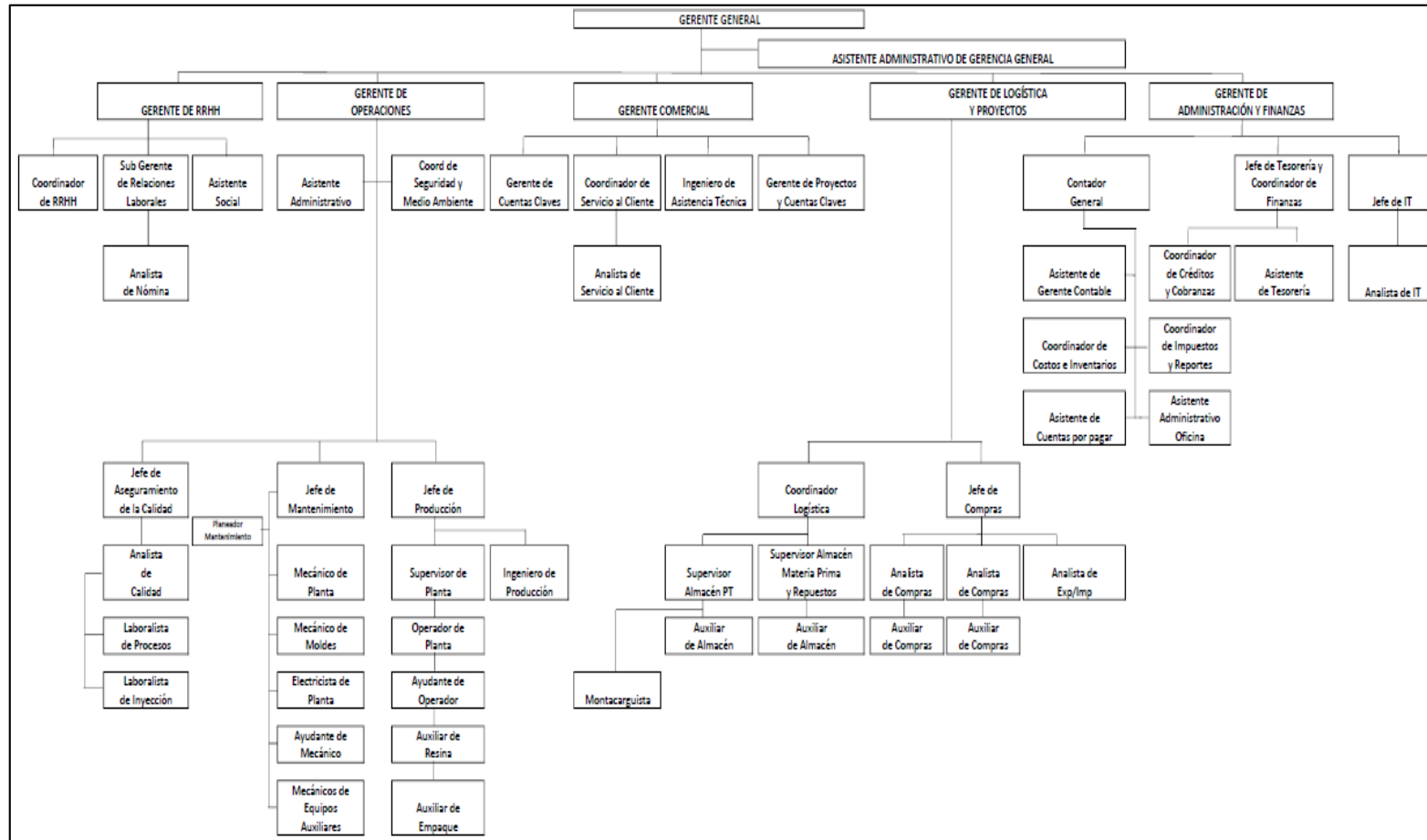
**Gráfico 9. Cadena de suministro de Amcor**



Fuente: Elaboración propia 2020.

#### 4.1 Estructura organizacional

Gráfico 10. Estructura organizacional Amcor Rigid Packaging Perú



Fuente: Elaboración propia 2020.

## **4.2 Descripción general de la cadena**

### **4.2.1 Aprovechamiento de las compras**

En Amcor, actualmente las compras están divididas por directas e indirectas.

Dentro de las compras directas tenemos: materias primas, tales como resina, colorantes.

Dentro de las compras indirectas tenemos: repuestos (MRO), embalajes, productos de tecnología, materiales logísticos.

Asimismo, en Amcor contamos con las siguientes categorías en el área de *Procurement* (Abastecimiento):

- Material de embalaje (*packaging*).
- Colorantes.
- Logística.
- Energía.
- Materia prima.
- Administración de planta.
- Repuestos (MRO).
- Tecnologías de la información.
- Servicios profesionales.

### **4.2.2 Producción envases PET**

Actualmente la planta está situada en el distrito de los olivos. La empresa tiene 11 máquinas inyectoras y una máquina sopladora la cual producen preformas y botellas respectivamente.

La planta de Amcor fabrica las preformas PET para bebidas gaseosa y aguas minerales a partir de la inyección de resina de polietileno. Luego estas son transportadas hasta los clientes finales, que es donde se instala una máquina de soplado que les da la forma final a las preformas justo antes de que ingresen a producción.

#### **Aprovechamiento para las compras de materiales directos e indirectos**

Mensualmente se revisa el plan de compra resinas, colorantes en base a la cantidad que se tienen que producir en los próximos 6 meses, alineado con el *forecast* compartido por el área comercial. Amcor Perú genera órdenes de compra resina a Amcor Suiza para luego este último pueda pedir la cantidad al proveedor asiático. Respecto a la compra de colorantes, Amcor Perú genera los órdenes directamente para el proveedor en base al proveedor negociado por la región.

Para los materiales de embalajes, se selecciona los proveedores homologados que se tienen en la región.

Para lo que concierne repuestos, el área de mantenimiento genera sus requerimientos con la cantidad y es enviado al área de compras para que puedan generar las órdenes de compra y ser enviadas al proveedor, actualmente no se utiliza ninguna estrategia para gestionar la cantidad de repuestos que se piden y tampoco para controlar los niveles de inventario, por lo cual posteriormente nos ayudaremos con las metodologías de SCOR (*Supply Chain Operations Reference Model*) y AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para poder determinar los problemas más relevantes que deben ser revisados en este proceso.

### **4.2.3 Distribución de los productos terminados**

#### **Despachos locales**

Una vez que se concluyó la toma de pedidos y se ingresaron los datos al sistema, se obtiene la “Programación de Ventas” para el día siguiente. Luego se generan los pedidos de cada cliente, si fuese necesario. Para los casos donde no se obtuvieron las aprobaciones se notifica al asistente comercial. Finalmente se visualiza la “Programación de Despacho Diario”.

Se verifica los *stocks* en sistema para atender la programación. Si hay *stock* suficiente, se procede con el despacho. Si no hay suficiente, se coordina con el asistente comercial para reprogramar los despachos correspondientes.

Si el cliente envía su transportista, se coordina con él la forma y horario de recojo. Se coordina su pase por Vigilancia, allí confirman los datos de unidad y transportista y le dan la orden de ingreso. Mientras tanto, en Almacén los montacarguistas separan el producto deseado y verifican el buen estado del producto. Luego de ello, almacén genera la GR y el certificado de calidad correspondiente. Finalmente, cargan el producto a la unidad de transporte y entregan la GR y certificado de calidad.

#### **Despachos de exportaciones**

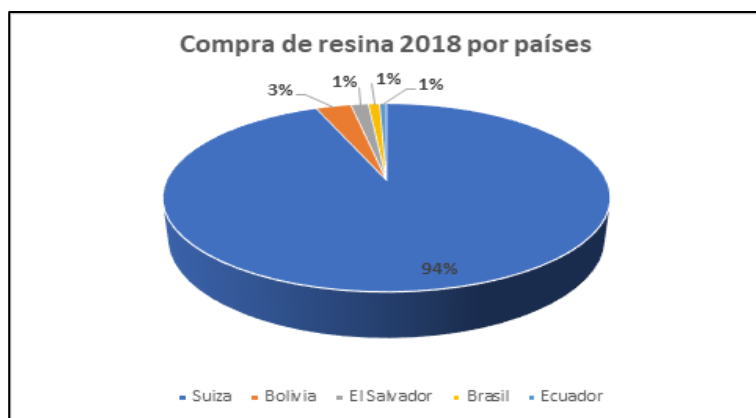
El incoterms (término de comercio internacional) más utilizado para las exportaciones en Amcor es EXW (*ex works* - puesto en la fábrica), donde el cliente del exterior envía a su transportista a recoger la carga en los almacenes y es allí donde se realiza la transferencia de responsabilidades y riesgos, encargándose este último de toda la distribución física internacional.

## 5. Procesos del objeto de estudio en la cadena de abastecimiento

### 5.1 Gestión de la relación con los proveedores

Amcor maneja una cartera de proveedores tanto nacionales como extranjeros, el principal insumo para la fabricación de las botellas es la resina PET, la cual se importa mayormente de Asia con un 94% de participación, y en menor volumen viene de Bolivia, El Salvador, Brasil y Ecuador.

**Gráfico 11. Compra de resina en el 2018**



Fuente: Elaboración propia 2020.

### 5.2 Gestión de flujo de manufactura

La manufactura de preformas se gestiona desde el área de Producción, que además ve el análisis y planificación de capacidades de producción y los requerimientos de materias primas para Compras. Funcionalmente, Producción pertenece a la Gerencia de Operaciones, junto con las áreas de Mantenimiento, Calidad y Seguridad.

Amcor cuenta con 11 máquinas inyectoras y 1 máquina sopladora para sus preformas. Fabrica sus preformas por el método de inyección de resina de polietileno. Cada tipo de preformas requiere un juego de moldes. A nivel global, sus moldes los fabrica un proveedor único, lo que garantiza un estándar de calidad en las preformas.

Según los modelos que mencionan Arnold, Chapman y Clive, en su libro *Introduction to material management*, Amcor utiliza un modelo *make to stock* (ver el anexo 1). El área comercial envía mensualmente el *forecast* de ventas al área de producción y posteriormente los pedidos de ventas son cargados a SAP para luego generar de órdenes de fabricación según el programa enviado por el área Comercial.

Las preformas son usadas en la industria de bebidas (gaseosas, aguas y otros). Para el alcance de este proyecto solo estudiaremos el proceso de inyección, con el cual se obtienen las preformas. Para poder conocer mejor el proceso, a continuación, se detalla paso a paso las etapas para la fabricación de una preforma con la ayuda del siguiente flujograma.

**Gráfico 12. Flujograma de proceso de fabricación de preformas en Amcor**

RESPONSABLE	PROCESO	OBSERVACIONES
	Inicio	
Operador	Recepción de Materia Prima	Resina en sacos de 1100 kg.
Operador	Transporte de resina al succionador	Un succionador por máquina
Máquina	Elevación de la resina al silo de termosecado Calentamiento de resina a 165°C Fundición de resina en tornillo extrusor Inyección de la colada al molde de la inyectora Cierre del molde de la inyectora Expulsión de preformas a sección enfriamiento Encajado de preformas	Durante 6 horas se calienta la resina para eliminar toda la humedad. La resina toma consistencia de colada plastificada. La colada se distribuye en las cavidades del molde y adquiere la forma de la preforma. Esta operación es realizada por un brazo robot.
Analista de Calidad	Análisis de Control de Calidad	Cada 3 horas se toma una muestra de preformas y se realizan las pruebas de control de calidad.
	Envío al almacén	

Fuente: Elaboración propia 2020.

### 5.3 Gestión de las relaciones con los clientes

Amcor es una empresa transnacional, que maneja operaciones en 43 países. Su sede principal se encuentra en Suiza. Desde 1998 operan en Perú bajo la razón social Amcor Rigid Packaging

Perú S.A., fabricando preformas plásticas de PET para las grandes embotelladoras de bebidas como Embotelladora San Miguel del Sur, Gloria, Embol. Actualmente Amcor posee una participación del 35% del mercado local, las ventas a nivel nacional representan el 55% del total de ventas, y el 45% restante exportaciones.

### Mercado de bebidas gaseosas

De acuerdo al Ministerio de la Producción (2015), la producción nacional de bebidas no alcohólicas alcanzó los 3258 millones de litros en el año 2014, de los cuales 59% fueron bebidas gaseosas (1922 millones de litros), 24% de aguas de mesa y 17% al resto de bebidas. El mercado local consume en promedio 93% de esta producción y el 7% restante se dedica a la exportación.

También señala que, en línea con la tendencia mundial, la venta de envases de agua mostrará un notable crecimiento de las ventas como parte de una migración del consumo hacia una alimentación saludable.

**Gráfico 13. Clientes locales con ventas mayores a USD 500.000 anuales**

Región	Cliente	Facturación Anual (USD millones)
Arequipa	Embotelladora San Miguel Del Sur	20,42
	C,S,T, Distribuciones EIRL	0,46
Ica	Inversiones y Representaciones	0,44
Junín	Perú PET D&F EIRL	0,96
	Gloria S,A,	4,08
Lima	M&R Industrias PET EIRL	0,85
	Industrias e Inv en Plásticos EIRL	0,81
	Emp de Conservas de pescado	0,76
	Axisplast Perú SRL,	0,63
	Hielosnorte SAC,	0,56
	Lifam PET SRL	0,53
	Quispe Ortiz Clinio	0,52
		<b>31,02</b>

Fuente: Elaboración propia 2020.

### 5.4 Gestión del servicio al cliente

Actualmente existe un departamento comercial el cual se encarga de asegurar un buen nivel de servicio al cliente en coordinación con la cadena de suministros y operaciones. Asimismo, tienen 2 *key account manager* que periódicamente visitan a los clientes para identificar las nuevas necesidades, evaluar precios, tiempo de entrega, calidad, producto y nuevas oportunidades de negocios.

La coordinadora comercial se encarga de recibir los pedidos de los clientes e indicarles el tiempo de entrega previsto para las cantidades solicitadas. Es la persona de contacto que también recibe cualquier queja de los clientes y se encarga de dar respuesta en el menor tiempo posible.

### **5.5 Gestión de la demanda**

Según el análisis que pudimos obtener del sector externo, la demanda de preformas PET en el mercado peruano de aguas minerales y gaseosas, se encuentra en su ciclo de perfección y mejoramiento, por lo que el crecimiento no es tan alto. Hoy en día las grandes embotelladoras del país son las únicas que trabajan su demanda bajo contratos anuales, debido a estas características Amcor Rigid Plastic del Perú tiene el 65% de las preformas vendidas bajo contrato y el 35% restante corresponde a ventas *spot*, que son ventas con clientes pequeños con una frecuencia baja.

Actualmente, la planificación de Amcor se hace con el gramaje de la preforma que tiene cada SKU (*Stock keeping unit* - Código de artículo), para luego gestionar la explosión de materiales, tipo de resina, colorantes, gramaje y embalaje. El área de ventas genera el *forecast* para luego ser enviado al área de operaciones, asimismo coloca las órdenes de pedido de venta en SAP, para que luego producción pueda generar las órdenes de producción, BOM (*Bill of Materials* – Lista de materiales), asignación de rutas, etc. Es así que el *forecast* de ventas se detalla en base a lo que las embotelladoras colocan por contrato, y para la planificación de la venta *spot* se realiza utilizando promedios móviles de los consumos históricos de los últimos 6 meses.

Asimismo, comercial revisa con los clientes los lanzamientos de nuevos proyectos de gramaje o color para agregarlos a la planificación de ventas anual, la cual se va actualizando mes a mes. Seguidamente, comercial envía este archivo Excel al área de producción con el detalle de las máquinas que serán usadas, según sus capacidades y especificaciones, para confirmar su disponibilidad y se puedan revisar las capacidades de esta maquinaria, los niveles de inventario existentes de productos terminados, materias primas y embalajes, de tal forma que se culmine la elaboración del programa de fabricación, el plan de requerimiento de compras y la programación del personal.

Con esta información, el área de compras realiza los pedidos de resina, colorantes y embalajes, de acuerdo con el *lead time* de los proveedores homologados. Luego la planificación del área Comercial, las áreas de Producción y Compras generan un archivo consolidado en Excel, denominado “Autonomía de resina”, con el cual Finanzas puede planificar los recursos que necesitará la empresa y proyectar la PBIT (*Profit before interest and taxes* – Utilidad antes de intereses e impuestos) de manera mensual para los accionistas.

## 5.6 Gestión de la distribución

Una vez fabricadas y elaboradas las preformas PET, son entregadas a nuestros clientes por el área de Despachos. El 65% de los clientes tienen sus demandas cerradas bajo contrato y la programación de su despacho de productos se coordina con varios días de anticipación. Por tanto, Amcor solo realiza la programación diariamente del 35 % restante de las ventas.

El área de Distribución o Despachos en Amcor, está compuesta por 1 coordinador de logística, 1 supervisor de despachos, 1 asistente de despachos y 7 montacarguistas, cada uno de los cuales trabaja en horarios rotativos en dos turnos, según corresponda. La unidad mínima de despacho son cajas de preformas PET, y se cuentan en unidades (ver especificaciones técnicas del producto en el anexo 2).

A continuación, se muestran los principales orígenes y destinos de la mercadería de Amcor con sus respectivos clientes:

**Tabla 1. Principales destinos de las preformas**

<b>Destinos nacionales más importantes</b>	<b>Departamento</b>
Embotelladora San Miguel Del Sur	Arequipa
Gloria SA.	Lima
Peru Pet D & F EIRL	Junín
M & R Industrias PET EIRL	Lima
Industrias e Inversiones en Plásticos	Lima
Destinos Internacionales	País
Amcor Rigid Packaging DE	Argentina
Embol SA.	Bolivia
Valencia Citrus SRL.	Bolivia
Comercial Embosur SA.	Chile
Amcor Rigid Plastics de Colombia SA.	Colombia
Amcor Rigid Plastics Ecuador SA.	Ecuador
Amcor Rigid Packaging El Salvador	El Salvador
Amcor Rigid Packaging Centroamérica	El Salvador
Ansa Polymer	España
Tobago Bottlers LTD	España
Amcor Rigid Plastics De Venezuela	España
Amcor Rigid Plastics USA LLC	Estados Unidos
Suiza Dairy Corp.	Puerto Rico
Amcor Rigid Plastics	Trinidad y Tobago

Fuente: Elaboración propia 2020

Después de haber mencionado los diferentes procesos que se manejan en la cadena de suministro en Amcor, uno de los puntos principales a revisar es el proceso de abastecimiento de los materiales indirectos, específicamente repuestos. Según la tendencia de los inventarios en los últimos 12 meses, ha tenido un incremento de casi un 30%. En los siguientes capítulos revisaremos las problemáticas y causas por la cuales tenemos un incremento excesivo en los inventarios, asimismo, vamos a plantear algunas soluciones que ayudarán a la compañía a mejorar la gestión de materiales indirectos usando diferentes herramientas como SCOR, AHP, Matriz de segmentación para el abastecimiento y Modelo de Frazelle.

## Capítulo III. Identificación y selección de los procesos críticos

### 1. Identificación de los procesos críticos

#### 1.1 Modelo SCOR

Hemos decidido utilizar SCOR ya que es una herramienta de gestión de la cadena de suministro, la cual abarca desde el proveedor hasta el cliente final. El modelo SCOR es un modelo para la gestión de toda la cadena de suministro, que ha sido desarrollado por la *Supply Chain Council* (SCC). Permite describir cada una de las actividades de negocio necesarias para atender la demanda de los clientes. Gira alrededor de 5 procesos de gestión: planificación, abastecimiento, producción, distribución y logística inversa.

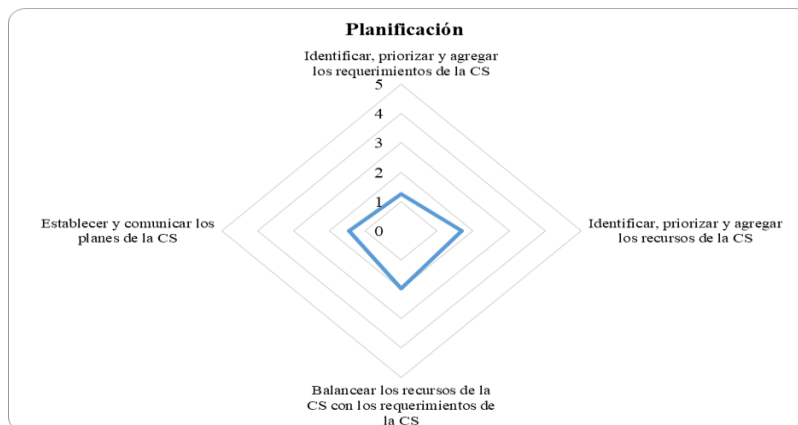
La metodología consiste en reunir un grupo de expertos que desarrolle un cuestionario con el cual se identificará si la organización cumple con el estándar mínimo sugerido por la SCC. Si en el puntaje acumulado los procesos de gestión no alcanzan el puntaje mínimo de 3, no se continúa evaluando. En este caso se tomó en cuenta para la evaluación las recomendaciones del Gerente Financiero, Gerente de Supply, Gerente de Operaciones (juicios de expertos).

#### Presentación de resultados

##### 1.1.1 Planificación

1	Planificación	1,59
1.1	Identificar, priorizar y agregar los requerimientos de la CS	1,25
1.2	Identificar, priorizar y agregar los recursos de la CS	1,67
1.3	Balancear los recursos de la CS con los requerimientos de la CS	1,98
1.4	Establecer y comunicar los planes de la CS	1,46

Gráfico 14. Resultado del juicio de expertos sobre la planificación en Amcor

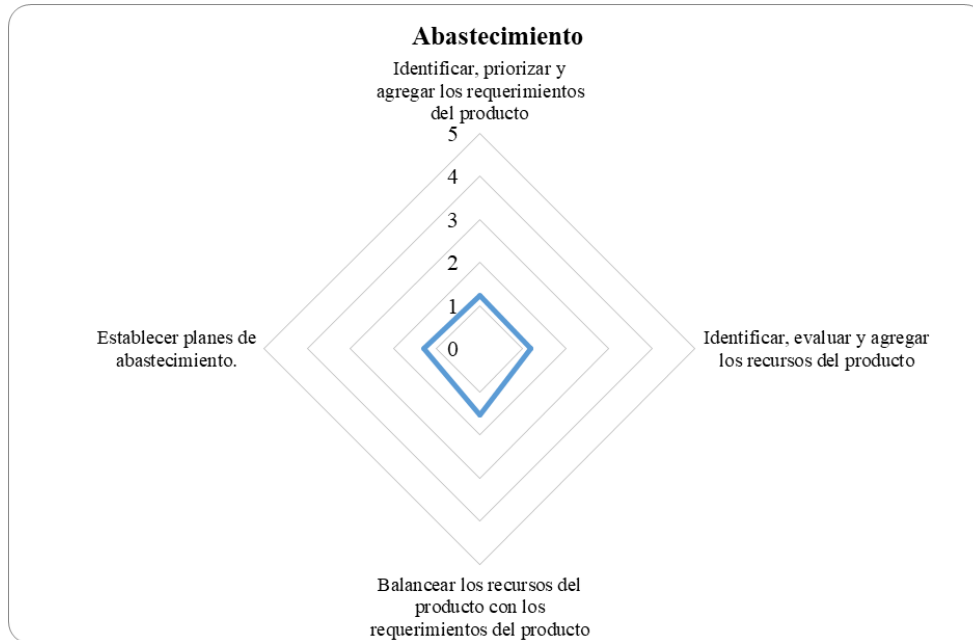


Fuente: Elaboración propia 2020.

### 1.1.2 Abastecimiento

2	Planificación de abastecimiento	1,31
2.1	Identificar, priorizar y agregar los requerimientos del producto	1,23
2.2	Identificar, evaluar y agregar los recursos del producto	1,18
2.3	Balancear los recursos del producto con los requerimientos del producto	1,54
2.4	Establecer planes de abastecimiento.	1,29

**Gráfico 15. Resultado del juicio de expertos sobre el abastecimiento en Amcor**

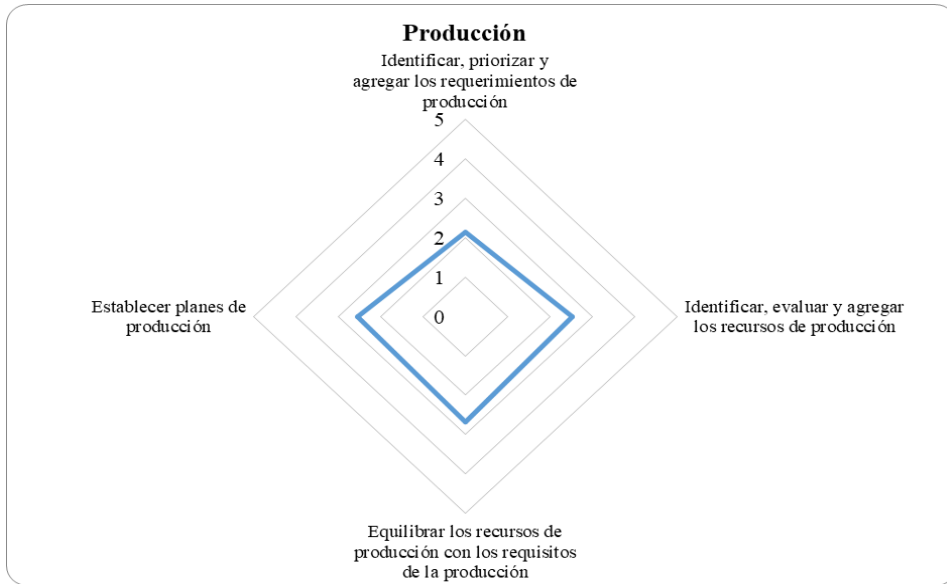


Fuente: Elaboración propia 2020

### 1.1.3 Producción

3	Producción	2,48
3.1	Identificar, priorizar y agregar los requerimientos de producción	2,14
3.2	Identificar, evaluar y agregar los recursos de producción	2,53
3.3	Equilibrar los recursos de producción con los requisitos de la producción	2,67
3.4	Establecer planes de producción	2,56

**Gráfico 16. Resultado del juicio de expertos sobre la producción en Amcor**

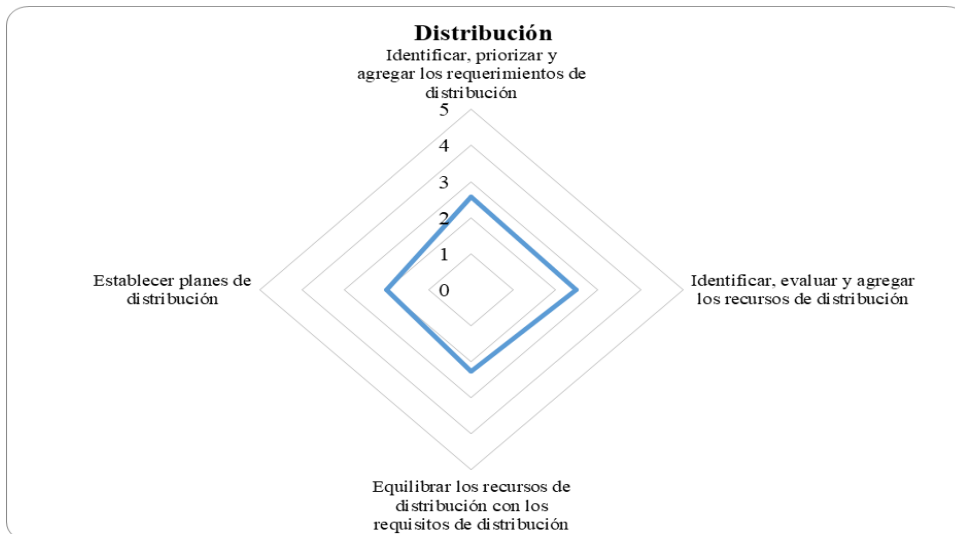


Fuente: Elaboración propia 2020.

#### 1.1.4 Distribución

4	Distribución	2,33
4.1	Identificar, priorizar y agregar los requerimientos de distribución	2,58
4.2	Identificar, evaluar y agregar los recursos de distribución	2,48
4.3	Equilibrar los recursos de distribución con los requisitos de distribución	2,27
4.4	Establecer planes de distribución	1,99

**Gráfico 17. Resultado del juicio de expertos sobre la distribución en Amcor**

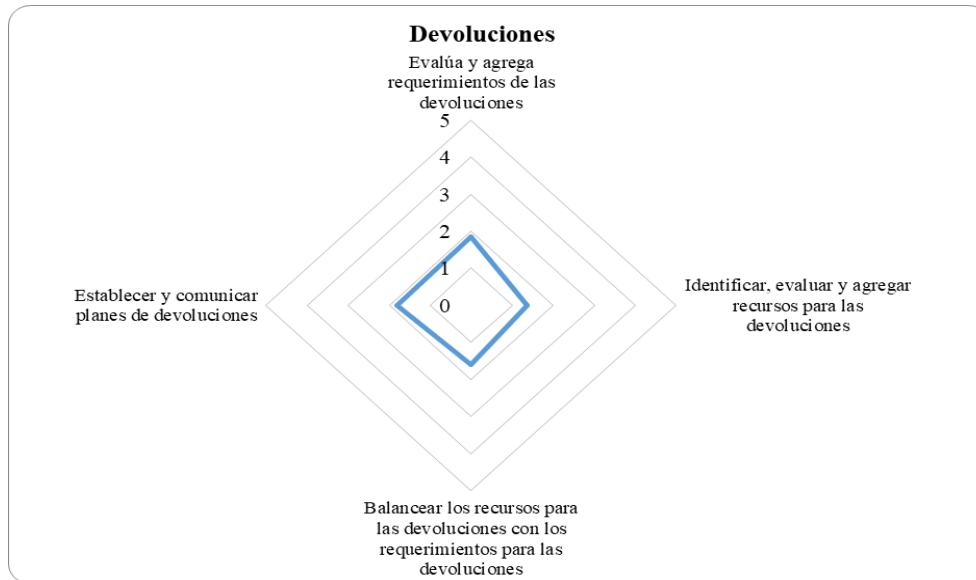


Fuente: Elaboración propia 2020.

### 1.1.5 Devoluciones

5	Devoluciones (Logística Inversa)	1,65
5.1	Evalúa y agrega requerimientos de las devoluciones	1,86
5.2	Identificar, evaluar y agregar recursos para las devoluciones	1,35
5.3	Balancear los recursos para las devoluciones con los requerimientos para las devoluciones	1,59
5.4	Establecer y comunicar planes de devoluciones	1,81

**Gráfico 18. Resultado del juicio de expertos sobre las devoluciones en Amcor**



Fuente: Elaboración propia 2020.

#### Resumen:

Luego de haber analizado cada proceso primario de la cadena de suministros de Amcor, podemos concluir que ninguno de ellos alcanza los estándares recomendados según el modelo SCOR versión 11,0, que indica que algún criterio debería alcanzar puntaje 3.

1	Planificación	1,59
2	Abastecimiento	1,31
3	Producción	2,48
4	Distribución	2,33
5	Devoluciones (logística inversa)	1,65

Esto quiere decir que los principales procesos de la cadena de suministros de la empresa están afectados por diferentes factores que lo alejan de las mejores prácticas. Es necesario encontrar estos factores para poder priorizar los procesos y subproceso más relevantes de la compañía que necesiten mejorarse, para lo cual vamos a utilizar otra herramienta que es el Método AHP.

## 1.2 Método AHP

El método AHP (proceso de análisis jerárquico), fue desarrollado para resolver problemas con criterios múltiples, que pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos. La persona encargada de la toma de decisiones realiza evaluaciones subjetivas sobre la importancia relativa de cada criterio respecto a cada alternativa de decisión, de modo que establece una jerarquía de alternativas de decisión.

Si bien la evaluación es subjetiva, los atributos a evaluar están bien definidos, así como la escala de evaluación a utilizar.

**Tabla 2. Definición de atributos a usar en el modelo AHP**

Atributo	Definición
<b>Confiabilidad</b>	La habilidad de realizar tareas de acuerdo a lo esperado. La confiabilidad se centra en la predictibilidad del resultado del proceso.
<b>Nivel de servicio</b>	La velocidad con la que las tareas son realizadas. La velocidad con la cual la cadena de abastecimiento provee el producto a los clientes.
<b>Agilidad</b>	La habilidad de responder a influencias externas, la habilidad de responder a los cambios del mercado para ganar o mantener ventajas competitivas. Las métricas incluyen flexibilidad y adaptabilidad.
<b>Costos de la cadena de suministros</b>	El costo de operar los procesos de la cadena de abastecimiento. Esto incluye la mano de obra, materiales, costos de administración y transporte. Una métrica típica es costo del producto vendido.
<b>Gestión de los activos</b>	La habilidad de utilizar eficientemente los activos. La estrategia de administración de activos en la cadena de suministros incluye la reducción de inventarios y el <i>insourcing</i> vs. el <i>outsourcing</i> . Las métricas incluyen: días de inventario de abastecimiento y utilización de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia 2020.

**Tabla 3. Escala de evaluación de atributos para el modelo AHP**

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igualmente importante	Los 2 elementos contribuyen en igual medida al objetivo.
3	Moderadamente importante	Hay una preferencia leve de un elemento sobre el otro.
5	Fuertemente importante	Preferencia fuerte de un elemento sobre el otro.
7	Importancia muy fuerte o demostrada	Mucho más preferencia de un elemento sobre otro. Predominancia demostrada.
9	Importancia extremadamente fuerte	Preferencia clara y absoluta de un elemento sobre el otro.
2, 4, 6 y 8	-	Valores intermedios de los anteriores.

Fuente: Elaboración propia 2020.

Se realizó el método AHP para poder priorizar los procesos y sub procesos más relevantes en la compañía que necesitan priorizarse y mejorar, quiere decir qué tan importante es un subproceso respecto al otro, sobre la base de los criterios tomados del SCOR tales como confiabilidad, agilidad, nivel de servicio y respuesta, costos de la cadena de suministros, gestión de los activos. Los cálculos de esta etapa se encuentran en el anexo 3.

**Tabla 4. Evaluación de los procesos de la cadena de abastecimiento de Amcor bajo el método AHP**

Nro.	Procesos	Confiabilidad	Nivel de servicio y respuesta	Agilidad	Costos de la CS	Gestión de los activos	Priorización
P1	Planeamiento	0.20	0.33	0.14	0.14	0.16	0.127
P2	Abastecimiento	0.27	0.28	0.21	0.21	0.27	0.169
P3	Producción	0.05	0.06	0.04	0.03	0.13	0.051
P4	Distribución	0.18	0.21	0.17	0.16	0.15	0.112
P5	Logística Inversa	0.12	0.25	0.11	0.14	0.08	0.091
<b>Ponderación de Criterios</b>		0.08	0.13	0.02	0.18	0.25	

Fuente: Elaboración propia 2020.

Como resultado obtuvimos que el proceso donde debemos priorizar nuestro análisis es en el de **abastecimiento**. Luego hacemos un segundo análisis, esta vez dirigido a los subprocesos de Abastecimiento, para identificar en cuál de ellos debemos priorizar nuestro análisis.

**Tabla 5. Evaluación de los subprocesos de abastecimiento de Amcor bajo el método AHP**

Nro.	Sub-Procesos	Confiabilidad	Nivel de servicio y respuesta	Agilidad	Costos de la CS	Gestión de los activos	Priorización
P1	Gestión de materiales Directos	0.04	0.05	0.07	0.10	0.14	0.062
P2	Gestión de materiales Indirectos	0.09	0.08	0.39	0.08	0.22	0.094
P3	Gestión de Proveedores Importados	0.09	0.19	0.04	0.13	0.04	0.066
P4	Gestión de Proveedores locales	0.13	0.07	0.10	0.07	0.14	0.069
P5	Gestión de Compras materiales Directos	0.08	0.07	0.08	0.07	0.10	0.056
P6	Gestión de Compras materiales Indirectos	0.11	0.09	0.17	0.15	0.15	0.088
<b>Ponderación de Criterios</b>		0.08	0.13	0.02	0.18	0.25	

Fuente: Elaboración propia 2020.

Este nuevo resultado nos indica que debemos priorizar 3 subprocesos: la gestión de materiales indirectos, gestión de compras de materiales indirectos, gestión de proveedores locales y gestión de proveedores importados.

### 1.2.1 Proceso de abastecimiento en Amcor Perú

Según el resultado del AHP, el primer punto que la empresa debe dar prioridad en revisar es el proceso en el área de Abastecimiento, asimismo se ha podido verificar que dentro del área de Abastecimiento los puntos relevantes que deben ser mejorados son los siguientes: gestión de materiales indirectos, gestión de compras de materiales indirectos, gestión de proveedores

importados y locales.

### **Abastecimiento de materias primas, embalajes e insumos**

Respecto al abastecimiento de materias primas, embalajes e insumos, Amcor utiliza la estrategia de S&OP (*Sales and Operations Planning*) es decir mensualmente todas las áreas se reúnen para planificar y determinar la cantidad de resina, colorantes, embalajes que se van a pedir sobre la base del *forecast* estimado mensual de ventas. Asimismo, para el abastecimiento de estos productos, la negociación se encuentra centralizada en la base de Amcor de Estados Unidos, es decir el precio lo determinan desde USA para toda la región LATAM (Latinoamérica).

También hemos analizado la categoría de materiales de embalaje e insumos y comprobamos que se presenta un OTIF (*on time in full*) del 99%, y además su inventario presenta una desviación de solo 5% respecto a su presupuesto, por lo tanto, no presenta una gran oportunidad de mejora respecto al planeamiento. No obstante, profundizar en cuanto a la búsqueda de mejoras podría ser materia de un estudio posterior.

De tal manera, en nuestra tesis no nos vamos a enfocar en este grupo porque el equipo de Perú no tiene mucha participación en la negociación regional.

### **Abastecimiento de materiales indirectos tales como repuestos MRO en Amcor Perú**

Hoy en día, el área del mantenimiento se encarga de solicitar la compra de repuestos y servicios al área de *Abastecimiento* (Compras y Servicios), mediante una requisición (*solped*) piden la cantidad y los materiales o servicios para los diferentes tipos de mantenimiento que tienen en la planta.

Los tipos de mantenimiento que se manejan en la compañía son preventivo, correctivo y predictivo.

Una vez liberada la *solped*, es enviada al área de compras para que puedan gestionar la compra con el portafolio de proveedores locales y de importación.

Para el caso de pedido de repuestos, el usuario busca las partes en el sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) SAP de acuerdo al número de parte del fabricante y selecciona el *stock* disponible para su planta, o caso contrario realiza la solicitud para la compra.

Material Master Data Details								
Material	MPN	Plant	SLoc	MTyp	Material Description	Purchase order text	Manufact.	Name of Manufacturer
75152257	01140329801	4401	SL02	PSPR	ABSORBER,SHOCK;DAMPER; SP23601	AMORTIGUADOR SP23601	216337	SIDEL DO BRASIL LTDA

Uno de los puntos importantes que se deben considerar, es cuando el usuario va a solicitar un componente de un proveedor local o de importación, para lo cual genera un nuevo código de material SAP. Se ha podido observar que para un mismo componente se puede tener 3 a más registros creados. Según el sistema, aparentemente son repuestos distintos, pero físicamente son lo mismo, sin embargo, son comprados a diferentes proveedores o muchas veces al mismo.

Ver ejemplo a continuación:

Material Master Data Details								
Material	MPN	Plant	SLoc	MTyp	Material Description	Manufact.	Name of Manufacturer	
75029944	688357	4401	SL01	PSPR	VALVE:EXPANSION,OVE-30,	1701681	HUSKY INJECTION MOLDING SY...	
75192154	OVE-30	4401	SL01	PSPR	VALVE:EXPANSION,OVE-30,1-1/8"X1-3/8"	201016	GRAINGER	
75192158	SID-XY1	4401	SL01	PSPR	VALVE:EXPANSION,	1701574	B & G PRODUCTS LLC	

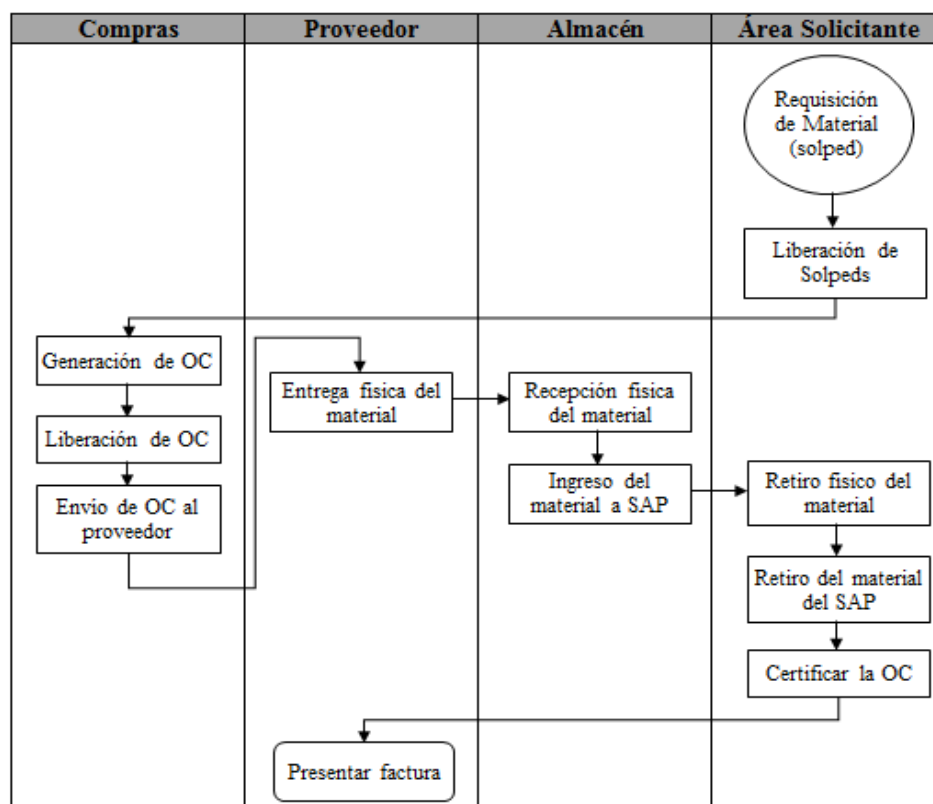
Esto se debe a que actualmente no se administra una nomenclatura, clasificación y tampoco una taxonomía para la gestión de materiales en el sistema. El usuario no tiene un procedimiento de cuál es la forma de búsqueda correcta para encontrar los componentes en el sistema, la cual no está incluida en el manual de compras.

Esto dificulta al área de abastecimiento al momento de querer generar negociaciones por cantidad global, para buscar proveedores alternativos, asimismo no se pueden tener historial de compras ya que dificulta la visibilidad de los precios de estos materiales.

Por otro lado, el área de mantenimiento no puede contar con una administración de MRP (*Material requirements planning*) máx./mín. debido a la duplicidad de materiales, por lo cual mensualmente genera *sobrestocks* que no se consumen y terminan siendo obsoletos.

La creación de materiales es de forma descentralizada, la cual cada planta es independiente y genera sus descripciones y sus códigos de forma empírica.

**Gráfico 19. Flujograma de proceso de compra de repuestos en Amcor**



Fuente: Elaboración propia 2020.

Actualmente, en Amcor se manejan las siguientes categorías de compras para materiales indirectos:

- Administración de planta.
- Repuestos (MRO – Mantenimiento, Reparación y Operaciones).
- Tecnologías de la información.
- Servicios profesionales.
- Logística.

**Tabla 6. Gasto anual de compras indirectas.**

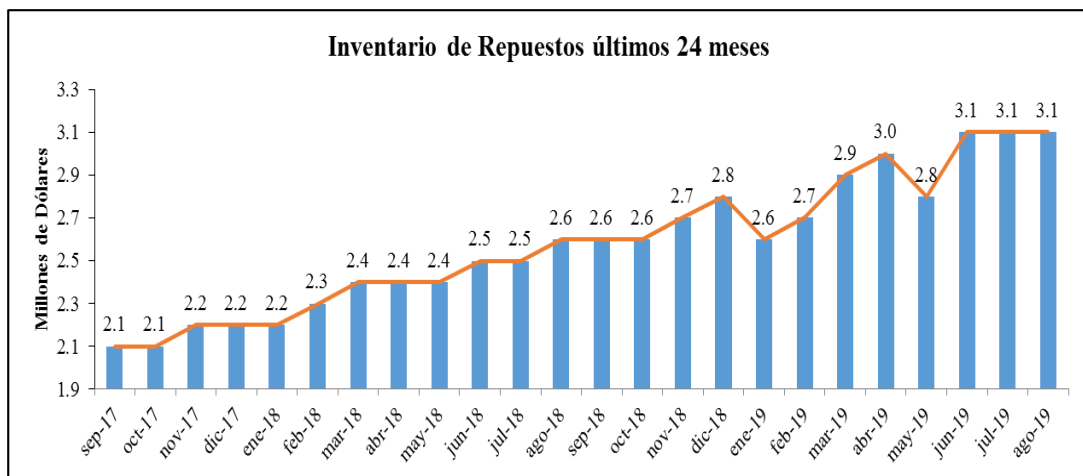
Categorías	Compra anual	% Compras	Nº líneas en OC	% Transacciones
MRO (Compras y servicios)	USD 1.460.737	29,54%	2074	62,62%
Logística	USD 766.000	15,49%	544	16,43%
Servicios profesionales	USD 357.602	7,23%	157	4,74%
Administración de planta	USD 338.857	6,85%	450	13,59%
Tecnologías de la información	USD 2.917	0,06%	9	0,27%
Otras categorías	USD 2.019.314	40,83%	78	2,36%
<b>TOTAL</b>	<b>USD 4.945.427</b>	<b>100%</b>	<b>3312</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia 2020.

Analizando estas categorías vemos que la categoría MRO muestra un potencial de mejora por lo siguiente:

- Existe un pequeño portafolio de proveedores locales alternativos, debido a que el mayor porcentaje de la compra de repuestos se va a los proveedores originales del fabricante.
- La tendencia de los inventarios ha incrementado entre un 20 a 25% en los 24 últimos meses.
- Para las compras de repuestos se está utilizando 1, 2 y hasta 3 códigos de materiales para comprar el mismo componente que físicamente son iguales.
- No se ha implementado una estrategia para controlar los niveles mínimos y máximos del inventario.

**Gráfico 20. Inventario de repuestos en los 24 últimos meses (millones de dólares)**



Fuente: Elaboración propia 2020.

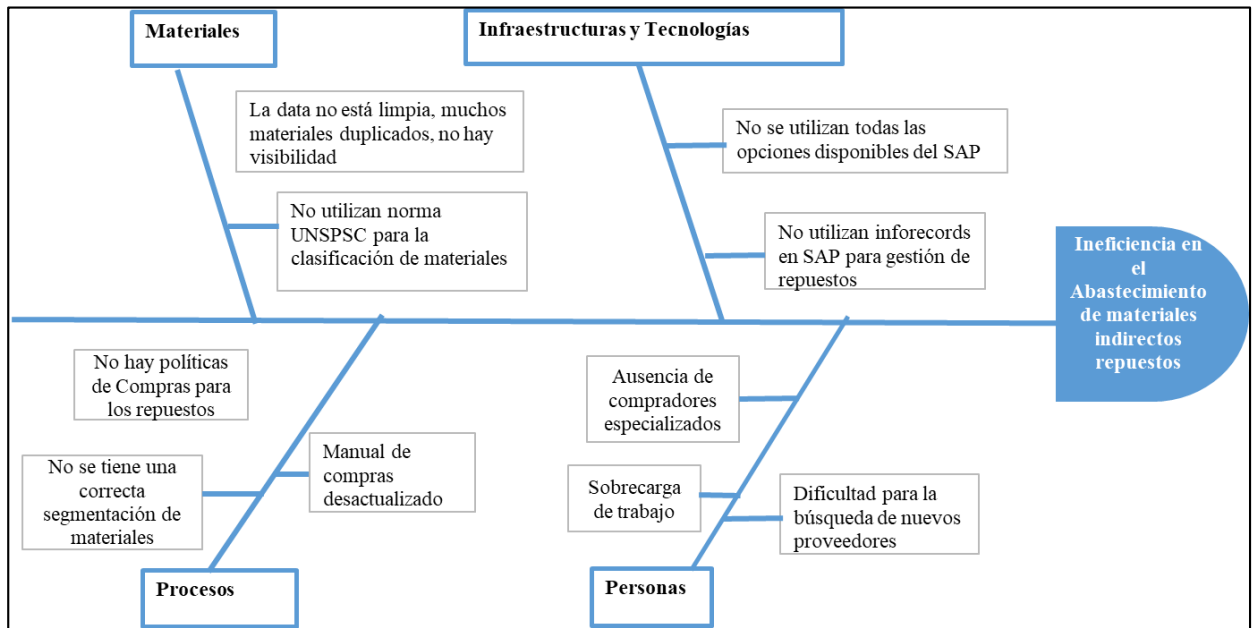
Tomando en cuenta que el promedio mensual de ventas es de alrededor de USD 6,5 M y no ha tenido una variación marcada en los últimos 24 meses, no debió producirse un incremento del inventario de repuestos en un 20%. En los siguientes capítulos buscaremos los motivos de este incremento.

### 1.3 Identificación de subprocesos críticos

#### 1.3.1 Diagrama de Ishikawa

Con ello determinamos qué subprocesos críticos del abastecimiento necesitan ser mejorados.

**Gráfico 21. Ishikawa del proceso de abastecimiento**



Fuente: Elaboración propia 2020.

#### 1.4 Alcance del proyecto

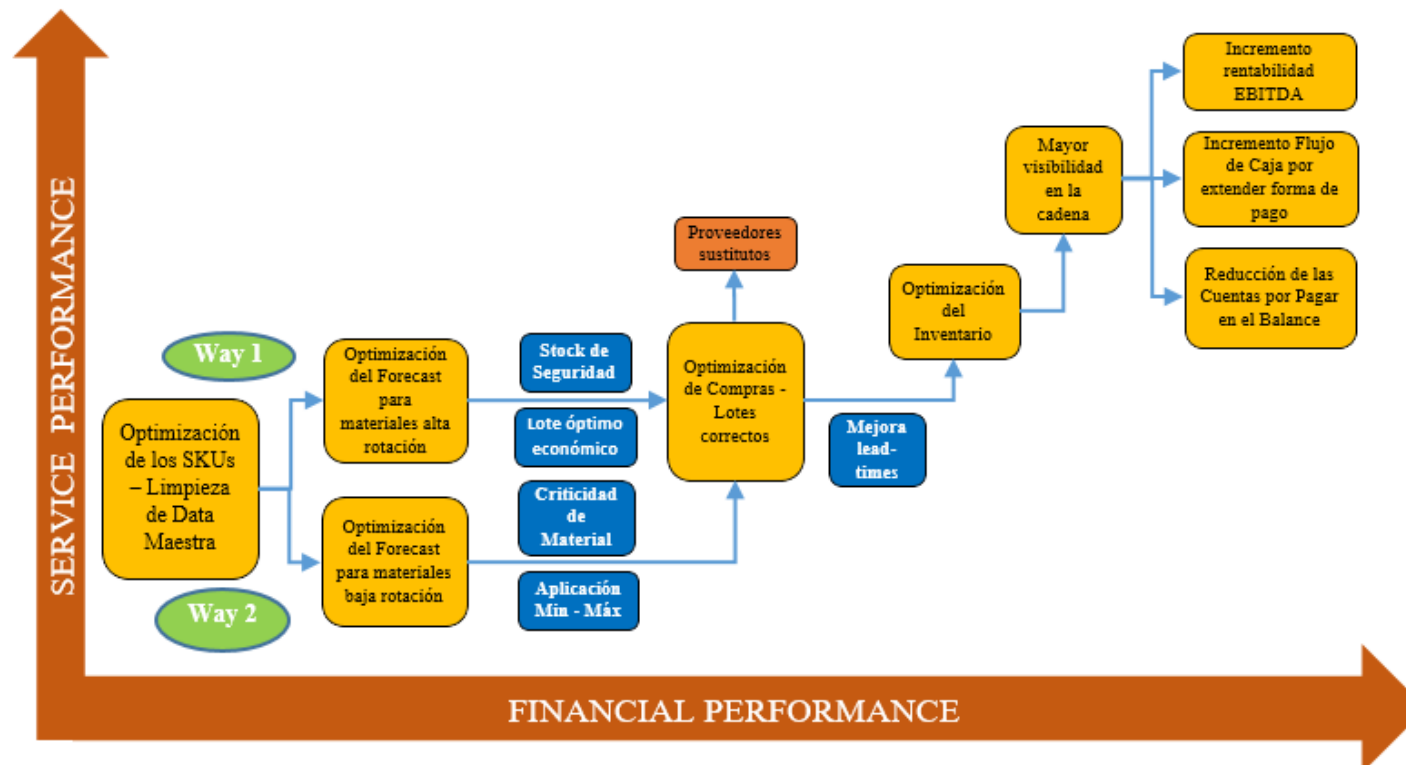
Mediante la metodología SCOR se determinó que el proyecto se enfocará en el proceso de Abastecimiento, como resultado del puntaje obtenido en la evaluación en conjunto los líderes de la compañía tales como Gerente Financiero, Gerente de Supply, (juicios de expertos) Asimismo, en base a la metodología AHP se concluyó que el proyecto debe enfocarse netamente en los siguientes puntos; gestión de materiales indirectos, gestión de compras de materiales indirectos, gestión de proveedores de importación y locales.

Sobre la base de estos hallazgos, hemos acotado el alcance de esta tesis en la mejora en el abastecimiento de materiales indirectos en la categoría de repuestos.

## Capítulo IV. Diseño y desarrollo de las propuestas de mejora

Para poder aplicar nuestras mejoras hemos elaborado una estrategia que debemos seguir para cumplir el proyecto, se tomó en referencia el Modelo de Frazelle (*Right stock*), hemos actualizado este formato alineándolo a la gestión de abastecimiento de materiales indirectos repuestos.

Gráfico 22. Gestión de abastecimiento (adaptado del modelo de Frazelle)



Fuente: Elaboración propia 2020.

## 1. Mejora del maestro de materiales para el abastecimiento de materiales indirectos repuestos MRO

Según el primer paso que nos indica Frazelle en su Modelo *Right stock*, nos debemos enfocar en la optimización de SKU, para poder aplicar la mejora del maestro de materiales vamos a considerar los siguientes pasos:

**Gráfico 23. Estrategia ETL (*Extract, Transform and Load*)**



Fuente: Elaboración propia 2020.

Estos puntos se consideraron siguiendo una estrategia ETL (*Extract, Transform and Load*). Esta consiste en una serie de procesos que siguen las empresas para disponer de data desde múltiples orígenes (*Extract*), para formatearlas y/o limpiarlas (*Transform*) y finalmente cargarlas en una nueva base de datos (*Load*).

El monitoreo de reportes es un paso complementario que decidimos añadir al modelo para hacer el seguimiento al proyecto una vez que haya concluido, y asegurar que continúe funcionando de acuerdo a lo esperado. Esto implica que el sistema se va a configurar para generar reportes necesarios.

### 1.1 Extracción y selección de datos de información

En el alcance del análisis se va considerar los repuestos de tipo MRO, con las clases de material PSPR (valorados), esta información será extraída del sistema SAP.

Para América Latina el área a cargo de realizar la limpieza de materiales se encuentra centralizada en Perú por el área de Datos Maestros.

El lote completo de materiales MRO extraídos del sistema asciende a un total de 13.908 SKU. Luego de analizarlos y clasificarlos en familias, vamos a quedarnos con los materiales que cumplan con la siguiente lógica; tengan *stock*, movimiento los 3 últimos años, creados en los 3 últimos años, compras en los 3 últimos años, los demás se van a bloquear.

Finalmente, el alcance de materiales que se van analizar en el proyecto es de 8.302.

## 1.2 Transformación de materiales (selección de estándares e implementación de las reglas)

Para la limpieza de materiales vamos a considerar 4 criterios para los niveles de duplicidad, estas lógicas están implementadas en una macro en Excel, la cual nos ayudará en determinar los niveles de duplicidad y ver oportunidad de reducción de duplicados.

**Tabla 7. Criterios para hallar una duplicidad**

Criterios para encontrar duplicados	Material SAP	Descripción	Características	Número de parte del fabricante	Fabricante
1. Duplicidad por detalle descripción en 2 o más materiales	75XXX1	VALVE: AIR	1/2	XYH1123	Husky
2. Duplicidad por número de parte + nombre de fabricante en 2 o más materiales	75XXX2	VALVE: AIR	1/2	XYH1124	Husky
3. Duplicidad en base a los atributos y características en 2 o más materiales	75XXX3	VALVE: AIR	1/2	XYH1125	Husky
4. Duplicidad en base a la descripción, características del fabricante en 2 o más materiales	75XXX4	VALVE: AIR	1/2	XYH1126	Husky

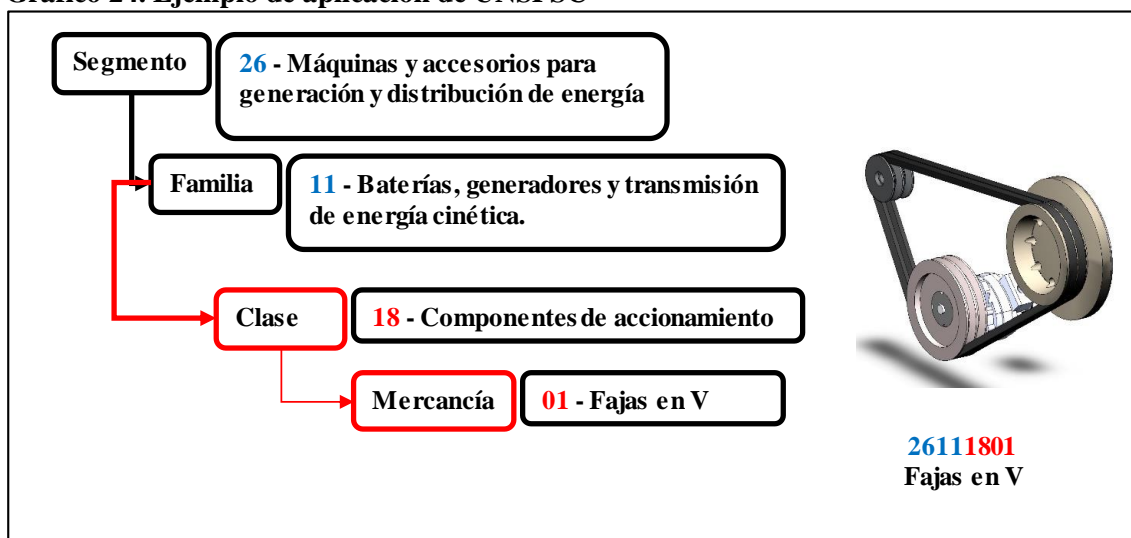
Fuente: Elaboración propia 2020.

Respecto a la aplicación de estándares, se va implementar la clasificación del estándar de las naciones unidas UNSPSC (*United Nations Standard Products and Services Code*), asimismo una taxonomía para todos los tipos de materiales MRO.

### 1.2.1. UNSPSC

Aquí mostramos un ejemplo de cómo se clasifica un material en base a este criterio. Se usan los siguientes niveles: segmento, familia, clase, mercancía.

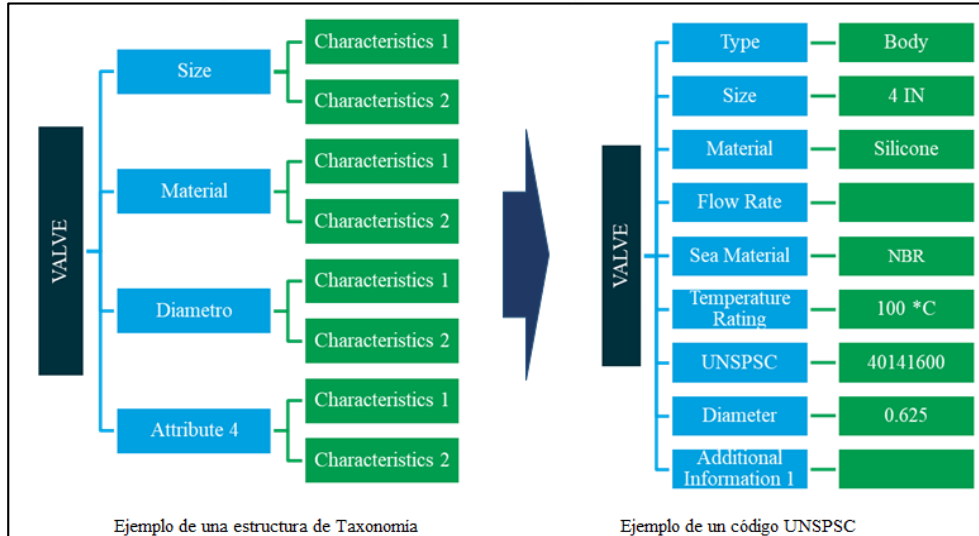
**Gráfico 24. Ejemplo de aplicación de UNSPSC**



Fuente: Elaboración propia 2020.

Respecto a la taxonomía vamos implementar la siguiente estructura: *Class + Attribute + Characteristics*.

**Gráfico 25. Ejemplo de estructura de un código UNSPSC y su taxonomía**



Fuente: Elaboración propia 2020.

Al momento de realizar la carga de la nueva taxonomía, vamos a incluir 1410 clases (familias), que estarán disponibles para generar nuevos códigos.

Después de haber clasificado los materiales, se procede a asignar el código correspondiente, la cual ayudaría al área de Abastecimiento en tener una mayor visibilidad en los repuestos. Asimismo, ayudará a conseguir proveedores alternativos.

En nuestro análisis hemos identificado 229 familias que agrupan 8302 SKU (ver el anexo 4). De estas familias se ha podido asignar el código UNSPSC, aquí mostramos las 10 más relevantes en base al monto de los inventarios representan el 43% del valor total:

**Tabla 8. Top 10 de las familias de repuestos, por valor de inventario**

Familia	Valor inventario USD	UNSPSC	Número de SKU	%	% Ac
Rodamientos	357.782	31171500	262	11%	11%
Válvulas	287.251	40141600	636	9%	21%
Cavidad (p/ soplado)	107.321	23151514	190	3%	24%
Compresores	106.372	40151600	301	3%	27%
Módulo de tarjeta electrónica	103.099	39121550	425	3%	31%
Interior (p/moldeado)	90.174	23151514	100	3%	33%
O-Ring	89.566	31410000	290	3%	36%
Bombas	75.254	40151500	435	2%	39%
Sellos	69.562	31161810	124	2%	41%
Cilindros	58.712	27121600	69	2%	43%
	<b>1.345.092</b>		<b>2832</b>		

Fuente: Elaboración propia 2020.

### 1.2.2 Aplicando la limpieza para los materiales indirectos

Sobre la base de los 4 niveles mencionados en el punto 1.2. se obtuvo lo siguiente resultado:

**Tabla 9. Numero de SKU duplicados por criterio**

Criterios para encontrar duplicados	Cantidad de Materiales Duplicados
1. Duplicidad por detalle descripción en 2 o más materiales	1300
2. Duplicidad por número de parte + nombre de fabricante en 2 o más materiales	800
3. Duplicidad en base a los atributos y características en 2 o más materiales	340
4. Duplicidad en base a la descripción, características, fabricante en 2 o más materiales	480

Fuente: Elaboración propia 2020.

Una vez habiendo identificado la cantidad de duplicados se programó reuniones con el área de Mantenimiento para validar si estos componentes son duplicados físicamente.

Después de haber realizado la reunión, se determinó que muchos de los componentes eran iguales sin embargo tenían más de 2 códigos en el sistema para un componente único. Esta situación se resume en 3 escenarios:

- **Escenario 1:** Duplicidad en base a la descripción y el número de parte del fabricante.

Material	Manufacturer	Material	Name of Manufacturer	Average Price
75159894	3312140	Filter,Air.Element	Arizaga Bastarricay CLA SA	\$ 4,331.50
75153893	3312140	Filter,Air.Element	Garden Denver BR	\$ 5,331.50

- **Escenario 2:** Duplicidad sobre la base de la descripción, pero con diferente número de parte, siendo físicamente iguales

Material	Manufacturer Part N.	Planta	Almacén	Tipo Material	Description de Material	Nombre Manufacturero	Moving price	Stock
75174280	5275237	4401	SL01	PSPR	VALVE,SERVO,HIGH FLOW,MOLD STROKE,NG25	B&G PRODUCTS LLC	\$36,158.92	1
75160305	5275242	4401	SL01	PSPR	VALVE,SERVO,HIGH FLOW,MOLD STROKE,NG25	HUSKY INJECTION	\$32,589.36	1

- **Escenario 3:** Duplicidad sobre la base de la descripción, característica, pero diferente número de parte, siendo físicamente iguales

Material	Manufacturer Part N.	Planta	Almacén	Tipo material	Descripción material	Nombre de Manufacturero	Precio móvil	Stock
75188823	4952830	4401	SL01	PSPR	VALVE,SERVO;NG2	B&G PRODUCTS	S/36,030.41	1
75135891	656227	4401	SL01	PSPR	VALVE,SERVO;NG2	HUSKY	S/32,554.34	1

Para eliminar los códigos duplicados en el sistema para los diferentes escenarios, se va proceder a crear *Info records* para cada proveedor en el sistema SAP, de tal manera que podamos tener un solo código en el sistema para 2 o más proveedores según se requiera, ejemplo:

**EINA: Display of Entries Found**

Search in Table: EINA Purchasing Info Record: General Data  
 Number of hits: 2  
 Runtime: 0 Maximum no. of hits: 500

Vendor	Material	Info Record	Vend. Mat.	OUn	Unit	<=>	Denom.	V
1200736	75135891	5300332409	4952830	EA	EA	1	1	1
1200702	75135891	5300332410	656227	EA	EA	1	1	1

### 1.2.3 Info records

Los *info records* se utiliza para la administración de datos maestros, que se usa para el módulo de Compras. Esto contiene los datos de los materiales y el proveedor al mismo tiempo datos adicionales opcionales tales como por ejemplo precio neto, impuestos, pedido mínimo, descuento, tiempo de entrega, tolerancia para entrega, etc.

Esto permite automatizar el proceso de generación de documentos de compra, reduciendo o eliminando errores de tipeo y obtener un ahorro de tiempo.

**Create Info Record: Purch. Organization Data 1**

General Data Conditions Texts

Info Record: ABC Purchasing Info Record  
 Vendor: 5006 ABC Software ltd  
 Material: 5331 Steel  
 Material Group: 00101 Steels  
 Purchasing Org.: TKP0 Plant: TKBL

**Control**

Pl. Deliv. Time: 1 Days  No MText  
 Purch. Group: TKP Tol. Overdl. %  Ackn. Rqd  
 Standard Qty: 80 TO  Unlimited Conf. Ctrl:   
 Minimum Qty: TO  GR-Bsd IV Tax Code:   
 No ERS  
 Differential Invoicing: Not Releva...  New PO for inc. Del.  
 Shippg Instr.   
 Max. Quantity: TO Procedure: UoM Group:   
 Rndg Prof. RMA Req.

**Conditions**

Net Price: 100,00 INR / 1 TO Valid to: 31.12.9999  
 Effective Price: 100,00 INR / 1 TO  No Cash Disc.  
 Qty Conv. 1 TO <-> 1 TO Cond. Grp:   
 Pr. Date Cat.  No Control

### 1.3 Carga de materiales en la base de datos

Una vez identificado los datos duplicados según los criterios aplicados en los puntos anteriores, se va a proceder a los siguientes pasos:

- Mover el *stock* del código antiguo al nuevo.
- Bloquear los códigos que no se van utilizar más.
- Cargar los datos limpios que va reemplazar descripciones erróneas.
- Validar el precio promedio móvil después de realizar los movimientos de *stock*.

Tras haber realizado la limpieza de los duplicados con la creación de *inforecord*, se obtuvieron los siguientes beneficios:

- El nuevo total de SKU asciende a 6235, habiendo eliminado 55% de datos obsoletos por inactividad y duplicados.
- Hemos hallado una oportunidad de ahorro por eliminar la compra de materiales MRO duplicados de: USD 174.988.

**Tabla 10. Valorizado de la compra de repuestos duplicados**

Criterios para encontrar duplicados	Valor perdido por compra duplicada de material (precio mayor - precio menor) * cantidad comprada
1. Duplicidad por detalle descripción en 2 o más materiales	USD 42.321,00
2. Duplicidad por número de parte + nombre de fabricante en 2 o más materiales	USD 83.232,00
3. Duplicidad sobre la base de los atributos y características en 2 o más materiales	USD 35.422,00
4. Duplicidad sobre la base de la descripción. Características. Fabricante en 2 o más materiales	USD 14.013,00
	<b>USD 174.988,00</b>

Fuente: Elaboración propia 2020.

### 1.4 Monitoreo de reportes

Para asegurar que los cambios realizados son sostenibles, es decir que los códigos nuevos fueron creados cumpliendo los nuevos estándares, debemos realizar un monitoreo constante de los códigos creados.

La jefatura de TI (Tecnología de la información) debe configurar los reportes para que la jefatura de Abastecimiento pueda verificarlo, y de ser necesario, corregir algo en el futuro.

El tiempo de implementación para esta parte del proyecto sería aproximadamente 3 meses. Asimismo, los principales riesgos e impactos son:

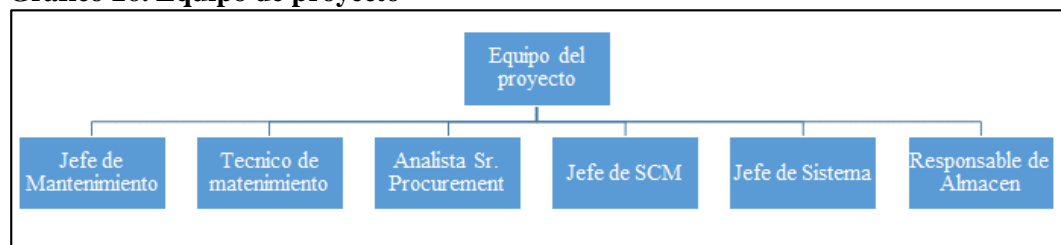
**Tabla 11. Riesgos e impactos de la limpieza de datos**

Limpieza de Datos			
Riesgo	Controlador de Riesgo	Impacto	Controlador de Impacto
R1 Que la evaluación e Identificación física de Repuestos no se haga correctamente.	Falta de experiencia ó capacitación del técnico de Mantenimiento.	I1 No cumplir con la reducción del capital de trabajo proyectado.	La toma de inventario inicial tuvo errores.
	Reportes de Inventario con poca información.		La persona que revisó el Reporte Final del Inventario no hizo una correcta validación.
R2 Que el Analista no tenga experiencia en la categoría MRO.	Proceso de reclutamiento del Analista no consideró este filtro.	I2 No cumplir con los plazos del proyecto.	La productividad del Analista fue menor a la esperada.
R3 Aplicar incorrectamente los estándares UNSPSC	Desconocimiento de la estructura de los códigos UNSPSC.	I3 Mala clasificación final de los materiales.	Sistema de Calidad para pruebas no disponible.
R4 Mala depuración incrementó el número de materiales que son parte del alcance del proyecto.	Criterios de obsolescencia no fueron considerados.	I4 Incremento en el costo y tiempo de implementación del proyecto.	Plan de contingencia para depuración no existe.

Fuente: Elaboración propia 2020.

Respecto al equipo del proyecto, se va involucrar a las diversas áreas de la compañía tales como se indica a continuación

**Gráfico 26. Equipo de proyecto**



Fuente: Elaboración propia 2020.

## 2. Implementación de MRP para repuestos (máximos y mínimos)

Siguiendo con el Modelo de Frazelle *Right stock*, uno de los puntos que recomienda enfocarse es optimizar el *forecast* para poder determinar la cantidad correcta de pedido, *stocks* máximos, etc. entonces después de haber terminado de realizar la limpieza y unificado los códigos de materiales,

vamos a poder implementar MRP para los diferentes tipos de repuestos que pueda tener el área de operaciones, de tal forma que el escenario que vamos mejorar en este punto será en la gestión de inventarios y los lotes de compras. Implementando los puntos de pedido de reposición y los puntos máximos, podremos mantener y disminuir el nivel total de inventarios de repuestos, asimismo podremos tener la opción de compartir entre plantas los repuestos en exceso que cada planta tenga.

Hoy en día en la gestión de repuestos se maneja un procedimiento para la reposición de *stocks*, las compras se realizan basado en las necesidades diarias, mantenimientos preventivos y predictivos. Sin embargo, esto no es suficiente para poder determinar las cantidades correctas que se deben tener en *stock* por cada tipo de material, más aún que toda la información de la data maestra se encontraba contaminada y sucia. Debido a esto hemos decidido implementar una estrategia basado en los puntos mínimos y máximos de reposición, incluyendo la criticidad del repuesto. A esto llamamos MRP (planeación de requerimiento de materiales), aplicado a los repuestos, el cual dispara alertas cuando el *stock* supera las barreras del mínimo.

## **2.1 Planteamientos para la implementación MRP en repuestos**

Nuestra propuesta se basa en poder determinar si un repuesto es crítico o no, basado en varios factores como tiempo de entrega, máquina parada, costo del repuesto y si se compra por importación. Si uno de estos factores cumple diremos que el repuesto es crítico, asimismo por medio de su frecuencia de compra y consumo determinaremos el punto de reposición y *stock* máximo que le corresponde por cada SKU.

Para la implementación de los máximos y mínimos en la gestión de repuestos, vamos a considerar los siguientes actores que intervienen en el proyecto: áreas de Logística, Sistemas, Operaciones, Contabilidad.

La estrategia planteada sería la siguiente:

1. Identificar el listado completo de SKU que tiene cada planta en la categoría de repuestos, asimismo la tendencia del incremento del inventario en los 24 últimos meses.
2. Identificar cuantos materiales representan el 20% de valor del inventario, podemos clasificarlo mediante ABC, para comenzar el análisis a los repuestos que representan el mayor valor en el inventario.
3. Evaluar e identificar la frecuencia de compra y verificar si los materiales seleccionados no han tenido movimiento los 2 últimos años.

4. Determinaremos si el material es repuesto crítico, basado en un árbol de decisión.
5. Si el material es crítico, debemos inscribirlo en SAP.
6. Establecer los máximos y mínimos para los repuestos críticos, punto de pedido y *stock* máximo, esto último lo determinara el área de mantenimiento. Si el material no tuvo compra los 2 últimos años, su punto de pedido 1 und. y su *stock* máximo 1 und.
7. Después de haber establecido los máximos y mínimos, identificar el *sobrestock* que tendría cada planta.
8. Preparar reportes mensuales de seguimiento para reducir el *stock*.
9. Preparar un plan de incentivos para cada planta de acuerdo al monto reducido mensualmente.

A continuación, vamos a desarrollar cada una:

### **2.1.1 Número de SKU**

El total de SKU en la planta Los Olivos asciende a un total de 6235.

### **2.1.2 Clasificación del almacén**

Comenzamos con el 20% que representa el mayor valor del inventario, para luego continuar con los grupos restantes.

### **2.1.3 Resumen de frecuencia de compra y consumo**

Podemos observar que de los 20 materiales que estamos analizando en la clasificación A, en su mayoría no tuvieron frecuencia de compra y tampoco consumo en los 2 últimos años, esto nos ayudará a poder determinar su punto de pedido y el *stock* máximo que debe tener el material si en caso también es crítico.

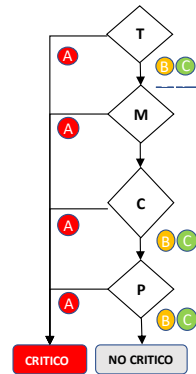
Los criterios utilizados para este análisis están contenidos en el anexo 5.

### **2.1.4 Determinar si el material es crítico**

Para determinar si el material es crítico vamos a usar nuestro árbol de decisión, las variables que vamos a considerar son tiempo de entrega, máquina parada, costo del repuesto, proveedor local o importación, si cumple una de estas variables procederemos a indicar que el material es crítico.

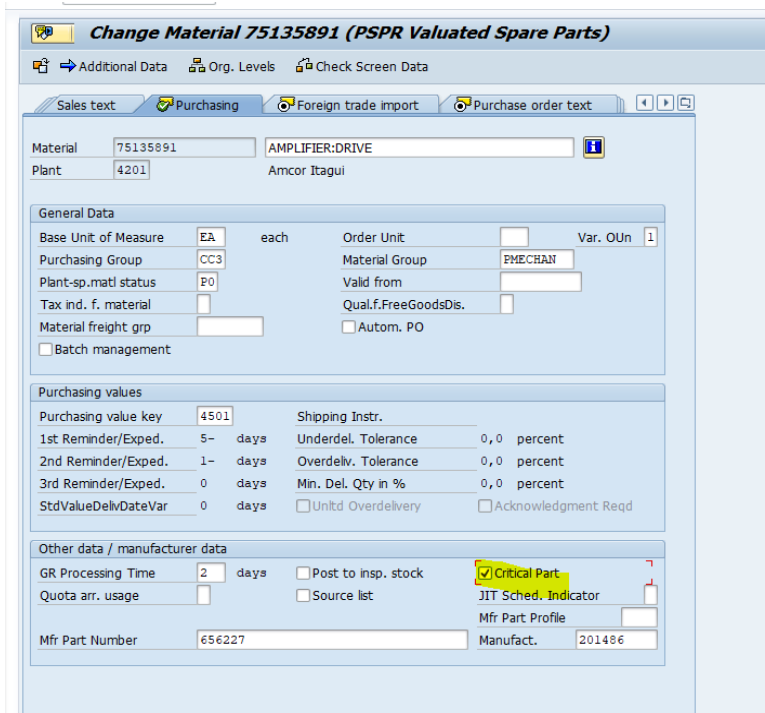
**Gráfico 27. Árbol de decisión para determinar la criticidad de un repuesto**

criterio	A	B	C
<b>Tiempo de Entrega (T)</b>	Más de 60 días	De 60 a 15 días	Máximo 15 días
<b>Máquina parada (M)</b>	Alto riesgo de afectar el desempeño de la máquina	Bajo riesgo de afectar el desempeño de la máquina	No hay riesgo de afectar el desempeño de la máquina
<b>Costo ( C )</b>	Alto costo	Mediano costo	Menos de 90 días
<b>Proveedor importación (primera compra) (P)</b>	Artículos que se compran directo al proveedor del manual	Artículos vendidos por un representante del proveedor	Artículos vendidos por otros proveedores



Fuente: Science Direct (2017). Elaboración propia 2020.

### 2.1.5 Inscribir el material en SAP



### 2.1.6 Establecer punto de pedido y stock máximo

El área de Mantenimiento nos ayudará a determinar el punto de pedido y el *stock* máximo basado en la frecuencia de compras y consumo que tuvo el material en los 2 últimos años, si el material no tuvo movimiento automáticamente el punto de pedido es 1 y el *stock* máximo es 1 como punto de partida. Se coordinará con el área de IT para que pueda realizar las modificaciones masivas en las vistas del MRP en el sistema SAP.

### **2.1.7 *Sobrestock* y valor transferible**

Después de haber parametrizado la información de MRP, vamos a poder identificar cuánto de *sobrestock* tenemos en el almacén para los materiales estudiados. Por ejemplo, en la planta Los Olivos tenemos 10 SKU con valor USD 45k en la clasificación A, significa que algunos materiales que están señalados como *sobrestock* podrán ser utilizados en otras plantas en la región.

De esta manera vamos a reducir nuestro nivel de inventario, y vamos a hacer pedidos solamente cuando el MRP ya configurado, sin quebrar *stock* o dejar a la planta sin repuesto.

Inicialmente se debe trabajar con los materiales identificados en el grupo A. En una segunda etapa se trabajarán con los materiales del grupo B y C para ampliar la posibilidad de encontrar más productos con *sobrestock*.

### **2.1.8 Reducción de *sobrestock* y *stock* transferible**

Después de haber identificado los *sobrestocks*, estos podrán ser compartidos con las demás plantas de Latinoamérica que utilizan las mismas máquinas, de tal manera que podríamos tener una reducción del inventario.

### **2.1.9 Plan de incentivos para cada planta**

Como manera de incentivos, este proyecto se va incluir como parte de los objetivos de los responsables de cada área, de tal manera que se genere el compromiso para cumplir con la meta del proyecto.

Cabe recalcar que la implementación de los máximos y mínimos no afecta los indicadores de mantenimiento.

El tiempo de implementación para esta parte del proyecto sería de aproximadamente de 2 meses. Asimismo, los principales riesgos e impactos son los siguientes:

**Tabla 12. Riesgos e impactos de la implementación del MRP Min/Max**

Implementación de MRP Min/max			
Riesgo	Controlador de Riesgo	Impacto	Controlador de Impacto
R5 Identificación errónea de la criticidad del material.	Árbol de decisión para la criticidad está desactualizado.  En las reuniones de coordinación solamente participó el Jefe de Mantenimiento y no el técnico.	I5 No cumplir con la reducción del capital de trabajo proyectado.	Falta de seguimiento al Plan del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia 2020.

### 3. Implementación de clasificación de compra de materiales - Matriz de segmentación para el abastecimiento

Continuando con el Modelo de Frazelle *Right stock*, después de haber implementado MRP (controles de máximos y mínimos) vamos a contar con lotes de compra más exactos, y esto va a ayudar al área de Abastecimiento a optimizar su negociación con los proveedores.

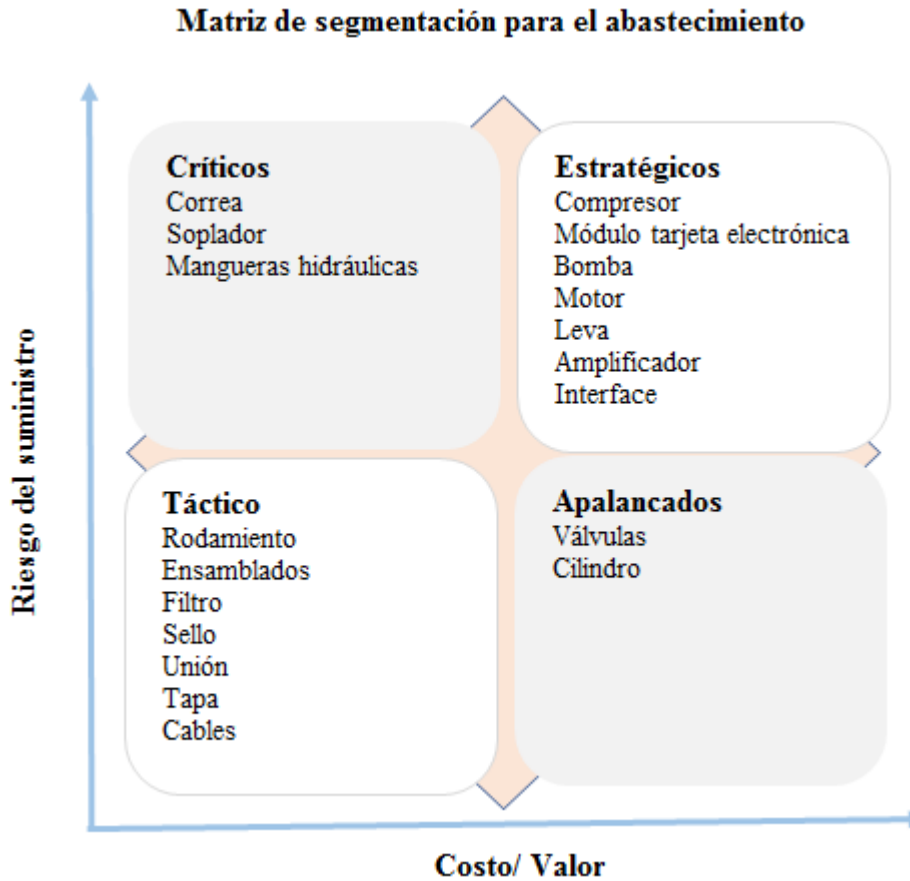
Uno de los puntos importantes que se debe considerar para un mejor desempeño de la compra es implementar la matriz de segmentación materiales para el abastecimiento, la cual nos va a ayudar a decidir en qué cuadrante necesitamos buscar proveedores sustitutos.

Toda compra debe ceñirse a la política de inventario para MRO (ver el anexo 6).

#### Matriz de segmentación para el abastecimiento

Hemos identificado las categorías de compras de materiales indirectos en los cuadrantes de segmentación para el abastecimiento, para priorizar las que debemos abordar.

**Gráfico 28. Matriz de segmentación para el abastecimiento**



Fuente: Elaboración propia 2020.

El tiempo de implementación para esta parte del proyecto sería de aproximadamente de 2 semanas (ver Gantt proyecto completo en el anexo 7).

Asimismo, los principales riesgos e impactos son los siguientes:

**Tabla 13. Riesgos e impactos de la segmentación de familias de repuestos.**

Segmentación de familias de repuestos			
Riesgo	Controlador de Riesgo	Impacto	Controlador de Impacto
R6 Error en la asignación de Familias en la Segmentación.	Errores en la Clasificación de Materiales.	I6 No cumplir con la reducción del capital de trabajo proyectado.	Falta de seguimiento al Gantt del Proyecto.
	Alta rotación en el equipo de Compras.		

Fuente: Elaboración propia 2020.

#### 4. Análisis de proveedores alternativos

Como toda empresa trasnacional, los procesos de compra están sujetos a negociaciones regionales o locales. Estas negociaciones producen que todas las filiales de la empresa global tengan proveedores preferentes, con los cuales la matriz (generalmente) ha negociado precios y condiciones de pago atractivas basado en volúmenes de compra.

En Amcor tienen este caso, actualmente tienen proveedores definidos para compra de repuestos. Y adicionalmente, los manuales de mantenimiento de equipos se basan en una lista de repuestos con número de parte, de modo que la persona que hace un requerimiento tenga que pedir determinado código, sin saber la marca de los repuestos ni su procedencia. Esta es una oportunidad de lograr ahorros sustanciales a partir de compras de repuestos a proveedores alternativos

Se puede recurrir a proveedores alternativos a partir de la segunda compra de cada repuesto. Una vez que se haya recibido la primera pieza de un repuesto determinado, se analiza sus características principales.

La idea es poder conseguir el mismo producto o componente que se compra en el proveedor original (OEM: *Original equipment manufacturer*), a través de proveedores alternativos.

Para cuantificar el ahorro que podemos obtener con esta forma de trabajo, hemos hecho un ejercicio con los proveedores top 5 de AMCOR por valor de compra. En el 2019, estos concentraron el 30% del valor de compra de la categoría MRO.

**Tabla 14. Top 5 de proveedores por valor de compra**

Proveedor actual	Valor de compra 2019 USD	%	% Acum.
1200714 SIDEL BLOWING & SERVICES	194.414	13%	13,31%
1200702 HUSKY INJECTION MOLDING	132.457	9%	22,38%
1200704 KRONES AG	70.486	5%	27,20%
1200709 PIOVAN SPA - ITALY	35.000	2%	29,60%
1200694 ARIZAGA BASTARRICA Y CIA	18.322	1%	30,85%
Otros proveedores	1.010.058	69%	100,00%
	<b>1.460.737</b>		

Fuente: Elaboración propia 2020.

Hemos buscado a nivel nacional proveedores alternativos, para lo cual se trabajó de la mano con personal técnico del área de mantenimiento de planta de AMCOR, quienes nos ayudaron a validar las propiedades de los productos que nos ofertaron.

Solo para este *top 5* de productos hemos encontrado un ahorro potencial de USD 224.000, 50% del valor de compra del 2019. El detalle de los precios cotizados está en el anexo 8.

**Tabla 15. Ahorro potencial para el *top 5* de proveedores por valor de compra**

Proveedor actual	Valor de compra 2019 USD	Proveedor sustituto simulado	Valor de simulación USD	Ahorros USD
1200714 SIDEL BLOWING & SERVICES	194.414	MAESTRANZA DIESEL	109.491	<b>84.923</b>
1200702 HUSKY INJECTION MOLDING	132.457	LA LLAVE	69.891	<b>62.566</b>
1200704 KRONES AG	70.486	SIEMENS	27.608	<b>42.879</b>
1200709 PIOVAN SPA - ITALY	35.000	OMNITECNICA	13.130	<b>21.870</b>
1200694 ARIZAGA BASTARRICA Y CIA	18.322	HOERBIGER	6045	<b>12.277</b>
	<b>450.679</b>		<b>226.164</b>	<b>224.515</b>

Fuente: Elaboración propia 2020.

El tiempo de implementación para esta parte del proyecto sería de aproximadamente de 1 mes (ver Gantt proyecto completo en el anexo 7). Asimismo, los principales riesgos e impactos son los siguientes:

**Tabla 16. Riesgos e impactos de la búsqueda de proveedores alternativos**

Búsqueda de Proveedores alternativos			
Riesgo	Controlador de Riesgo	Impacto	Controlador de Impacto
<b>R7</b> Ausentismo del técnico de Mantenimiento en las tareas de apoyo al proyecto.	Falta de compromiso del técnico. Sobrecarga de labores en el area de Mantenimiento.	<b>I7</b> Ampliación del proyecto por 90 días más.	Falta de seguimiento al Gantt del Proyecto.
<b>R8</b> No encontrar algunos repuestos en proveedores locales	Pobre información disponible sobre los repuestos.	<b>I8</b> Mantener al proveedor extranjero pagando precios más altos.	Falta desarrollar proveedores nacionales alternativos.
<b>R9</b> Que el proveedor local no cuente con disponibilidad de algún repuesto.	No se compartió el Plan de Compras con el proveedor.	<b>I9</b> Parada de línea por falta de repuesto.	No existió el Stock de Seguridad correspondiente. Mantenimientos preventivos fuera de fecha.

Fuente: Elaboración propia 2020.

## Capítulo V. Aspectos económicos y financieros

### 1. Costo de implementación del proyecto

La implementación del proyecto demanda de recursos adicionales, ya que es un trabajo especializado que requiere una dedicación exclusiva por parte de la persona que ejecutará las tareas.

Por ello se necesita contar con un analista de compras, quien se encargará de realizar las labores manuales de ingreso de información al sistema SAP, comunicación con las áreas de Mantenimiento, Recursos Humanos y Proveedores Nacionales.

El líder del proyecto, el señor Carlos Laurencio, se reunió con cada una de las áreas involucradas e identificó a una persona de contacto que se encargará de enviar la información solicitada, así como absolver las dudas del analista de Compras, de modo que el proyecto avance de acuerdo a lo proyectado y se cumpla con los plazos establecidos.

El total de gasto por este proyecto sería de USD 9411,76

**Tabla 17. Cálculo del costo de implementación del proyecto**

Mes	Año	Sueldo
Julio	2020	S/ 4000.00
Agosto	2020	S/ 4000.00
Setiembre	2020	S/ 4000.00
Octubre	2020	S/ 4000.00
Noviembre	2020	S/ 4000.00
Diciembre	2020	S/ 4000.00
Enero	2021	S/ 4000.00
Febrero	2021	S/ 4000.00
<b>Total:</b>		<b>S/ 32.000,00</b>

<b>Costo de contratación:</b>	<b>S/ 32.000,00</b>
Tipo de cambio:	S/ 3,40
<b>Costo de contratación en USD:</b>	<b>USD 9411,76</b>

Fuente: Elaboración propia 2020.

El área de Recursos Humanos se encargará de los temas relacionados a su liquidación al final del proyecto y beneficios como gratificaciones y utilidades.

### 2. Beneficios obtenidos en la implementación del proyecto

#### 2.1 Reducción del capital de trabajo

Según nuestro modelo, que tomó como referencia el Modelo de Frazelle “*Right stock*”, en el

último punto nos indica que todas las mejoras que hemos implementado van impactar en los resultados financieros de la compañía.

Después de haber ejecutado la implementación de MRP (máximos y mínimos) se espera encontrar una oportunidad de reducción del inventario de USD 623.484. Aplicando el WAC de 12%, que es el costo de financiamiento de activos que utiliza AMCOR, vamos a tener una reducción de endeudamiento por un monto de USD 74.818.

**Tabla 18. Cálculo de reducción del endeudamiento por reducción del capital de trabajo**

Clasificación de materiales MRO	Valor Inventario	
Repuestos con MRP (mín./máx.)	USD 1.101.020	
Repuestos con <i>sobrestock</i>	USD 341.241	(A)
Repuestos obsoletos	USD 282.243	(B)
Repuestos consumibles	USD 212.000	
Repuestos para mantenimiento preventivo, etc.	USD 1.187.717	
Valor total del inventario	<b>USD 3.124.221</b>	
<b>Oportunidad reducción inventario</b>	<b>USD 623.484</b>	<b>(A+B)</b>
<b>WACC = 12%</b>	<b>USD 74.818</b>	

Fuente: Elaboración propia 2020.

## 2.2 Mejora del EBITDA por la forma de pago

Según el punto de los proveedores alternativos, sobre la base del gasto total de los proveedores importación *versus* proveedores sustitutos, se espera encontrar una mejora en la forma de pago, de tal manera, por el volumen de compra que se tiene en cada proveedor, se esperaría la siguiente mejora: Gasto anual en 5 proveedores OEM:

Con las nuevas formas de pago a los proveedores locales tendríamos los siguientes beneficios:

**Tabla 19. Cálculo de la mejora en el EBITDA por la mejora en la forma de pago**

Proveedor Importado	Suma de VALOR USD OC	Condición de pago Actual	Días (Actual)	Días (Nuevo)	Proveedor Sustituto	Mejora en el Cash de la compañía anual	Mejora en el EBITDA anual
Sidel Blowing & Services	\$109.490,90	100% adelantado	0	90	Maestranza Diesel	\$27.372,73	\$3.284,73
Husky Injection Molding	\$ 69.890,56	100% adelantado	0	90	La Llave	\$17.472,64	\$2.096,72
Krones	\$ 27.607,50	100% adelantado	0	90	Siemens	\$ 6.901,88	\$ 828,23
Piovan spa - Italy	\$ 13.129,76	100% adelantado	0	90	Omniténica	\$ 3.282,44	\$ 393,89
Arizaga Bastarrica y Cia	\$ 6.044,80	100% adelantado	0	90	Hoerbiger	\$ 1.511,20	\$ 181,34
	<b>\$226.163,52</b>					<b>\$56.540,88</b>	<b>\$6.784,91</b>

Mejora en el Efectivo de la compañía	\$56.541
Mejora en el EBITDA (con WAC: 12%)	\$6.785

Fuente: Elaboración propia 2020.

### 2.3 Mejora de precios por la búsqueda de proveedores sustitutos

Esta búsqueda nos garantiza la obtención de mejores precios hallando a proveedores sustitutos locales. Para cuantificar el impacto de esta mejora, valorizamos las compras a los 5 proveedores elegidos en el paso anterior. Junto con el área de Mantenimiento, hemos determinado las características de los repuestos que compramos a los proveedores extranjeros, y los pudimos cotizar con los proveedores locales con forma de pago a 90 días. Como un ejercicio, simulamos la compra de esos repuestos a los proveedores locales y obtuvimos una reducción de precios importante:

**Tabla 20. Cálculo del ahorro en compras de MRO por proveedores sustitutos**

Proveedor actual	Valor de compra 2019	Proveedor sustituto simulado	Valor de simulación	Ahorros
1200714 SIDEL BLOWING & SERVICES	USD 194.414,00	MAESTRANZA DIESEL	USD 109.490,90	USD 84.923,10
1200702 HUSKY INJECTION MOLDING	USD 132.457,00	LA LLAVE	USD 69.890,56	USD 62.566,44
1200704 KRONES AG	USD 70.486,00	SIEMENS	USD 27.607,50	USD 42.878,50
1200709 PIOVAN SPA - ITALY	USD 35.000,00	OMNITECNICA	USD 13.129,76	USD 21.870,24
1200694 ARIZAGA BASTARRICA Y CIA	USD 18.322,00	HOERBIGER	USD 6044,80	USD 12.277,20
	<b>USD 450.679,00</b>		<b>USD 226.163,52</b>	<b>USD 224.515,48</b>

**Ahorro en compras de MRO** USD 224.515

Fuente: Elaboración propia 2020

### 3. Resultado y mejora en el P&L (estado de ganancias y pérdidas)

Resumiendo, los aspectos económico y financiero, podemos observar que al final tendríamos un beneficio en el estado de ganancias y pérdidas por la reducción del inventario y por la mejora de tener productos sustitutos locales.

**Tabla 21. Mejora en el P&L de la reducción del inventario**

Estado actual:	Escenario 1
<b>ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS (P&amp;L)</b>	<b>ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS (P&amp;L)</b>
Ventas USD 78.000.600	Ventas USD 78.000.600
Costo de Ventas USD 43.098.000	Costo de Ventas USD 43.098.000
<b>UTILIDAD BRUTA USD 34.902.600</b>	<b>UTILIDAD BRUTA USD 34.902.600</b>
Gastos Operativos	Gastos Operativos
- Gastos Administrativos USD 1.100.000	- Gastos Administrativos (*) USD 1.109.412
- Gastos de Ventas USD 1.200.000	- Gastos de Ventas USD 1.200.000
+/- Otros Ingresos (Gastos) USD 1.400.000	+/- Otros Ingresos (Gastos) (**) USD 1.175.485
<b>UTILIDAD OPERATIVA USD 31.202.600</b>	<b>UTILIDAD OPERATIVA USD 31.417.703</b>
Partidas Financieras	Partidas Financieras
+ Ingresos Financieros	+ Ingresos Financieros (***) USD 81.603
- Gastos Financieros USD 1450	- Gastos Financieros USD 1450
<b>UTILIDAD ANTES DE IR USD 31.201.150</b>	<b>UTILIDAD ANTES DE IR USD 31.497.856</b>
Impuesto a la Renta USD 9.360.345	Impuesto a la Renta USD 9.449.357
<b>UTILIDAD NETA USD 21.840.805</b>	<b>UTILIDAD NETA USD 22.048.499</b>

Donde:

(\*) Gasto en contratación de un Analista de Compras para el proyecto (USD 9411,76).

(\*\*) Ahorro por proyecto de implementación de proveedores alternativos - 1ra. etapa (USD 224.515)

(\*\*\*) Mejora del WACC por reducción del capital (USD 74.818) y EBITDA por la Forma de Pago (USD 6785)

Fuente: Elaboración propia 2020.

En el escenario 1 vemos como la utilidad antes del impuesto a la renta mejoraría respecto al estado actual en **USD 296.706**.

Eso representa un incremento de **0,95%** de la utilidad neta frente al resultado actual.

En términos de ventas, este monto representa un **0,27%** de venta adicional frente a las ventas en ese periodo.

Extrapolando América Latina, se podría tener un beneficio en la reducción del capital de trabajo de aproximadamente **USD 2,9 millones**.

## Conclusiones y recomendaciones

### 1. Conclusiones

- Existen varias herramientas para analizar la cadena de abastecimiento de una empresa. El haber aplicado dos de ellas en el análisis inicial de nuestra cadena (SCOR y AHP) hace más robusto el análisis y otorga mayor confiabilidad a los resultados obtenidos posteriormente.
- Con la implementación del MRP (máximos/mínimos) se puede identificar el *sobrestock* que se tiene en el almacén, asimismo, el valor que se podría reducir posteriormente.
- Por medio de la implementación UNSPSC se puede clasificar los repuestos según su clase, para poder determinar qué tipo de familia tengo más en el sistema y por el grupo que deberíamos comenzar nuestro campo de análisis.
- Al obtener proveedores alternativos locales para la compra de un mismo componente y mejorando la forma de pago, se pudo obtener un beneficio en la disponibilidad del efectivo, mejorando el flujo de caja, lo que ayuda a la compañía a tener mayor disponibilidad de dinero cuando se requiera.
- Al implementar la matriz de segmentación, se pudo determinar qué subcategorías MRO usamos en la compañía, lo cual nos ayuda a priorizar cuál de ellas debe ser analizada cuando comencemos a buscar proveedores alternativos.
- Por medio de la implementación de la limpieza de datos maestros, se pudo obtener lo siguiente: reducir el *sobrestock*, mejorar la productividad en los procesos de gestión de materiales, mejorar los niveles de control del almacén, reducción del costo de compra por pieza, reducir el inventario inmovilizado, y racionalizar el gasto sobre la base de proveedores locales y de importación,

### 2. Recomendaciones

- Sugerimos que el proyecto se replique a nivel Latinoamérica al identificar las mismas falencias en estos países, lo cual representaría una gran oportunidad para mejorar la gestión de abastecimiento.

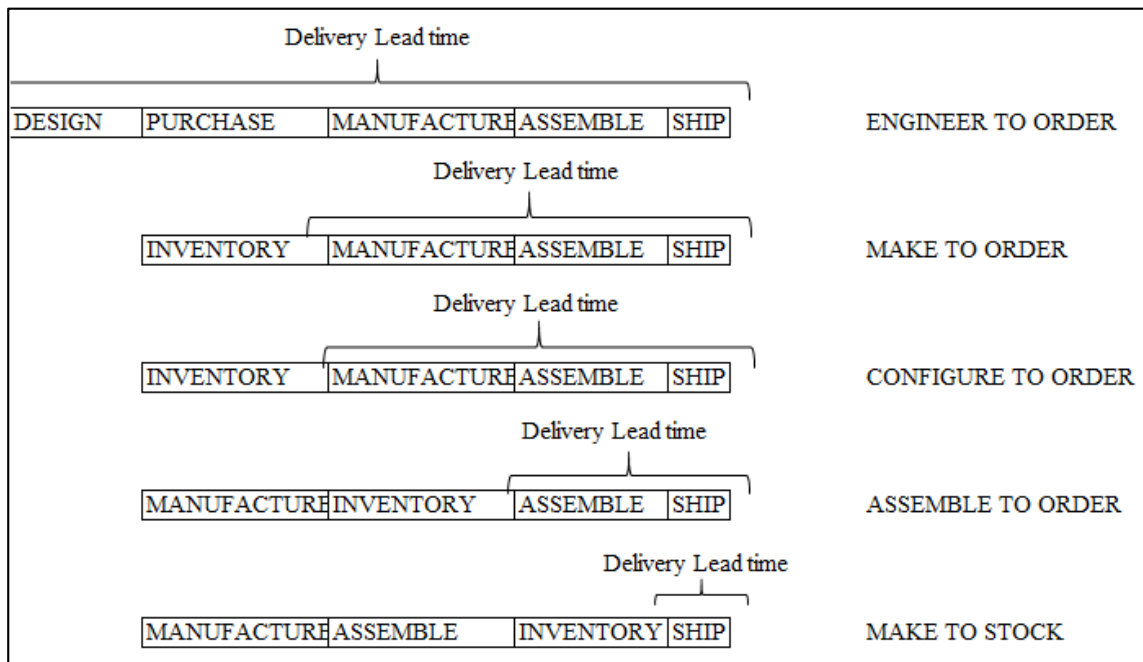
## Bibliografía

- Amcor Rigid Packaging Perú (2018). *Amcor is first global packaging company pledging to develop all its packaging to be recyclable or reusable by 2025*. Fecha de publicación: 23/01/2018. Fecha de consulta: 11/02/2020. <<https://www.amcor.com/media/news/amcor-is-first-global-packaging-company-pledging-to-develop-all-its/>>.
- Amcor Rigid Packaging Perú (2019). “Amcor around the Globe”, 19 de marzo de 2019. Fecha de consulta: 20/10/2019. <<http://www.amcor.com/investor-relations/about-us/>>.
- Arnold, T., Chapman, S. & Clive, Ll. (2017). *Introduction to Materials Management*. 8<sup>th</sup>. Edition. Columbus, Ohio, EE.UU: Pearson
- Asociación Nacional de Fabricantes de Envases de Vidrio. (2015). *Materias primas*. Fecha de consulta: 15/10/2019. <<http://www.anfevi.com/el-envase-de-vidrio/fabricacion/>>
- Balairón, Antonio (2017). “Presente y futuro del PET como material de envase”. *Packaging*, Fecha de publicación: 02/01/2017. Fecha de consulta: 15/10/2019. <<http://www.packaging.enfasis.com/notas/76816-presente-y-futuro-del-pet-como-material-envase>>.
- Carter, R., Croker, B. & Jackson, P. (2016). *101 Model of procurement & Supply Chain Management*. Cambridge, GB, UK: Cambridge Academic.
- Cavinato, Joseph L. & Kauffman, Ralph G. (2000). *The purchasing Handbook: A Guide for the Purchasing and Supply Professional*. 6th. Edition. Filadelfia, Pensilvania, EE. UU.: Mc Graw Hill.
- Diario Oficial El Peruano (2018). “Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables”. Diario Oficial El Peruano, 18 de diciembre de 2018. Fecha de consulta: 20/10/2019. <<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-regula-el-plastico-de-un-solo-uso-y-los-recipientes-ley-n-30884-1724734-1/>>.
- Énfasis Logística (2003). “Eficiencia en compras de suministros”. *É Logística*. Fecha de publicación: 01/04/2003. Fecha de consulta: 14/03/2020. <<http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/3686-eficiencia-compras-suministros> >
- Énfasis Packaging (2017). “Nuevas perspectivas para el mercado de botellas PET”. *É Packaging*, Fecha de publicación: 10/112017. Fecha de consulta: 14/03/2020. <<http://www.packaging.enfasis.com/notas/79310-nuevas-perspectivas-el-mercado-botellas-pet>>
- Frazelle, Edward H. (2018). “*Supply Chain Strategy*”. 2<sup>nd</sup>. Edition. Houston, Texas, EE. UU.: Mc Graw Hill Education.
- Jern, Magnus (2019). “¿Qué hay detrás de los envases de vidrio, plástico, cartón y aluminio?”. *Tapp Water*. Fecha de publicación: 23/09/2019. Fecha de consulta: 08/02/2020. <<https://tappwater.co/es/huella-de-carbono-del-vidrio-plastico-carton-aluminio/>>

- Lampadia (2017). “En busca del tiempo perdido - ¡Ahora!”. En: *Lampadia*. Fecha de publicación: 18/05/2017. Fecha de consulta: 15/10/2019. <<https://lampadia.com/analisis/economia/en-busca-del-tiempo-perdido-ahora/>>.
- Ministerio de la Producción (2015). *Estudio de Investigación Sectorial de Bebidas No Alcohólicas*. Fecha de consulta: 15/02/2020. <<http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/oe-documentos-publicaciones/documentos-de-trabajo/item/791-bebidas-no-alcoholicas>>
- Olivera, Xavier (2016). “El Espíritu Avanzado de los Catálogos Electrónicos”. *Spend Matters México y América Latina* Fecha de publicación: 28/11/2016. Fecha de consulta: 09/11/2019. <<https://spendmatters.com/mx-latam/el-espiritu-avanzado-de-los-catalogos-electronicos/>>
- Pilz, Harald & Brandt, Bernd (2011). “Impacto de los envases de plástico en el consumo de energía y las emisiones de gases invernadero a lo largo del ciclo de vida”. *Plastics Europe*. Fecha de publicación: 07/2011. Fecha de consulta: 14/03/2020. <<https://www.plasticseurope.org/es/resources/publications/326-impacto-de-los-envases-de-plastico-en-el-consumo-de-energia-y-las-emisiones-de-gases-invernadero-lo-largo-del-ciclo-de-vida-en-e>>
- RPP Noticias (2012). “San Luis cumple 60 años y estrena presentación amigable para el ambiente”. *RPP Noticias*. Fecha de publicación: 16/11/2012. Fecha de consulta: 20/10/2019. <<https://rpp.pe/economia/negocios/san-luis-cumple-60-anos-y-estrena-presentacion-amigable-para-el-ambiente-noticia-540939?ref=rpp>>.
- Science Direct (2017). “Multicriteria classification for spare parts”. *Sciencedirect.com*. Fecha de consulta: 09/11/2019. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917305036>>.
- The Power MBA (2019). “Las 5 fuerzas de Porter: análisis de las fuerzas competitivas de una empresa”. *The Power MBA*. Fecha de publicación: 04/03/2019. Fecha de consulta: 09/11/2019. <<https://thepowermba.com/es/business/las-5-fuerzas-de-porter/>>
- Transparency International. (2018). *Corruption Perceptions Index*. Fecha de consulta: 15/02/2020. <<https://www.transparency.org/cpi2018>>
- Trent, Robert J. (2016). *Supply Chain Financial Management: Best practices, tools and application for improved performance*. Florida, EE.UU.: J. Ross Publishing.
- Unidad de Postgrado - Facultad de CCAA, UNMSM (2018). *La economía peruana en el 2019-2020*. Fecha de consulta: 15/10/2019. <<https://upg.administracion.unmsm.edu.pe/noticias/publicaciones/192-le-economia-peruana-en-el-2019-2022->>>.
- Villalobos, Janette (2020). “Why it’s time to start using more PCR resin”. *Amcors Rigid Packaging*. Fecha de publicación: 11/02/2020. Fecha de consulta: 14/03/2020. <<http://wwwhttps://www.amcor.com/about/media-centre/blogs/benefits-post-consumer-resin>>

## **Anexos**

## Anexo 1. Estrategias de manufactura y tiempos de entrega



## Anexo 2. Ficha técnica del producto

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	
<b>Producto:</b>	Caja de preformas
<b>Dimensión:</b>	1,10 x 1,15 m
<b>Peso promedio:</b>	600 kg
<b>Acondicionamiento:</b>	Bajo techo con cobertura impermeable Alternativa: furgón cerrado.
<b>Nivel de apilamiento:</b>	2 cajas
<b>Foto del producto:</b>	

Fuente: Elaboración propia 2020

### Anexo 3. Cálculos para la evaluación de procesos, según método AHP

#### 1.1. Evaluación de Procesos

##### DEFINICIÓN DE LA PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS PARA NUESTRO ANÁLISIS AHP

Crterios	Confiabilidad	Nivel de servicio y respuesta	Agilidad	Costos de la CS	Gestión de los activos	Matriz Normalizada					Ponderación
Confiabilidad	1	1/7	7	1/5	1/7	0,05	0,01	0,35	0,01	0,01	<b>0,08</b>
Nivel de servicio y respuesta	7	1	5	1/5	1/5	0,35	0,05	0,25	0,01	0,01	<b>0,13</b>
Agilidad	1/7	1/5	1	1/7	1/7	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	<b>0,02</b>
Costos de la CS	5	5	7	1	1/5	0,25	0,25	0,35	0,05	0,01	<b>0,18</b>
Gestión de los activos	7	5	7	5	1	0,35	0,25	0,35	0,25	0,05	<b>0,25</b>
<b>Total</b>	<b>20,1</b>	<b>11,3</b>	<b>27</b>	<b>6,5</b>	<b>1,7</b>						

##### CRITERIO: CONFIABILIDAD

Procesos	Planeamiento	Abastecimiento	Producción	Distribución	Logística Inversa	Matriz Normalizada					Ponderación
Planeamiento	1	1/7	7	1	1	0,10	0,01	0,69	0,10	0,10	0,20
Abastecimiento	7	1	5	1/3	1/2	0,69	0,10	0,49	0,03	0,05	0,27
Producción	1/7	1/5	1	1/3	1	0,01	0,02	0,10	0,03	0,10	0,05
Distribución	1	3	3	1	1	0,10	0,30	0,30	0,10	0,10	0,18
Logística Inversa	1	2	1	1	1	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,12
<b>Total</b>	<b>10,1</b>	<b>6,3</b>	<b>17</b>	<b>3,7</b>	<b>4,5</b>						

##### CRITERIO: NIVEL DE SERVICIO Y RESPUESTA

Procesos	Planeamiento	Abastecimiento	Producción	Distribución	Logística Inversa	Matriz Normalizada					Ponderación
Planeamiento	1	1/3	9	1	1/2	0,14	0,05	1,27	0,14	0,07	0,33
Abastecimiento	3	1	5	1/2	1/2	0,42	0,14	0,70	0,07	0,07	0,28
Producción	1/9	1/5	1	1/3	1/2	0,02	0,03	0,14	0,05	0,07	0,06
Distribución	1	2	3	1	1/2	0,14	0,28	0,42	0,14	0,07	0,21
Logística Inversa	2	2	2	2	1	0,28	0,28	0,28	0,28	0,14	0,25
<b>Total</b>	<b>7,1</b>	<b>5,5</b>	<b>20</b>	<b>4,8</b>	<b>3,0</b>						

##### CRITERIO: AGILIDAD

Procesos	Planeamiento	Abastecimiento	Producción	Distribución	Logística Inversa	Matriz Normalizada					Ponderación
Planeamiento	1	1/7	7	1/3	1/2	0,08	0,01	0,53	0,03	0,04	0,14
Abastecimiento	7	1	5	1/3	1/2	0,53	0,08	0,38	0,03	0,04	0,21
Producción	1/7	1/5	1	1/3	1	0,01	0,02	0,08	0,03	0,08	0,04
Distribución	3	3	3	1	1	0,23	0,23	0,23	0,08	0,08	0,17
Logística Inversa	2	2	1	1	1	0,15	0,15	0,08	0,08	0,08	0,11
<b>Total</b>	<b>13,1</b>	<b>6,3</b>	<b>17</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>						

##### CRITERIO: COSTOS DE LA CADENA DE SUPPLY

Procesos	Planeamiento	Abastecimiento	Producción	Distribución	Logística Inversa	Matriz Normalizada					Ponderación
Planeamiento	1	1/7	7	1/3	1/2	0,08	0,01	0,53	0,03	0,04	0,14
Abastecimiento	7	1	5	1/3	1/2	0,53	0,08	0,38	0,03	0,04	0,21
Producción	1/7	1/5	1	1/3	1/2	0,01	0,02	0,08	0,03	0,04	0,03
Distribución	3	3	3	1	1/2	0,23	0,23	0,23	0,08	0,04	0,16
Logística Inversa	2	2	2	2	1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,08	0,14
<b>Total</b>	<b>13,1</b>	<b>6,3</b>	<b>18</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>						

##### CRITERIO: GESTIÓN DE LOS ACTIVOS

Procesos	Planeamiento	Abastecimiento	Producción	Distribución	Logística Inversa	Matriz Normalizada					Ponderación
Planeamiento	1	1/7	7	1/3	1	0,08	0,01	0,58	0,03	0,08	0,16
Abastecimiento	7	1	1/3	3	5	0,58	0,08	0,03	0,25	0,41	0,27
Producción	1/7	3	1	1/4	3	0,01	0,25	0,08	0,02	0,28	0,13
Distribución	3	1/3	4	1	1/3	0,25	0,03	0,36	0,08	0,03	0,15
Logística Inversa	1	1/5	1/3	3	1	0,08	0,02	0,03	0,21	0,08	0,08
<b>Total</b>	<b>12,1</b>	<b>4,7</b>	<b>13,1</b>	<b>7,2</b>	<b>10,7</b>						

## 2. Evaluación de Subprocesos, según método AHP

### DEFINICION DE LA PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS PARA NUESTRO ANÁLISIS AHP

Criterios	Confiabilidad	Nivel de servicio y respuesta	Agilidad	Costos de la CS	Gestión de los activos	Matriz Normalizada					Ponderación
Confiabilidad	1	1/7	7	0,2	1/7	0,05	0,01	0,35	0,01	0,01	0,08
Nivel de servicio y respuesta	7	1	5	1/5	1/5	0,35	0,05	0,25	0,01	0,01	0,13
Agilidad	1/7	1/5	1	1/7	1/7	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,02
Costos de la CS	5	5	7	1	1/5	0,25	0,25	0,35	0,05	0,01	0,18
Gestión de los activos	7	5	7	5	1	0,35	0,25	0,35	0,25	0,05	0,25
Total	20,1	11,3	27	6,5	1,7						

#### CRITERIO: CONFIABILIDAD

Subprocesos	Gestión de materiales Directos	Gestión de materiales Indirectos	Gestión de Proveedores Importados	Gestión de Proveedores locales	Gestión de Compras materiales Directos	Gestión de Compras materiales Indirectos	Matriz Normalizada					Ponderación	
Gestión de materiales Directos	1	1/3	1/7	1/3	1	1	0,10	0,03	0,01	0,03	0,10	0,10	0,07
Gestión de materiales Indirectos	3	1	5	1/3	1/2	1/3	0,31	0,10	0,52	0,03	0,05	0,03	0,18
Gestión de Proveedores Importados	7	1/5	1	1/3	1	1/5	0,73	0,02	0,10	0,03	0,10	0,02	0,17
Gestión de Proveedores locales	3	3	3	1	1	3	0,31	0,31	0,31	0,10	0,10	0,31	0,24
Gestión de Compras materiales Directos	1	2	1	1	1	3	0,10	0,21	0,10	0,10	0,10	0,31	0,16
Gestión de Compras materiales Indirectos	3	3	3	1	1	1	0,31	0,31	0,31	0,10	0,10	0,10	0,21
Total	18,0	9,5	13,1	4,0	5,5	8,5							

#### CRITERIO: NIVEL DE SERVICIO Y RESPUESTA

Subprocesos	Gestión de materiales Directos	Gestión de materiales Indirectos	Gestión de Proveedores Importados	Gestión de Proveedores locales	Gestión de Compras materiales Directos	Gestión de Compras materiales Indirectos	Matriz Normalizada					Ponderación	
Gestión de materiales Directos	1	1/7	1/9	1	1	3	0,05	0,01	0,01	0,05	0,05	0,14	0,05
Gestión de materiales Indirectos	7	1	1/9	1/3	1/2	1	0,32	0,05	0,01	0,02	0,02	0,05	0,08
Gestión de Proveedores Importados	9	9	1	1/3	5	1/5	0,41	0,41	0,05	0,02	0,23	0,01	0,19
Gestión de Proveedores locales	1	3	3	1	1	1/3	0,05	0,14	0,14	0,05	0,05	0,02	0,07
Gestión de Compras materiales Directos	1	2	1	1	1	3	0,05	0,09	0,05	0,05	0,05	0,14	0,07
Gestión de Compras materiales Indirectos	3	1	1	3	3	1	0,14	0,05	0,05	0,14	0,14	0,05	0,09
Total	22,0	16,1	6,2	6,7	11,5	8,5							

#### CRITERIO: AGILIDAD

Subprocesos	Gestión de materiales Directos	Gestión de materiales Indirectos	Gestión de Proveedores Importados	Gestión de Proveedores locales	Gestión de Compras materiales Directos	Gestión de Compras materiales Indirectos	Matriz Normalizada					Ponderación	
Gestión de materiales Directos	1	1/9	1	1	1	3	0,06	0,01	0,06	0,06	0,06	0,19	0,07
Gestión de materiales Indirectos	9	1	9	1/3	9	9	0,56	0,06	0,56	0,02	0,56	0,56	0,39
Gestión de Proveedores Importados	1	1/9	1	1/3	1	1/5	0,06	0,01	0,06	0,02	0,06	0,01	0,04
Gestión de Proveedores locales	1	3	3	1	1	1	0,06	0,19	0,19	0,06	0,06	0,06	0,10
Gestión de Compras materiales Directos	1	1	1	1	1	3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,19	0,08
Gestión de Compras materiales Indirectos	3	1	5	1	5	1	0,19	0,06	0,31	0,06	0,31	0,06	0,17
Total	16,0	6,2	20,0	4,7	18,0	17,2							

#### CRITERIO: COSTOS DE LA CADENA DE SUMINISTROS

Subprocesos	Gestión de materiales Directos	Gestión de materiales Indirectos	Gestión de Proveedores Importados	Gestión de Proveedores locales	Gestión de Compras materiales Directos	Gestión de Compras materiales Indirectos	Matriz Normalizada					Ponderación	
Gestión de materiales Directos	1	1/9	7	1	1	3	0,05	0,01	0,32	0,05	0,05	0,14	0,10
Gestión de materiales Indirectos	9	1	1/7	1/3	1/2	1/7	0,41	0,05	0,01	0,02	0,02	0,01	0,08
Gestión de Proveedores Importados	7	7	1	1/3	1	1/5	0,32	0,32	0,05	0,02	0,05	0,01	0,13
Gestión de Proveedores locales	1	3	3	1	1	1/3	0,05	0,14	0,14	0,05	0,05	0,02	0,07
Gestión de Compras materiales Directos	1	2	1	1	1	3	0,05	0,09	0,05	0,05	0,05	0,14	0,07
Gestión de Compras materiales Indirectos	3	7	3	3	3	1	0,14	0,32	0,14	0,14	0,14	0,05	0,15
Total	22,0	20,1	15,1	6,7	7,5	7,7							

**CRITERIO: GESTION DE LOS ACTIVOS**

Subprocesos	Gestión de materiales Directos	Gestión de materiales Indirectos	Gestión de Proveedores Importados	Gestión de Proveedores locales	Gestión de Compras materiales Directos	Gestión de Compras materiales Indirectos	Matriz Normalizada						Ponderación
Gestión de materiales Directos	1	1/7	5	1	1	1	0,09	0,01	0,45	0,09	0,09	0,09	0,14
Gestión de materiales Indirectos	7	1	5	1/3	1/2	1	0,63	0,09	0,45	0,03	0,04	0,09	0,22
Gestión de Proveedores Importados	1/5	1/5	1	1/3	1	1/5	0,02	0,02	0,09	0,03	0,09	0,02	0,04
Gestión de Proveedores locales	1	3	3	1	1	1/3	0,09	0,27	0,27	0,09	0,09	0,03	0,14
Gestión de Compras materiales Directos	1	2	1	1	1	1	0,09	0,18	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
Gestión de Compras materiales Indirectos	1	1	3	3	1	1	0,09	0,09	0,27	0,27	0,09	0,09	0,15
Total	11,2	7,3	18,0	6,7	5,5	4,5							

#### Anexo 4. Familias de repuestos en almacén

Nº	Familia	Valor	Cantidad de materiales	% participación de clase	% Ac. De participación de la clase
1	VALVE	\$ 346.302,47	363	8%	8%
2	COMPRESSOR	\$ 187.207,17	24	1%	9%
3	BEARING	\$ 151.739,81	438	10%	19%
4	MODULE	\$ 146.416,52	63	1%	21%
5	PUMP	\$ 128.926,49	33	1%	22%
6	ASSEMBLY	\$ 91.109,01	89	2%	24%
7	FILTER	\$ 72.584,29	160	4%	27%
8	BELT	\$ 70.828,05	97	2%	30%
9	SEAL	\$ 62.103,65	124	3%	32%
10	MOTOR	\$ 61.426,61	17	0%	33%
11	CAM	\$ 57.984,94	34	1%	34%
12	CYLINDER	\$ 50.716,96	69	2%	35%
13	AMPLIFIER	\$ 47.544,91	11	0%	36%
14	UNION	\$ 42.043,33	14	0%	36%
15	BLOWER	\$ 39.883,14	7	0%	36%
16	REPAIR KIT	\$ 37.114,83	57	1%	37%
17	SUPPORT	\$ 36.505,65	25	1%	38%
18	MOLD	\$ 35.986,69	15	0%	38%
19	COVER	\$ 35.347,86	20	0%	39%
20	CABLE	\$ 34.356,52	42	1%	40%
21	INTERFACE	\$ 33.203,73	4	0%	40%
22	HOSE	\$ 32.921,39	104	2%	42%
23	BRACKET	\$ 32.659,79	25	1%	43%
24	SERVO MOTOR	\$ 31.369,88	11	0%	43%
25	TUBE	\$ 30.991,94	12	0%	43%
26	OTHERS	\$ 30.952,84	98	2%	46%
27	COOLING	\$ 30.349,30	53	1%	47%
28	SEGMENT	\$ 28.588,31	18	0%	47%
29	OFFICE	\$ 27.689,67	2	0%	47%
30	ACTUATOR	\$ 27.462,28	9	0%	48%
31	PISTON	\$ 27.187,72	30	1%	48%
32	CAVITY	\$ 26.708,92	51	1%	49%
33	SWITCH	\$ 26.030,83	64	1%	51%
34	ARM	\$ 25.573,56	20	0%	51%
35	PULLEY	\$ 23.991,30	11	0%	52%

Nº	Familia	Valor	Cantidad de materiales	% participación de clase	% Ac. De participación de la clase
36	FAN	\$ 23.973,55	21	0%	52%
37	WHEEL	\$ 23.208,67	7	0%	52%
38	CORE	\$ 23.160,12	21	0%	53%
39	ROD	\$ 22.918,17	19	0%	53%
40	BOARD	\$ 22.575,35	12	0%	54%
41	DISTRIBUTOR	\$ 21.456,06	10	0%	54%
42	ROLLER	\$ 20.493,30	44	1%	55%
43	ACQUA	\$ 19.674,15	15	0%	55%
44	PANEL	\$ 19.616,86	4	0%	55%
45	BLADE	\$ 19.311,95	9	0%	55%
46	DRIVE	\$ 18.960,43	11	0%	56%
47	HEATER	\$ 18.711,61	55	1%	57%
48	WEAR	\$ 18.444,76	18	0%	57%
49	GUIDE	\$ 17.818,35	14	0%	58%
50	TRANSDUCER	\$ 17.436,81	24	1%	58%
51	OTHERS	\$ 625.626,17	1785	42%	100%
		<b>\$3.105.196,69</b>	<b>4283</b>		

**Anexo 5. Criterios de evaluación para establecer el punto de pedido**

Código Material Sap	Descripción del artículo	Stock	Valor Unitario	Frecuencia de compra en últimos 2 años	Consumo en últimos 2 años	Tiempo de entrega	Máquina parada	Costo	Proveedor de importación	Crítico yes=X	Punto de Pedido	Stock Máximo	Sobre stock de unidades	Sobre Stock Valor \$
75194947	BLOCK	5	\$ 3.150,00	1	0	X			X	X	1	1	4	\$ 12.600,00
75157228	LAMP:IR,2000W, 14 5LRP	167	\$ 84,00	0	80	X	X		X	X	60	100	67	\$ 5.628,00
75157229	LAMP:IR,2000W, 14 LRP	156	\$ 90,00	0	80	X			X	X	60	100	56	\$ 5.040,00
75157086	MOTOR,SERVO:K7,393,73,147-1	1	\$ 10.693,00	0	0	X			X	X	1	1	0	\$ -
75107343	SUPPORT:MOLD,GUPM	1	\$ 10.433,00	0	0	X				X	1	1	0	\$ -
75170057	CARD:C400 PSCDRIVE 4920615	2	\$ 4.175,00	0	0	X			X	X	1	1	1	\$ 4.175,00
75157214	HORNES:HENX251,C103JN-01	1	\$ 8.091,00	0	0	X	X	X	X	X	1	1	0	\$ -
75017735	JOINT,BALL:CERAMIC	120	\$ 67,00	0	30	X	X		X	X	30	60	60	\$ 4.020,00
75170237	GEAR,TOOTHED SEGMENT:	4	\$ 1.979,00	0	2	X		X	X	X	2	3	1	\$ 1.979,00
75170669	SERVOUNIT:ELAU	2	\$ 3.907,00	0	0	X		X	X	X	1	1	1	\$ 3.907,00
75157215	SHIELD:CONTROL	1	\$ 7.012,00	0	1	X		X	X	X	1	1	0	\$ -
75170127	CPU:4414,2XK 05	1	\$ 6.705,00	0	1	X		X	X	X	1	1	0	\$ -
75141229	REGULATOR:HEATING,MATRIX	3	\$ 2.190,00	1	2	X		X	X	X	1	2	1	\$ 2.190,00
75170783	SUBSET LOCK	7	\$ 932,00	0	4	X			X	X	2	4	3	\$ 2.796,00
75170994	AIR FLEX PIPE DELY	2	\$ 3.217,00	2	2	X		X	X	X	1	2	0	\$ -
75027235	PUMP:OIL	1	\$ 6.265,00	1	1	X	X	X	X	X	1	1	0	\$ -
75174795	ROLLER:TAIL	2	\$ 2.969,00	1	1	X	X	X	X	X	1	2	0	\$ -
75170090	COMPRESSOR	2	\$ 2.938,00	1	1	X	X	X	X	X	1	2	0	\$ -
75166568	GREASE:TUBE	22	\$ 248,00	1	10	X	X		X	X	5	10	12	\$ 2.976,00
75170128	COY.SLC 5/05, 60000132-60000135	1	\$ 5.185,00	0	0	X	X	X	X	X	1	1	0	\$ -
														<b>\$ 45.311,00</b>

## **Anexo 6. Política de inventario para MRO (repuestos)**

### **POLÍTICA DE INVENTARIO PARA MRO**

#### **1. Propósito:**

Establecer la política operativa de Amcor Rigid Packaging que cubra la contabilidad del inventario de repuestos.

#### **2. Alcance:**

Esta política debe ser observada en todas las locaciones de Amcor. Esta documenta el tratamiento contable para los repuestos y consumibles.

#### **3. Política:**

##### **3.1 Piezas de mantenimiento, reparación y operaciones. – (“MRO”)**

En general, los repuestos se consumen como piezas de recambios para el equipo utilizado en el proceso de producción y mantenido para garantizar la continuidad de producción, debido a los largos plazos de entrega entre el pedido y la recepción. Las piezas de repuestos incluyen piezas remanufacturadas compradas a terceros.

Las piezas de repuesto se dividen en dos categorías a continuación.

3.1.1 Pieza de repuesto no crítica: piezas que tienen una rotación relativamente alta y un valor bajo que se usan o consumen habitualmente en la producción diaria. (No es crítico para la operación de maquinaria).

Ejemplos: Llaves, fusibles, correas, alternadores, etc.

3.1.2. Pieza de repuesto crítica: cualquier parte si no está disponible evitaría la operación de equipo de manera segura.

Ejemplos: *Pistones, cilindros, válvulas de 3 vías.*

##### **3.2 Los números de parte de MRO dentro del sistema SAP:**

Los números de parte de MRO deben usarse para cualquier parte crítica o no crítica que va en una máquina o sistema asociado con la creación del producto, el movimiento del producto o el embalaje del producto.

##### **3.3 Base / Valoración contable:**

Las piezas de repuesto deben registrarse en el inventario y pagarse una vez utilizadas (es decir, emitidas para la orden de trabajo, emitidas para el centro de costos, etc.). Las piezas de repuesto se valoran al costo histórico utilizando un enfoque de valoración de inventario de media móvil. Por separado, las reservas de valuación y obsolescencia asociadas con las piezas de repuesto se incluirán en los libros según sea necesario para garantizar que las piezas de repuesto se valoren adecuadamente. El valor en libros de las piezas de repuesto debe evaluarse y anotarse cuando exceda el valor neto de realización. El valor neto de realización en este sentido debe determinarse como reemplazo del repuesto en su actual condición.

##### **3.4 Categorías contables de piezas MRO:**

La clasificación de piezas de repuesto no se basa en el tipo de pieza, sino en el valor de la pieza. De acuerdo a la clasificación UNSPSC que se realizó, pudimos obtener que los precios promedios de las categorías más relevantes eran mayores a USD 100, de tal manera hemos

implementando las siguientes políticas separando las de piezas de repuesto y consumibles de acuerdo a su valor

- 3.4.1 Piezas de repuesto valoradas “PSPR”: pieza de repuesto crítica con un precio por pieza mayor a USD 100; mantenido en inventario pero que se gasta con el uso. Son críticas para la operación de Maquinaria y Equipo (*M&E*). Dada la fluctuación de su valor en el tiempo, el umbral de USD 100 debe considerarse una pauta, pero es posible que algunas partes de PSPR tengan precios promedio móviles por debajo del umbral.
- 3.4.2 Repuestos no valorados “PNVL” - Repuesto crítico con un precio por pieza de menor a USD 100; retenido en el inventario, pero con cargo a la compra. Son críticas para la operación de Maquinaria y Equipo (*M&E*). Dada la fluctuación de su valor en el tiempo, el umbral de USD 100 debe considerarse una pauta, pero es posible que algunas partes de PSPR tengan precios promedio móviles por debajo del umbral.
- 3.4.3 Después del primer año de implementación del MRO, se realizará una revisión anual para actualizar la clasificación del tipo de material en base a los costos actuales (es decir, clasificación PSPR vs. PNVL).

### **3.5 Piezas de repuesto reparadas:**

Las piezas de repuesto reparadas representan piezas que se han eliminado previamente de M&E debido a un rendimiento deficiente y se han reconstruido o restaurado a una condición en la que son tan buenas o mejores que las piezas nuevas y son nuevamente adecuadas para un uso productivo.

- 3.5.1 Repuestos reconstruidos: los repuestos reconstruidos se refieren a los repuestos reconstruidos por una planta interna de Amcor. Los costos asociados con la reconstrucción de la pieza de repuesto se deben cargar a los gastos incurridos.  
El valor cero de la parte se refleja dentro del precio promedio móvil general del número de parte asociado para esa planta.
- 3.5.2 Repuestos restaurados: los repuestos restaurados se refieren a los repuestos reconstruidos por un proveedor externo. Los costos totales asociados con la renovación de la pieza de repuesto se agregan al precio promedio móvil del número de pieza asociado para esa planta.

### **3.6 Obsolescencia**

- 3.6.1 Después del primer año de la implementación de MRO, las piezas de repuesto deben revisarse al menos cada 3 meses por obsolescencia, lo cual será coordinado por el grupo de contabilidad de operaciones. La revisión implica examinar todas las disposiciones y ventas de equipos principales durante el período y cancelar el valor de las piezas de repuesto asociadas, excepto en la medida en que el valor de la parte de cambio del producto pueda recuperarse mediante su venta o uso en otro equipo. Consulte el Anexo B para el Procedimiento de obsolescencia de MRO.
- 3.6.2 La reserva general de obsolescencia se determinará aplicando el criterio de la gerencia utilizando información de operaciones, estadísticas de la industria, producción, información histórica y otros datos aplicables.
- 3.6.3 Cualquier otra reserva de obsolescencia específica (o amortizaciones de PSPR) debe ser aprobada de acuerdo con la tabla de niveles de aprobación.

### **3.7 Transferencias MRO:**

Las transferencias internas se valorarán al precio de la media móvil actual del artículo de la pieza de repuesto desde el lugar de envío utilizando una orden de transferencia de existencias. Si el costo de reemplazo excede el precio promedio móvil del artículo transferido, entonces las plantas de envío y recepción deben acordar un cargo apropiado entre compañías. Este cargo intercompañía no afecta el valor del inventario, pero solo se hace para garantizar que la planta de envío no sea penalizada injustamente por el reemplazo del artículo MRO.

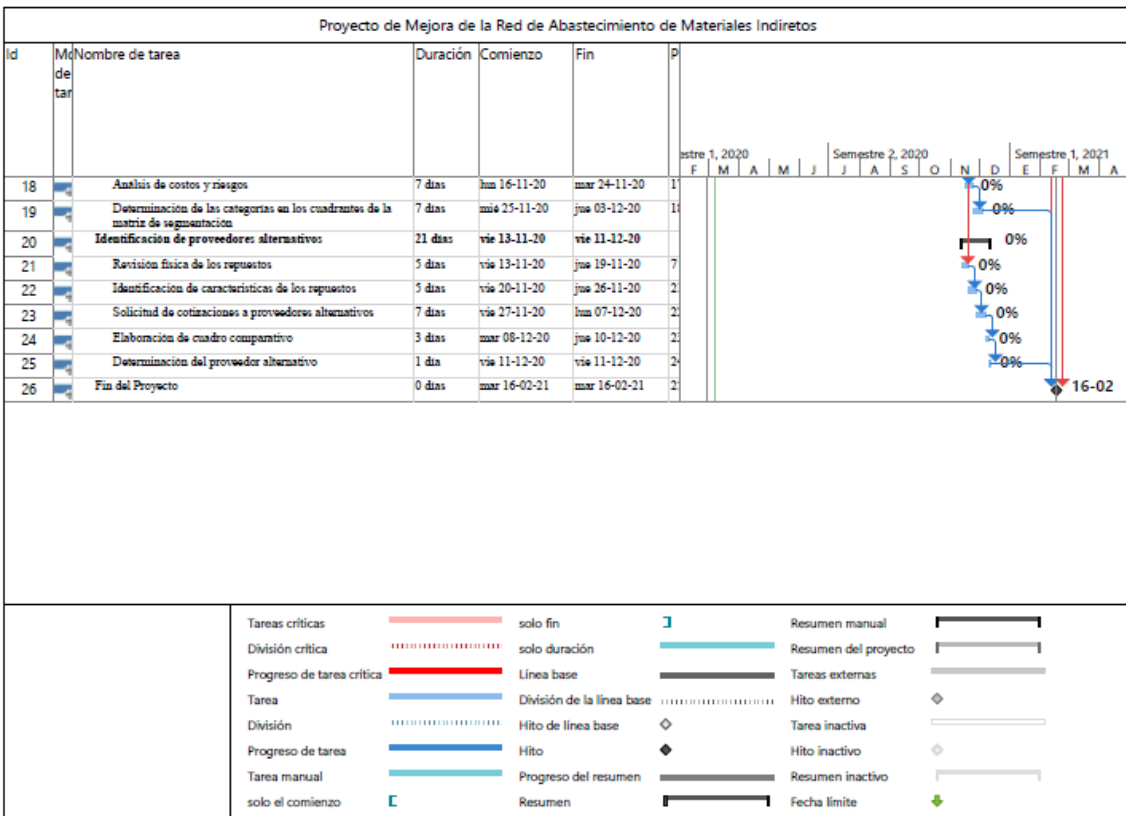
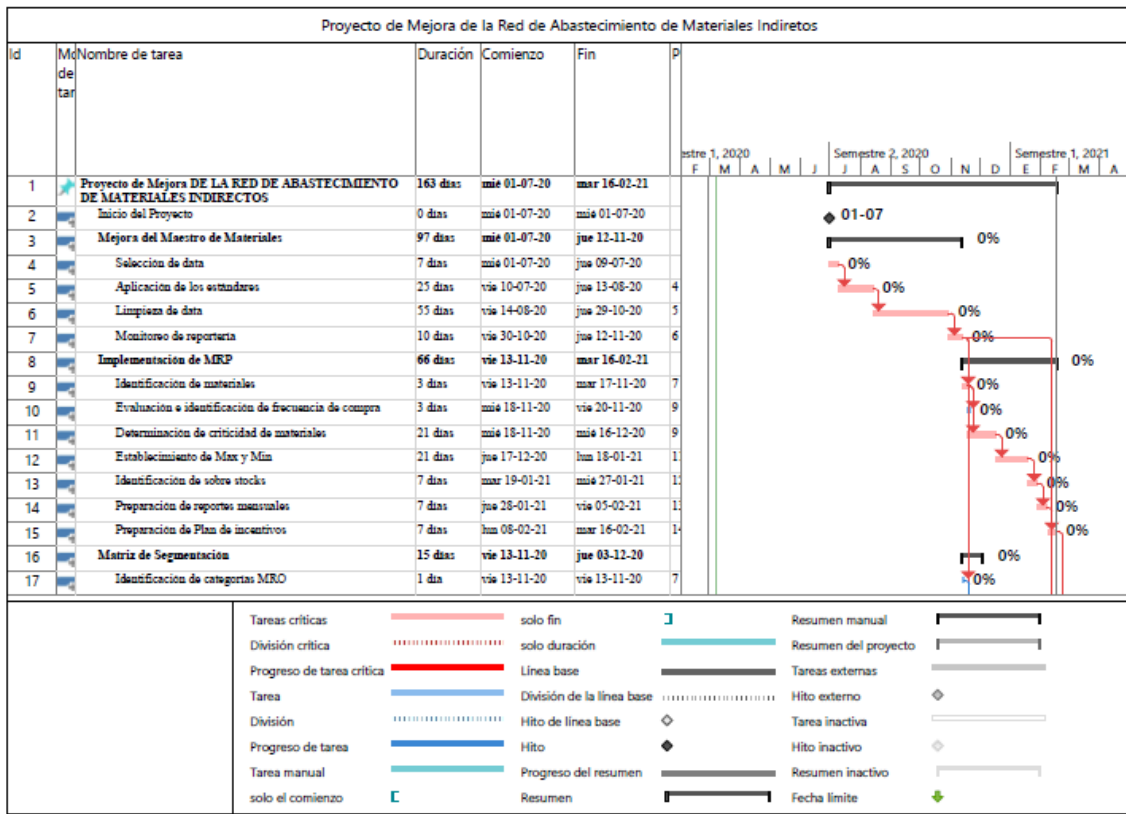
### **3.8 Desecho / Ventas de MRO:**

Las piezas de repuesto deben desecharse si se dañan más allá del uso normal. Cualquier chatarra o ventas de chatarra debe incluir todas las piezas relacionadas y registrarse con la transacción SAP adecuada.

### **3.9 Instrucciones de trabajo:**

Los procedimientos e instructivos de trabajo sobre todas las transacciones de MRO, se encuentran en carpetas compartidas a donde los involucrados pueden acceder a ellos 24X7. Tenga en cuenta que las transacciones de conteo de ciclos solo deben usarse para ajustes de conteo de ciclos verdaderos y no para movimientos de inventario de rutina.

## Anexo 7. Gestión del cronograma del proyecto



## Anexo 8. Simulación de ahorro utilizando proveedores alternativos

PROVEEDOR: 1200714 SIDEL BLOWING & SERVICES							
Material	Short Text	Precio Unitario (USD)	Cantidad compra 2019	Monto total de compras por año (USD)	Proveedor Perú	Precio Unitario Peruano (USD)	Simulación monto total de compras por año (USD)
75135530	ASSEMBLY: VACUUM VALVE	6282.01	22	138.204,22	MAESTRANZA DIESEL	3524.00	77.528,00
75192625	DRAIN;CONDENSED	1185.00	22	26.070,00	MAESTRANZA DIESEL	790.20	17.384,40
75156556	VALVE;1ST STAGE,OUTLET	544,64	25	13.616,00	MAESTRANZA DIESEL	262,50	6562,50
75156551	VALVE;INLET;1ST STAGE	516,37	32	16.523,84	MAESTRANZA DIESEL	250,50	8016,00
<b>Total general</b>		<b>8528,02</b>		<b>194.414,06</b>		<b>4827,20</b>	<b>109.490,90</b>

Ahorro potencial: USD 84.923,16

PROVEEDOR: 1200702 HUSKY INJECTION MOLDING							
Material	Short Text	Precio Unitario (USD)	Cantidad compra 2019	Monto total de compras por año (USD)	Proveedor Perú	Precio Unitario Peruano (USD)	Simulación monto total de compras por año (USD)
75231011	PISTON,COMPRESSOR;SZ 4HA-6TER-LT	2857,84	17	48.583,28	LA LLAVE	1153,50	19.609,50
75177187	STEM;CMPSR	2788,86	15	41.832,90	LA LLAVE	1635,34	24.530,10
75156302	BLOWER;AIR;2BH1810-7HH36 KW11-12,6	4685,71	5	23.428,55	LA LLAVE	2510,87	12.554,35
75232995	SEAT,VALVE;INOXIDABLE;SZ 2000 DN40, 2/2	2658,90	7	18.612,30	LA LLAVE	1885,23	13.196,61
<b>Total general</b>		<b>12.991,31</b>		<b>132.457,03</b>		<b>7184,94</b>	<b>69.890,56</b>

Ahorro potencial: USD 62.566,47

PROVEEDOR: 1200704 KRONES AG							
Material	Short Text	Precio Unitario (USD)	Cantidad compra 2019	Monto total de compras por año (USD)	Proveedor Perú	Precio Unitario Peruano (USD)	Simulación monto total de compras por año (USD)
75156859	SERVO;MOTOR	4739,85	7	33.178,95	SIEMENS	2688,00	18.816,00
75165282	TRANSDUCER;TEMPOSONIC LINEAR	1626,14	6	9756,84	SIEMENS	718,00	4.308,00
75192627	DRAIN;CONDENSED	1040,00	7	7280,00	SIEMENS	640,50	4.483,50
75168534	VALVE;SUCTION	1022,41	4	4089,64	SIEMENS	562,00	2.248,00
75233398	BELT; TRANSP. AZUL GRANO DE ARROZ	1230,10	7	8610,70	SIEMENS	612,30	4.286,10
75230594	BELT;TRANSP.;BLUE 4,000X945X1.8MM	841,10	9	7569,90	SIEMENS	422,00	3.798,00
<b>Total general</b>				<b>70.486,03</b>		<b>5642,80</b>	<b>27.607,50</b>

Ahorro potencial: USD 42.878,53

PROVEEDOR: 1200709 PIOVAN SPA - ITALY							
Material	Short Text	Precio Unitario (USD)	Cantidad compra 2019	Monto total de compras por año (USD)	Proveedor Perú	Precio Unitario Peruano (USD)	Simulación monto total de compras por año (USD)
75174358	SWITCH,PRESSURE;AIR;40 BAR	1200,48	8	9603,84	OMNITECNICA	821,22	6569,76
75144736	BOARD;AMPLIFIER,PUMP,HUSKY	762,85	7	5339,95	OMNITECNICA	331,76	2322,32
75011535	ROLLER;IDLER;SHEL	755,13	8	6041,04	OMNITECNICA	311,23	2489,84
75102084	HOSE, HYDRAULIC; R13 -32 C/CONEX.	749,82	7	5248,74	OMNITECNICA	389,20	2724,40
75227065	BATTERY,LITHIUM;SNAP ON;18V;4 AH	746,00	6	4476,00	OMNITECNICA	422,10	2532,60
75161317	VALVE;EXHAUST,3RD STAGE	715,00	6	4290,00	OMNITECNICA	510,10	3060,60
<b>Total general</b>				<b>34.999,57</b>			<b>13.129,76</b>

Ahorro potencial: USD 21.869,81

PROVEEDOR: 1200694 ARIZAGA BASTARRICA Y CIA							
Material	Short Text	Precio Unitario (USD)	Cantidad compra 2019	Monto total de Compras por año (USD)	Proveedor Perú	Precio Unitario Peruano (USD)	Simulación monto total de compras por año (USD)
75201958	PIECE;INSERTED MOLD	2889,00	2	5778,00	HOERBIGER	2314,80	4629,60
75227063	METER;ENERGY;CIRCUTOR	3136,00	4	12.544,00	HOERBIGER	1511,20	6044,80
<b>Total general</b>				<b>18.322,00</b>		<b>3826,00</b>	<b>6044,80</b>

Ahorro potencial: USD 12.277,20

Ahorro potencial de Top 5: USD 224.515,17

## **Notas biográficas**

### **Saúl Castro Tamayo**

Nació en Lima, el 27 de febrero de 1977. Licenciado en Ingeniería Industrial por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Cuenta con un diplomado en Logística y Operaciones en ESAN y estudios de especialización en Lean Six Sigma Logistics.

Cuenta con 15 años de experiencia en Logística, todos ellos en el ámbito privado. Se ha desempeñado en las áreas de Compras, Planeamiento, y Operaciones. Actualmente se desempeña como Coordinador de Almacén en la empresa Arca Continental Lindley.

### **Pilar Harumi Dávila Maeda**

Nació en Lima, el 4 de enero de 1987. Licenciada en Administración de Negocios Internacionales por la Universidad Nacional Federico Villareal. Cuenta con un Diplomado en Supply Chain Management de Centrum Graduate Business School y con estudios de especialización en compras y negociación.

Tiene más de ocho años de experiencia en adquisiciones y dos en la distribución física internacional en el sector privado. Actualmente desempeña el cargo de especialista en compras en Cencosud Perú S.A.

### **Carlos Antonio Laurencio Castillo**

Nació en Lima, el 28 de noviembre de 1987. Ingeniero Industrial por la Universidad Norbert Wiener. Cuenta con un Diploma de Negocios en Viva College Australia, una certificación en SAP módulos WM/MM/SD por B Braun Brasil.

Cuenta con 11 años de experiencia en Logística y Operaciones todos ellos en el ámbito privado. Se ha desempeñado en las áreas de Operaciones, Compras, Sistemas, Proyectos, Almacén y Distribución. Actualmente se desempeña como Gerente de Procurement en la empresa Amcor Rigid Packaging.