

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería  
Industrial**

**“Propuesta de mejora del proceso de devolución del centro  
de ventas Uruca de la empresa Bimbo de Costa Rica S.A”**

**AUTOR**

**Francisco Javier Alpízar Briceño**

**TUTORA**

**Ing. Jéssica Hernández Vargas**

**LECTOR**

**Ing. Allan Maroto Coto**

**San José, abril 2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios

Quién supo guiarme por el buen camino, por haberme dado las fuerzas necesarias para culminar este proyecto y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a seguir adelante y atravesar las adversidades sin perder nunca la esperanza.

A mis padres Antino y Celia

Por haberme apoyado en todo momento, por su paciencia y amor en este largo camino que ha sido mi carrera universitaria, sin ellos hoy no estaría aquí.

A mi novia

Quien supo levantarme en los momentos más difíciles de este trabajo de investigación, quien con paciencia y amor me ha apoyado incondicionalmente en estos 2 últimos años de mi carrera, y por lo que le estaré infinitamente agradecido.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mi Dios por permitirme llegar hasta donde he llegado, y porque nunca me ha dejado solo, a él sea toda la gloria y la honra de este trabajo.

Agradezco a mis padres quienes me apoyaron en toda la trayectoria de mi carrera universitaria, por motivarme para seguir adelante, porque me ayudaron en los momentos que más lo necesitaba, a mi familia porque han sido un pilar en mí vida.

Gracias a Verónica porque en los momentos de crisis me alentó a seguir adelante y a luchar hasta el último minuto de mi tesis, en verdad gracias porque sin ti esto no hubiera sido posible.

A todos mis compañeros de la Universidad Internacional de las Américas, ya que de todos he aprendido algo, y gracias a ellos hoy estoy aquí.

A mis jefes Juan Fallas y Jerson Mesén, por haberme permitido desarrollar esta investigación en la empresa, gracias por toda la ayuda brindada.

Y finalmente a mi Tutora Jéssica quién me enseñó a desarrollarme en mi carrera como ingeniero, por todos los consejos y horas invertidas para sacar adelante este proyecto de graduación.

A todos muchas gracias.

## CÓDIGO DE ÉTICA

El suscrito **Francisco Javier Alpizar Briceño**, carné de estudiante número **080895**, estudiante de la carrera de **Licenciatura en Ingeniería Industrial** de la Universidad Internacional de las Américas, se compromete a cumplir, durante el ejercicio profesional, con el Código de Ética de la Institución, que se rige por los siguientes principios:

**PROBIDAD:** actuar siempre con rectitud y honradez.

**PRUDENCIA:** actuar con pleno conocimiento de la materia sometida a su consideración.

**JUSTICIA:** permanente disposición hacia las funciones de la profesión, bajo los lineamientos legales que debe respetar todo profesional.

**RESPONSABILIDAD:** cumplir con los deberes, tanto en calidad como en oportunidad.

**DISCRECIÓN:** guardar respeto sobre los hechos o informaciones de los que tenga conocimiento con motivo del ejercicio profesional, sin que esto perjudique las funciones y responsabilidades.

**INDEPENDENCIA DE CRITERIO:** no involucrarse o comprometerse con situaciones, intereses o actividades contrarias a la moral, a la sana crítica y que, por ley, sean incompatibles con las funciones profesionales correspondientes.

**DIGNIDAD Y DECORO:** actuar con sobriedad y moderación.

**TOLERANCIA:** evidenciar una actitud paciente y de comprensión ante las opiniones divergentes que puedan expresar otras personas.

**EQUILIBRIO:** desempeñar las funciones profesionales con sentido práctico, buen juicio y equidad.

**ACTUALIZACIÓN:** comprometer parte del tiempo en actualizar los conocimientos y adaptarlos en el desarrollo de la actividad profesional.

**VOCACIÓN:** mostrar siempre apego al trabajo y a la educación recibida, como fundamentos para el desempeño laboral.

**BUENA FE:** toda conducta o comportamiento, criterio emitido y labor desempeñada debe basarse en los más altos principios éticos y tendrá como fundamento la buena fe.

Francisco Javier Alpízar Briceño

Nombre completo del estudiante

Cédula de identidad: 1-1418-0336

## RESUMEN EJECUTIVO

La Empresa Bimbo de Costa Rica S.A. cuenta con una fábrica, un Centro de distribución y diez Centros de ventas alrededor del país. Para efectos de la investigación se lleva a cabo en el Centro de ventas ubicado en Uruca.

El área de impacto de este proyecto está ubicada en la cadena de suministros desde que el producto sale del CEDIS al CEVES y termina en el momento que el CEVES devuelve el producto al CEDIS.

A pesar de los esfuerzos realizados por los supervisores y encargados del Centro de Ventas no se está cumpliendo con la meta establecida para el proceso de devolución, pues aunque la devolución total es de un 4.11%, un 67% de esa devolución es pérdida total para la empresa, situación que ha motivado a la empresa a realizar el presente trabajo de investigación, que tiene como objetivo: “Rediseñar el proceso de devolución, reproceso y barredura en el área de despacho del centro de ventas Uruca de la Empresa Bimbo de Costa Rica S.A. mediante la aplicación de Logística Inversa para disminuir en al menos un 20% las pérdidas”.

En atención al problema anterior se planteó una estrategia de diagnóstico, donde se determinó que las causas principales son la dependencia del criterio del agente de ventas, el control de la devolución y el movimiento del producto, éstas causas tienen más del 60% del impacto en la problemática planteada.

El detalle de cada una de las propuestas de mejora se detalla en el capítulo del diseño, donde se propone un nuevo flujo, el cambio del sistema y una metodología que integre las áreas involucradas.

El plan de implementación tiene una duración de 6 meses, constituido por 13 actividades con sus respectivas subactividades y un costo aproximado de \$194,218.00 en el primer año de inversión, al evaluar el proyecto se define que es rentable y soluciona la problemática planteada.

Se concluye que el proyecto cumplió con los objetivos planteados y se logra disminuir la pérdida generada por el proceso de devolución.

Contenido	
TRIBUNAL EXAMINADOR .....	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR .....	4
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....	6
DECLARACIÓN JURADA .....	7
CÓDIGO DE ÉTICA.....	8
RESUMEN EJECUTIVO.....	10
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN .....	20
Estructura organizacional.....	21
Planteamiento del Problema.....	22
Objetivos .....	23
Objetivo general: .....	23
Objetivos específicos: .....	23
Justificación.....	23
Antecedentes .....	25
Importancia de la logística inversa en el rescate del medio ambiente (Ballesteros Riveros & Ballesteros Silva, 2007) .....	25
Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones (Cure Vellojín, Meza González, & Amaya Mier, 2006) .....	26
Proyecciones .....	27
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	28
Diagrama de Ishikawa.....	29
Diagrama de Pareto.....	30
Diagrama Causa y Efecto.....	32

Diagrama SIPOC .....	32
Cadena de Suministros.....	33
Planeación .....	33
Cadena de Valor .....	34
Mapeo de procesos .....	34
Demanda .....	35
Sistemas de Administración y control de inventarios.....	35
Diagrama de flujo de proceso.....	36
Mapa de flujo de valor .....	39
Matriz de priorización.....	39
Pronóstico de la demanda.....	40
Lote económico (EOQ).....	41
Desperdicio.....	42
Reducción de desperdicios .....	42
Siete desperdicios .....	42
Logística.....	43
Logística inversa.....	43
Administración de la cadena de suministros .....	44
Filosofía Lean.....	44
Principios de <i>Lean</i> .....	44
Justo a tiempo .....	45
Ciclo Deming .....	45
Controlar .....	45
Sistema de indicadores.....	46

Sales and Operations planning .....	47
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>49</b>
Enfoque .....	49
Diseño/Método .....	50
Muestra de la investigación.....	50
Variables o Unidades de Análisis.....	50
Instrumentos.....	52
Procesos para la Recolección de Datos.....	52
Método de Análisis .....	52
Cronograma.....	53
WBS.....	53
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN .....</b>	<b>55</b>
Delimitación de las secciones involucradas .....	55
Cadena de suministros .....	55
Área de Impacto .....	57
Descripción de la fecha .....	59
Diagrama de flujo vertical del proceso de devolución .....	60
Diagrama de flujo vertical para la clasificación de la devolución.....	62
Diagrama de SIPOC .....	63
Información de las ventas .....	65
Tendencia de las ventas.....	65
Información del histórico de los datos de devolución .....	71
Datos de la devolución entre la semana 09 a la semana 29 del año 2018.....	71
Datos entre la semana 30 a la semana 52 del año 2018 .....	72
Datos entre la semana 1 a la semana 7 del año 2019.....	73
Análisis estadístico de datos.....	74
Análisis estadístico de datos ajustado .....	77
Información total clasificada por proceso .....	80

Tendencia de la barredura .....	81
Clasificación de la devolución total.....	82
Comparación entre las ventas y la devolución .....	83
Análisis de Regresión entre las ventas y la devolución .....	85
Priorización de rutas .....	86
Cálculo del tamaño de la muestra para realizar las encuestas.....	89
Encuestas para los agentes de ventas y supervisores.....	89
Resultados de las encuestas.....	89
Encuesta de los supervisores .....	96
Resultados de la encuesta para los supervisores .....	97
Diagrama de Ishikawa.....	102
Priorización de causas.....	105
Diagrama de Pareto.....	106
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>108</b>
Conclusiones .....	108
Recomendaciones .....	109
<b>CAPÍTULO VI PROPUESTA.....</b>	<b>110</b>
Propuestas .....	110
Propuesta del flujo de proceso de devolución.....	110
Propuesta de cambio del sistema de handhelds.....	116
Propuesta de implementación de la metodología S&OP .....	123
Factores críticos de éxito.....	129
Plan de capacitación metodología S&OP .....	130
Propuesta de eliminar las sobreventas .....	135
Análisis Económico .....	136

Inversión inicial .....	137
Requerimientos.....	139
Plan de Implementación.....	139
Conclusiones finales del proyecto .....	140
APÉNDICES.....	142
Anexo 1 .....	142
Anexo 2.....	144
Anexo 3 .....	145
Anexo 4.....	146
Anexo 5 .....	147
Tablas	
Tabla 1 Datos Barredura Agosto.....	22
Tabla 2 Reproceso contra barredura.....	24
Tabla 3 Variables.....	50
Tabla 4 Instrumentos .....	52
Tabla 5 Información de ventas .....	65
Tabla 6 Tendencia de las ventas.....	65
Tabla 7 Información de ventas por ruta.....	67
Tabla 8 Información de la semana 09 a la 29 del 2018 .....	71
<b>Tabla 9 Información de la semana 30 a la 52 del 2018.....</b>	<b>72</b>
Tabla 10 Información de la semana 01 a la 07 del 2019 .....	73
Tabla 11 Información total de la devolución .....	74
Tabla 12 Información estadística .....	78

Tabla 13 Información total clasificada .....	80
Tabla 14 Información de la barredura .....	81
Tabla 15 Devolución Clasificada .....	83
Tabla 16 Comparación entre ventas y devolución .....	83
Tabla 17 Análisis de Regresión.....	85
Tabla 18 Priorización de las rutas .....	86
Tabla 19 Preguntas para los agentes de ventas .....	89
Tabla 20 Resultados de la encuesta de los agentes de ventas .....	90
Tabla 21 Encuesta de los supervisores .....	97
Tabla 22 Causas determinadas .....	102
Tabla 23 Priorización de las causas.....	105
Tabla 24 Plan de capacitación Filosofía Lean y nuevo flujo de proceso .....	115
Tabla 25 Características de las handhelds .....	118
Tabla 26 Precio de las Handhelds .....	120
Tabla 27 Datos de las semanas 8 a la 12 del año 2019.....	122
Tabla 28 Perfil del puesto .....	127
Tabla 29 Plan de capacitación metodología S&OP.....	130
Tabla 30 Simulación manual del cambio de sistema ajustada con S&OP .....	132
Tabla 31 Impacto del modelo en todas las rutas .....	132
Tabla 32 Impacto en el porcentaje total de la devolución .....	134
Tabla 33 Porcentaje de sobreventa.....	135
Tabla 34 Impacto de la sobreventa.....	135
Tabla 35 Devolución total sin sobreventa.....	136
Tabla 36 Inversión inicial .....	137

Tabla 37 Beneficios del proyecto.....	138
Tabla 38 Información del VAN y TIR .....	138
Tabla 39 VAN y TIR.....	138
Figuras	
Figura 1 Estructura Organizacional Grupo Bimbo .....	21
Figura 2 Reproceso contra Barredura.....	24
Figura 3 Mapa conceptual.....	28
Figura 4 Flujo del Proceso de Refinado del Aceite de Soya .....	37
Figura 5 Estrategia sales and operations planning .....	47
Figura 6 Diagrama de Gantt.....	53
Figura 7 WBS del proyecto.....	53
Figura 8 Cadena de Suministros.....	56
Figura 9 Área de impacto.....	58
Figura 10 Fecha de vida anaquel.....	59
Figura 11 Fecha de vencimiento .....	60
Figura 12 Diagrama de flujo del proceso de devolución .....	61
Figura 13 Diagrama de flujo de la clasificación de la devolución .....	62
Figura 14 Diagrama SIPOC .....	63
Figura 15 Tendencia de las ventas .....	66
Figura 16 Gráfico de las semanas 09 a la 29 del 2018 .....	72
Figura 17 Gráfico de las semanas 29 a la 52 del 2018 .....	73
Figura 18 Gráfico de las semanas 01 a la 07 del 2019 .....	74
Figura 19 Análisis de tendencia .....	76
Figura 20 Análisis de pruebas .....	77

Figura 21 Gráfica de tendencia ajustada.....	78
Figura 22 Gráfica de residuos ajustada.....	79
Figura 23 Información total clasificada.....	80
Figura 24 Tendencia de la barredura.....	82
Figura 25 Diagrama de Pareto por rutas.....	88
Figura 26 Pregunta 1.....	91
Figura 27 Pregunta 2.....	91
Figura 28 Pregunta 3.....	92
Figura 29 Pregunta 4.....	93
Figura 30 Pregunta 5.....	94
Figura 31 Pregunta 6.....	95
Figura 32 Pregunta 7.....	95
Figura 33 Pregunta 8.....	96
Figura 34 Pregunta #1.....	97
Figura 35 Pregunta #2.....	98
Figura 36 Pregunta #3.....	99
Figura 37 Pregunta #4.....	100
Figura 38 Pregunta #5.....	100
Figura 39 Pregunta #6.....	101
Figura 40 Diagrama de Ishikawa.....	104
Figura 41 Diagrama de Pareto por causas.....	107
Figura 42 Propuesta del diagrama de proceso vertical de las devoluciones.....	112
Figura 43 Propuesta del diagrama de flujo de la clasificación del agente.....	113
Figura 44 Handheld Nautiz X8.....	117

Figura 45 Metodología S&OP .....	123
Figura 46 Reuniones S&OP .....	125
Figura 47 Diagrama de Gantt.....	139

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, se desarrollará en la Empresa Bimbo de Costa Rica S.A. en el centro de ventas Uruca en el área de despacho y devolución de productos, la investigación consiste en disminuir los kilos de barredura y reproceso que generan una pérdida importante para la empresa en cuanto a costos.

El proyecto es de suma importancia para la empresa ya que ayudaría a mejorar un área crítica en estos momentos para la empresa donde se están perdiendo millones semanalmente por conceptos de devoluciones con fechas muy cortas, lo cual no le permite a la empresa tener un tiempo de reacción necesario para poder trabajar esas devoluciones.

El proyecto se marca en la línea de investigación de Diseño, desarrollo y mejoramiento de procesos, ya que se analizará un proceso y se mejorará para que sea más eficiente y productivo. Y con esto disminuir los desperdicios y pérdidas de dinero que la empresa tiene en este momento.

En el Capítulo I, se ve toda la parte introductoria al proyecto, se plantea el problema, los objetivos, justificación, antecedentes y proyecciones. Para una vez vistos los puntos más relevantes y el problema que se debe atacar, poder realizar una investigación y brindarle a la empresa propuestas de mejora y planes de acción.

En el Capítulo II, se desarrolla el Marco Teórico, el cual es toda la base teórica de la investigación, desde las herramientas que se van a utilizar hasta filosofías e inclusive metodologías, dicho capítulo le brinda al lector los conceptos por utilizar, para que de esta forma pueda entender mejor la investigación.

El Capítulo III trata el Marco Metodológico, dicho capítulo dicta la metodología que la investigación va a seguir, así como su enfoque, muestras, variables e instrumentos que se utilizaran a lo largo de ella.

En el capítulo IV, se analiza la situación actual de la empresa, con herramientas de análisis para encontrar los puntos críticos, priorizarlos y determinar los que más impactan la problemática que la empresa está enfrentando, este capítulo busca guiar el rumbo de la investigación por desarrollar, ya que a partir de lo que en él se desarrolle se tomarán decisiones en el proceso por seguir, herramientas por utilizar y propuestas que se determinarán.

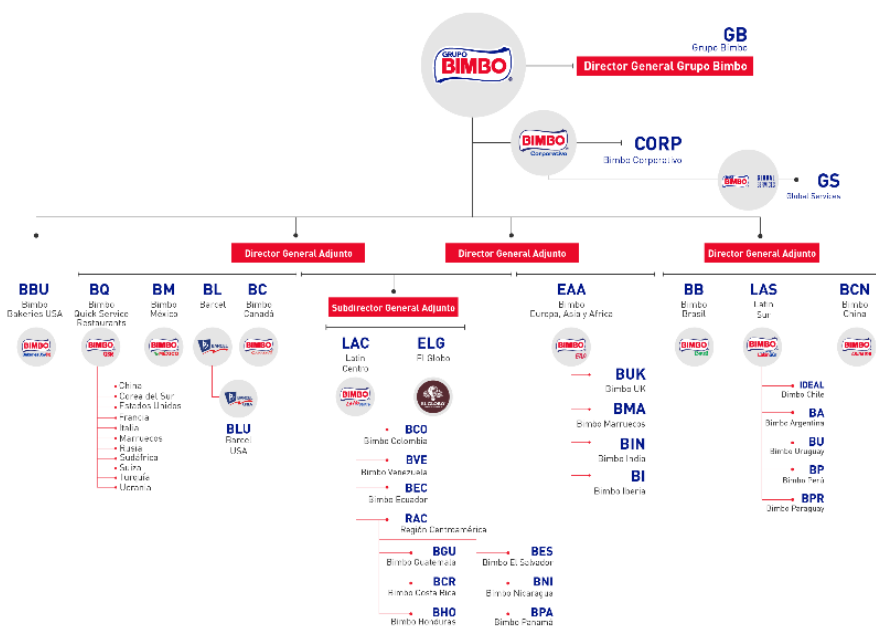
El Capítulo V dictamina las conclusiones y recomendaciones de la situación actual que la empresa vive en la problemática que se está investigando, es importante ya que da los puntos críticos que se han visto y se deben atacar, brinda un panorama de lo que se debe hacer y cómo hacerlo, que herramientas pueden ser más útiles y el camino que la investigación debe de seguir.

En el Capítulo VI, se desarrolla la propuesta o diseño de la investigación, está compuesto de cuatro partes fundamentales, la propuesta, en primera instancia, el análisis económico, los requerimientos y el plan de implementación, la propuesta es la solución que la investigación ha determinado para el problema que se está tratando, el análisis económico brinda la viabilidad del proyecto y si vale la pena que la empresa invierta en la propuesta, los requerimientos marcan lo que se necesita para desarrollar la propuesta y el plan de implementación marca los tiempos, fases y como se desarrollará la investigación.

### Estructura organizacional

En la Figura 1 Estructura Organizacional Grupo Bimbo se puede observar la estructura organizacional de la empresa en estudio

**Figura 1 Estructura Organizacional Grupo Bimbo**



Nota: Información propia de la empresa

### Planteamiento del Problema

El tema por abordar, en este trabajo de investigación, se desarrollará en el área de Despacho del centro de ventas Uruca de la empresa Bimbo de Costa Rica S.A., en donde se presentan problemas con el producto para devolución ya que las fechas cuando llega son muy cortas y limita mucho los procesos que deben seguir los productos para devolución y, en ocasiones, debe enviarse directamente a la barredura, lo cual genera pérdidas importantes por semana para la empresa.

El problema es importante para la empresa ya que se da en un área crítica para la empresa como lo es la devolución de producto, lo cual implica que se dejó de vender producto y los ingresos van a ser menores, esto sumado a que el producto llega con una fecha muy corta y no se puede aplicar alguno de los reprocesos que la empresa tiene dentro de su flujo de proceso para la devolución.

A continuación, en la Tabla 1 Datos Barredura Agosto se detalla la devolución que se dio en el mes de agosto para el centro de ventas Uruca.

**Tabla 1 Datos Barredura Agosto**

Descripción	Barredura	Reproceso	Total	% Barredura
BLANCO ESPIGA GRAFICA 450 ACTI LECHE	1,008,000.00	635,000.00	1,643,000.00	61.35%
BCO 0% GRASA 500 g	971,250.00	463,750.00	1,435,000.00	67.68%
HOT DOG JUMBO CONSUMO	37,110.15	6,597.36	43,707.51	84.91%
PAN BCO CONSUMO 450 g	1,830.00	1,220.00	3,050.00	60.00%
PAN BLANCO 560 G	1,124,225.00	468,330.00	1,592,555.00	70.59%
PAN BLANCO 720 GR	359,322.04	167,994.72	527,316.76	68.14%
PAN BLANCO BREDDY 550 G	77,083.58	43,750.14	120,833.72	63.79%
PAN LIGHT 500 GR	828,160.00	341,760.00	1,169,920.00	70.79%
SANDWICH 800 CONSUMO	33,941.60	25,748.80	59,690.40	56.86%
SANDWICH 800 BIMBO	44,385.33	12,105.09	56,490.42	78.57%
TOSTADO 210 G	146,940.00	46,610.00	193,550.00	75.92%
TOSTATADO 100 G	44,100.00	85,680.00	129,780.00	33.98%
<b>Total general</b>	<b>4,676,347.70</b>	<b>2,298,546.11</b>	<b>6,974,893.81</b>	<b>67.05%</b>

Nota: Información propia de la empresa

Como se puede observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la pérdida para este último mes en este centro de Ventas únicamente por concepto de barredura es muy alta, 67% del total de la devolución, lo que condiciona a intentar recuperar por medio del reproceso la mayoría de los productos por concepto de devolución.

¿Cómo rediseñar el proceso de devolución, reproceso y barredura en el área de despacho del centro de ventas Uruca de la Empresa Bimbo de Costa Rica S.A. mediante la aplicación de Logística Inversa para disminuir en al menos un 20% las pérdidas?

### **Objetivos**

Para el siguiente trabajo de investigación, se proponen los siguientes objetivos:

#### **Objetivo general:**

Rediseñar el proceso de devolución, reproceso y barredura en el área de despacho del centro de ventas Uruca de la Empresa Bimbo de Costa Rica S.A. mediante la aplicación de Logística Inversa para disminuir en al menos un 20% las pérdidas.

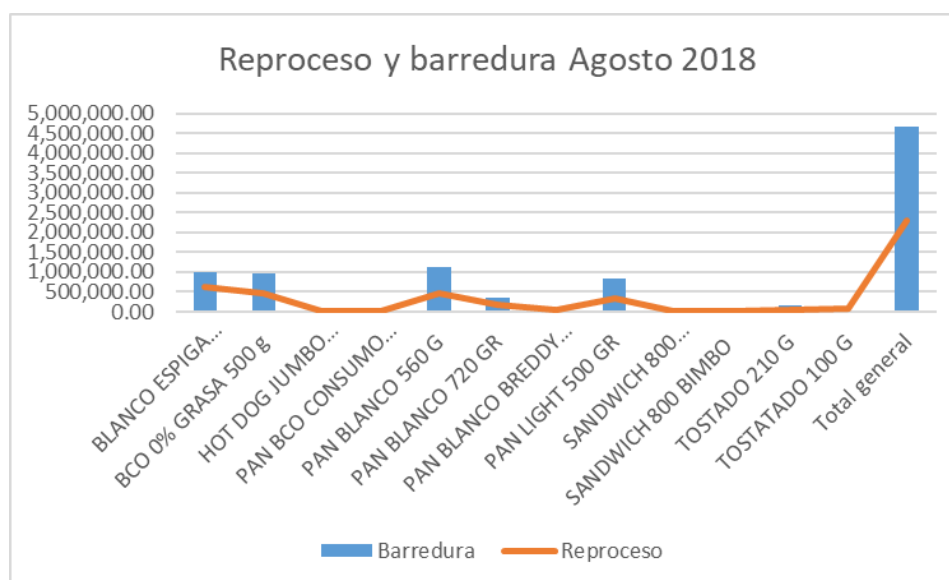
#### **Objetivos específicos:**

- ✓ Definir el proceso de la cadena de suministros del Centro de Ventas Uruca de la Empresa Bimbo de Costa Rica S.A.
- ✓ Analizar los puntos más críticos que impactan directamente el proceso de devolución y la barredura.
- ✓ Diagnosticar mediante la aplicación de herramientas de logística inversa el estado actual del proceso de devolución para atacar las áreas más críticas del proceso.
- ✓ Rediseñar el proceso de devolución mediante la aplicación de la logística inversa, la cultura y a la filosofía para disminuir las pérdidas de la empresa.

### **Justificación**

El problema es importante para la empresa ya que, según la Tabla 1 Datos Barredura Agosto, se perdieron cinco millones en barredura directamente sin oportunidad de realizar algún reproceso y recuperar algún porcentaje de esos cinco millones. La alta gerencia busca revertir estos números y darle una oportunidad al producto que viene para devolución de cumplir el flujo, pasando primero por el reproceso y disminuir el porcentaje de la barredura al menos en un 20%.

A continuación, en la Figura 2 Reproceso contra Barredura se presenta gráficamente la comparación entre éstas y en la Tabla 2 Reproceso contra barredura, se observan los datos de dicha comparación.

**Figura 2 Reproceso contra Barredura**

Nota: Información propia de la empresa

**Tabla 2 Reproceso contra barredura**

Descripción	Barredura	Reproceso
BLANCO ESPIGA GRÁFICA 450 ACTI LECHE	1,008,000.00	635,000.00
BCO 0% GRASA 500 g	971,250.00	463,750.00
HOT DOG JUMBO CONSUMO	37,110.15	6,597.36
PAN BCO CONSUMO 450 g	1,830.00	1,220.00
PAN BLANCO 560 G	1,124,225.00	468,330.00
PAN BLANCO 720 GR	359,322.04	167,994.72
PAN BLANCO BREDDY 550 G	77,083.58	43,750.14
PAN LIGHT 500 GR	828,160.00	341,760.00
SANDWICH 800 CONSUMO	33,941.60	25,748.80
SANDWICH 800 BIMBO	44,385.33	12,105.09
TOSTADO 210 G	146,940.00	46,610.00
TOSTATADO 100 G	44,100.00	85,680.00
<b>Total general</b>	<b>4,676,347.70</b>	<b>2,298,546.11</b>

Nota: Información propia de la empresa

Como se puede observar en la Figura 2 Reproceso contra Barredura, esta última es el doble que el reproceso, lo cual debería de ser más bien al contrario en un escenario ideal, por lo cual la empresa ve de prioridad desarrollar un plan para tratar este problema y por el cual se va a desarrollar este trabajo de investigación.

## Antecedentes

### **Importancia de la logística inversa en el rescate del medio ambiente (Ballesteros Riveros & Ballesteros Silva, 2007)**

En dicho artículo, los autores buscan dar a conocer la importancia de la logística inversa y su proceso.

Citan los autores que la logística inversa es: “El proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen en una forma eficiente y lo más económica posible, con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución” (Ballesteros Riveros & Ballesteros Silva, 2007).

Basados en esta definición se tiene más claro lo que es la logística inversa y cómo funciona, ya que se puede basar en los datos actuales y la situación real de la empresa para rediseñar toda la cadena de suministros, manteniendo únicamente lo que agrega valor al proceso y mejorando o sustituyendo todo aquello que sea improductivo y condicione el proceso.

El proceso de logística inversa consta de varias partes por tomar en cuenta y analizar:

- Fuentes de abastecimiento internas y externas.
- Centros de acopio.
- Clasificación de los productos: reproceso, reciclaje y reutilización.
- Sistemas de información de la Logística Inversa.
- Recursos necesarios en el proceso de Logística Inversa

El conocimiento y estudio de estas partes permite visualizar mejor el proceso y la cadena de suministros desde el principio hasta el final, y ver cuál de los eslabones de la cadena no agrega valor.

Algunos factores que, también, se deben tener en cuenta a la hora de realizar un análisis en logística inversa son:

- Administración y control.
- Indicadores de desempeño.
- Aspectos financieros.

Todo esto con el fin de apoyar el proceso y proveer de los recursos necesarios a todos los eslabones que lo conforman.

**Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones (Cure Vellojín, Meza González, & Amaya Mier, 2006)**

En este artículo los autores hacen referencia a algunos aspectos de la Logística Inversa, como son los procesos y actividades relacionadas, así como también, algunas formas de enfocarla.

Los autores definen la logística inversa de la siguiente manera: “Es el proceso de planificación, desarrollo y control eficiente del flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el de consumo, de manera que se satisfagan las necesidades del consumidor, recuperando el residuo obtenido y gestionándolo de modo que sea posible su reintroducción en la cadena de suministro, obteniendo un valor agregado y/o consiguiendo una adecuada eliminación del mismo” (Cure Vellojín, Meza González, & Amaya Mier, 2006).

Para este artículo, el proceso de Logística Inversa comienza cuando se hace oficial el hecho de que va a realizarse una devolución de productos o servicios provenientes de un cliente ya sea interno o externo, ahí se realiza una distribución inversa. Una vez que ya se cuenta con el artículo o servicio se puede proceder a la revisión física en caso de ser un producto o del proceso o procedimiento para luego clasificarlo, entre los destinos de decisión se tienen re fabricación, renovación, reutilización, reciclaje, eliminación y reingeniería.

“La forma como el consumidor percibe a su proveedor, el valor agregado que éste le puede ofrecer, la atención y respuestas que le brinda de acuerdo con su condición, son factores indiscutiblemente importantes al momento de la decisión de compra.” (Cure Vellojín, Meza González, & Amaya Mier, 2006, pág. 2). Todo esto lleva a buscar formas de ser mejores y más competitivos para destacar ante los clientes, algunas de estas formas de buscar la competitividad pueden ser:

- Liderazgo de costos.
- Diferenciación.
- Enfoque a nicho.

Pero el conseguir ventajas competitivas dependerá de cómo se recupere el valor que conservan los artículos devueltos. “Una de las principales metas de una estrategia competitiva es el crear un lazo

tan fuerte con el cliente, que les sea difícil o poco rentable hacer el cambio hacia otro proveedor. Un servicio al cliente mejorado es una de las razones para implementar una estrategia de Logística Inversa” (Cure Vellojín, Meza González, & Amaya Mier, 2006).

De igual manera, la logística inversa, también, tiene sus ventajas y desventajas, como por ejemplo:

### **Ventajas**

- Reaprovechamiento de algunos materiales.
- Posibilidad de la empresa de abarcar otros mercados.
- Mejora considerable de la imagen de la empresa ante los consumidores.

### **Desventajas**

- Se requiere la realización de estudios previos para el establecimiento de políticas de decisión en el tema.
- Todos los departamentos de la empresa están relacionados con las actividades que se pretendan implementar de Logística Inversa.
- Las inspecciones deben ser realizadas en cada producto de forma individual y minuciosa.
- Las devoluciones en pequeñas cantidades tienden a representar mayores costos al integrarlos al sistema.

### **Proyecciones**

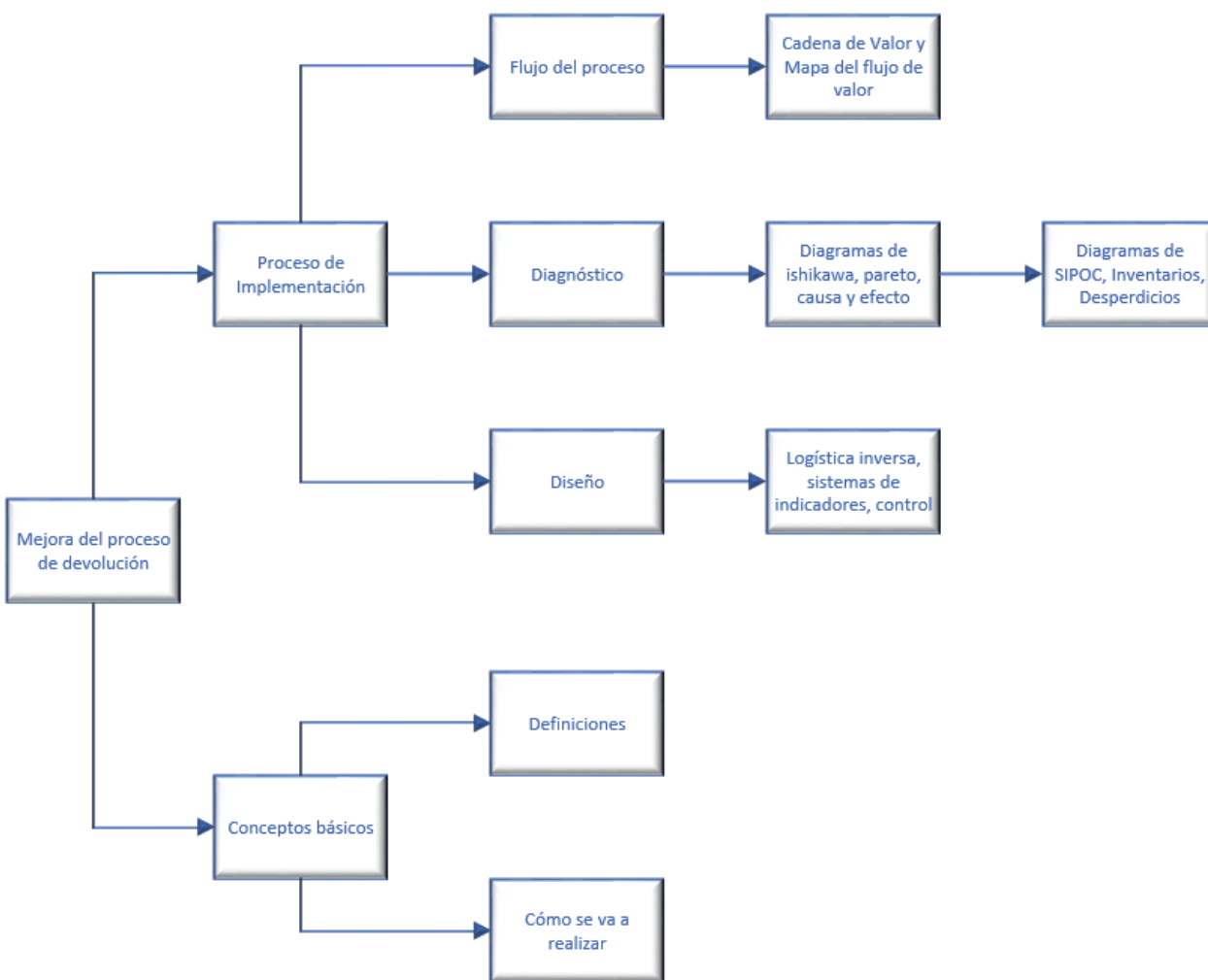
- Crear una cultura de devolución que ayude a cumplir los procesos en los tiempos estimados.
- Instruir a los vendedores en la importancia para la empresa por tener una devolución a tiempo.
- Rediseñar el sistema de pedidos con el fin de que los clientes tengan únicamente el producto que pueden vender.
- Disminuir la barredura en al menos un 20% y generar menos pérdidas.
- Implementar un EOQ para aprovechar mejor la distribución de las rutas y sus ventas.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

El marco teórico es la base teórica de la investigación, donde el lector puede fácilmente saber qué se está realizando, cómo se está realizando y cuándo debe de utilizar. También, le da una orientación de las herramientas que se van a utilizar en la investigación y todo lo que debe saber acerca de ellas de una forma fácil y rápida. Es la guía y el sustento de la investigación, ya que sin el marco teórico la investigación carece de credibilidad.

La Figura 3 Mapa conceptual muestra la lógica de la investigación.

**Figura 3 Mapa conceptual**



Nota: Información del analista

## **Diagrama de Ishikawa**

El diagrama de Ishikawa es un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas.

Existen tres tipos básicos de diagramas de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica.

### **Método de las 6M**

El método de construcción de las 6M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales.

- ✓ Mano de obra.
- ✓ Método.
- ✓ Máquina o equipo.
- ✓ Material.
- ✓ Medición.
- ✓ Medio ambiente.

### **Método de flujo del proceso**

En la construcción mediante el método de flujo del proceso, la línea principal del diagrama de Ishikawa sigue la secuencia normal del proceso en la que se da el problema analizado. Se anotan las principales etapas del proceso, y los factores o aspectos que pueden influir en el problema se agregan, según la etapa en la que intervienen.

Este método permite explorar formas alternativas de trabajo, detectar cuellos de botella, descubrir problemas ocultos, etc.

### **Método de estratificación o enumeración de causas**

La construcción mediante el método de estratificación va directo a las principales causas potenciales, sin agrupar de acuerdo con las 6M. La selección de estas causas muchas veces se hace a través de una sesión de lluvia de ideas. Con el propósito de atacar causas reales y no consecuencias o reflejos, es importante preguntarse varias veces el porqué del problema, con lo que se profundiza en la búsqueda de las causas, y la construcción del diagrama de Ishikawa parte de

este análisis previo, con lo que el abanico de búsqueda es más reducido. ( (Pulido), 2010, pp. 192-198)

### **Pasos para la construcción de un diagrama de Ishikawa**

1. Definir y delimitar claramente el problema o tema por analizar. Es deseable tener claridad en la importancia del problema (costos, frecuencia).
2. Decidir qué tipo de DI se usará. Esta decisión se toma con base en las ventajas y desventajas de cada método.
3. Buscar todas las causas probables, lo más concretas posible, con apoyo del diagrama elegido y por medio de una sesión de lluvia de ideas.
4. Representar en el DI las ideas obtenidas y, al analizar el diagrama, preguntarse si faltan algunas otras causas aún no consideradas; si es así, agregarlas.
5. Decidir cuáles son las causas más importantes mediante diálogo y discusión respetuosa y con apoyo de datos, conocimientos, consenso o votación del tipo 5, 3, 1. En este tipo de votación, cada participante asigna 5 puntos a la causa que considera más importante, 3 a la que le sigue y 1 a la tercera en importancia; después de la votación se suman los puntos, y el grupo deberá enfocarse en las causas que recibieron más puntos.
6. Decidir sobre qué causas actuar. Para ello, se toma en consideración el punto anterior y lo factible que resulta corregir cada una de las causas más importantes. Sobre las causas que no se decida actuar debido a que es imposible por distintas circunstancias, es imprescindible reportarlas a la alta dirección.
7. Preparar un plan de acción para cada una de las causas a investigarse o corregirse, de tal forma que se determinen las acciones que es necesario realizar. Para ello, se puede usar nuevamente el DI. Una vez determinadas las causas, hay que insistir en las acciones para no caer sólo en debatir los problemas y no acordar acciones que tiendan a la solución de los problemas. ( (Pulido), 2010, pp. 192-198)

### **Diagrama de Pareto**

El diagrama se sustenta en el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor

parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, sólo unos cuantos son realmente importantes.

Además de ayudar a seleccionar el problema que es más conveniente atacar, el diagrama de Pareto facilita la comunicación, motiva la cooperación y recuerda de manera permanente cuál es la falla principal. El análisis de Pareto es aplicable a todo tipo de problemas: calidad, eficiencia, conservación de materiales, ahorro de energía, seguridad, etc. Otra ventaja del DP es que permite evaluar objetivamente, con el mismo diagrama, las mejoras logradas con el proyecto, para lo cual se observa en qué cantidad disminuyó la altura de la barra correspondiente a la categoría seleccionada. ( (Pulido), 2010, pp. 179-180)

#### Pasos para la construcción de un diagrama de Pareto

1. Decidir y delimitar el problema o área de mejora que se va a atender, además de tener claro qué objetivo se persigue. A partir de lo anterior visualizar o imaginar qué tipo de diagrama de Pareto puede ser útil para localizar prioridades o entender mejor el problema.

2. Con base en lo anterior, discutir y decidir el tipo de datos que se van a necesitar y los posibles factores que sería importante estratificar. Construir una hoja de verificación (vea el capítulo 11) bien diseñada para la colección de datos que identifique tales factores.

3. Si la información se va a tomar de reportes anteriores o si se va a recabar, definir el periodo del que se tomarán los datos y determinar quién será el responsable de ello.

4. Al terminar de obtener los datos, construir una tabla en la que se cuantifique la frecuencia de cada defecto, su porcentaje y demás información que se ejemplifica en la tabla 10.3. Si la gravedad o el costo de cada defecto o categoría es muy diferente, entonces multiplicar a la frecuencia por el costo para tener el impacto de cada defecto.

5. Construir un gráfica de barras para representar los datos, ordenando las categorías por su impacto.

6. Con la información del porcentaje acumulado, como en la tabla 10.3, graficar una línea acumulada.

7. Documentar referencias del DP, como títulos, periodo, área de trabajo, etcétera.

8. Interpretar el DP y, si existe una categoría que predomina, hacer un análisis de Pareto de segundo nivel para localizar los factores que influyen más en la misma. ( (Pulido), 2010, pp. 183-184)

### **Diagrama Causa y Efecto**

Al identificar las principales causas que arrojo el diagrama de Pareto se elabora el Diagrama de Causa-Efecto que es una técnica gráfica ampliamente utilizada, que permite apreciar con claridad las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que él ocurra. ( (González), 2002).

Dicho diagrama de causa y efecto se utilizará para relacionar el efecto que genera las causas principales ya determinadas por el diagrama de Pareto, con el fin de dar un panorama más claro del porqué se generan esas causas principales.

El diagrama Causa y Efecto se realiza de la misma forma que el diagrama de Ishikawa. Para realizar un diagrama de Causa y Efecto, se deben crear dos líneas horizontales separadas con un círculo en el centro. Se anota el problema principal en la cabeza y se colocan las causas a la izquierda y los efectos a la derecha.

Se debe crear la misma cantidad de ramas que de categorías, basándose en ángulos de 60 grados a la columna vertebral de ambos lados del problema principal y se escribe la categoría al final de la rama, de un lado van las causas y del otro los efectos asociados a esa causa en específico. Para analizarlo, se debe hacer causa por causa y ver los efectos asociados, discutirlos con el grupo de trabajo y analizar los efectos que más impactan al problema en estudio. (González, 2002)

### **Diagrama SIPOC**

Es una herramienta que consiste en un diagrama, donde se representa el proceso de forma general. Este esquema puede ser aplicado a procesos de todos tamaños y a todos los niveles, incluso a una organización completa.

SIPOC recibe su nombre por sus siglas en inglés, Supplier-Input-Process-Output-Customer es decir, Proveedor-Entradas-Proceso-Salidas-Cliente (Tovar y Mata, 2007, p. 38).

Este diagrama se utilizará, también, en la etapa del diagnóstico, y se empleará para definir, delimitar y seccionar las partes del proceso de devolución, y cuál de estas partes es donde se

encuentra la problemática que esta investigación estudia. El SIPOC, también, ayudará a entender de una forma visual y más fácil el proceso que se está estudiando.

El diagrama SIPOC se realiza de la siguiente forma, dibujar el mapa del proceso empezando de las actividades a más alto nivel. Se puede dibujar cada actividad debajo del rol que la ejecuta. Seguidamente, se identifican las salidas del proceso, los clientes que van a recibir estas salidas del proceso, las entradas que se necesitan para el correcto funcionamiento del proceso y los proveedores de dichas entradas. Cuando tenga claro todos los aspectos del proceso ya puede añadir descripción textual de algunos detalles. (Tovar y Mata, 2007, p. 38).

### **Cadena de Suministros**

Está formada por todos aquellos procesos involucrados de manera directa o indirecta en la acción de satisfacer las necesidades del cliente. La cadena de suministro incluye a los proveedores (tercer nivel, segundo nivel y primer nivel), los almacenes de MP (directa e indirecta), la línea de producción (PP), almacenes de PT, canales de distribución, mayoristas, minoristas y el cliente final. (Placeholder2)2008, p. 91)

En este proyecto, la cadena de suministros será de mucha utilidad para el desarrollo del diagnóstico, ayudará a definir el proceso de inicio a fin, viendo cada una de sus partes. En la presente investigación, la cadena de suministros es lo primero que se va a estudiar, ya que al definirla y tenerla clara se puede empezar a estudiar la problemática en sentido inverso, que para efectos de la investigación es lo que se requiere. (Placeholder2)2008, p. 91)

### **Planeación**

“Consta de los procesos necesarios para operar estratégicamente una cadena de suministro ya existente. Aquí, una compañía debe determinar en qué forma satisfacer una demanda anticipada con recursos disponibles” (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014), 2014, p. 7).

La planeación es de suma importancia para la investigación, será la guía de ésta, ya que al planificar se tiene un plan de acción definido, un orden establecido, una secuencia lógica de acción, para poder definir mejor e identificar de una forma más sencilla el plan de acción ante la problemática que la empresa tiene con el proceso de devolución del producto. (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014), 2014, p. 7).

## **Cadena de Valor**

La cadena de valor proporciona una estructura para captar el vínculo de las actividades organizacionales que crean un valor para el cliente y una utilidad para la empresa. Es particularmente útil para comprender la noción de que las operaciones y las demás actividades deben ser interfuncionales para lograr el desempeño organizacional óptimo. (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014), 2014, p. 456).

En este proyecto, la cadena de valor se utilizará para definir el proceso de devolución del producto de una forma más detallada, paso a paso y estudiando todas y cada una de las partes, esto con el fin de definir los procesos o procedimientos que agregan valor, determinar aquellos procesos que en vez de ayudar hacen que el proceso pierda valor, limitarlos e intentar en la medida de lo posible suprimirlos del proceso o sustituirlos y mejorarlos.

Una cadena de valor está constituida por tres elementos básicos:

- Las Actividades Primarias, son aquellas que tienen que ver con el desarrollo del producto, su producción, la logística y comercialización y los servicios de post-venta.
- Las Actividades de Soporte: se componen por la administración de los recursos humanos, compras de bienes y servicios, desarrollo tecnológico, las de infraestructura empresarial.
- El Margen, que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor.

Considerando este criterio como base se definen las actividades primarias del negocio, las actividades de soporte, y por último, se identifican los generadores de valor para definir el margen. (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014), 2014, p. 456).

## **Mapeo de procesos**

La función del mapeo de procesos es hacer un diagrama de flujo del proceso más apegado a la realidad, en el que se especifique las actividades que realmente se hacen en el proceso (actividades principales, inspecciones, esperas, transportes, reprocesos). (Pulido), 2010, p. 201)

Para hacer un mapeo de procesos, es importante seguir los siguientes pasos:

- ✓ Las principales variables de salida y entrada de cada etapa del proceso.

- ✓ Los pasos que agregan valor y los que no aportan nada al producto.
- ✓ Las entradas claves en cada paso del proceso, las cuales pueden clasificarse con los siguientes criterios: crítico, controlable y de ruido.
- ✓ Las especificaciones de operaciones actuales y los objetivos de proceso para las entradas a controlables y críticas. ( (Pulido), 2010, p. 201)

## **Demanda**

La demanda de un producto puede definirse como el volumen físico o monetario que sería adquirido por un grupo de compradores en un lugar y tiempo dado, desde unas condiciones de entorno y determinado esfuerzo comercial. ( (Tilve), 2010, p.50).

Se debe analizar el movimiento de las variables que afectan la demanda del mercado, lo cual es importante para diagnosticar la demanda futura y de esta forma poder suplir las necesidades del cliente sin tener un desperdicio, una mala planificación de la demanda puede ser una de las causas principales de la devolución en cualquier proceso, por ende, este proceso se debe llevar en conjunto con el área de ventas, se les debe explicar con el beneficio costo lo que un buen diagnóstico de la demanda puede ayudar a disminuir el desperdicio, aunque representa vender menos producto. ( (Tilve), 2010, p.50).

## **Sistemas de Administración y control de inventarios**

La administración de inventarios es un proceso que requiere información sobre las demandas esperadas, las cantidades de inventarios disponibles y en proceso de todos los artículos que almacena la empresa en todas sus instalaciones y el momento y tamaño indicados en las cantidades de reorden.

Para poder planear la administración del inventario en cuanto a su revisión, niveles de existencias y cantidades por ordenar, es necesario tener conocimiento de las demandas futuras, a través de estimaciones obtenidas con algún modelo de pronóstico.

La meta de la administración de inventario es proporcionar los inventarios necesarios para sostener las operaciones en el más bajo costo posible. El primer paso que debe seguirse para determinar el nivel óptimo de inventario son los costos que intervienen en su compra y su mantenimiento, y que

posteriormente, en qué punto se podrían minimizar estos costos. Luego de esto se realiza el análisis de plan maestro de producción que maneje actualmente la empresa. ( León), 2006).

### **Diagrama de flujo de proceso**

Al analizar un proceso, es recomendable empezar con un diagrama que muestre sus elementos básicos, por lo general, actividades, flujos y zonas de almacenamiento.

El diagrama de flujo del proceso es particularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos como, por ejemplo, los retrasos. Una vez que estos periodos no productivos se identifican, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlos y, por ende, reducir sus costos. ( Freivalds & Niebel), 2009, p. 26).

Para crear un diagrama de flujo del proceso, se debe:

- Determine los principales componentes del proceso: En este paso es necesario aclarar cuáles son las entradas del proceso y sus salidas, así como las actividades que se desarrollan en el mismo.

- Ordene las actividades: Haga una lista en orden cronológico.

- Elija los símbolos correctos para cada actividad: Hay varias notaciones usadas para dibujar diagramas de flujos de procesos. Por lo tanto, al indicar correctamente cada tipo de actividad, utilizando los símbolos correctos, será mucho más fácil para cualquiera poder entender el flujo rápidamente.

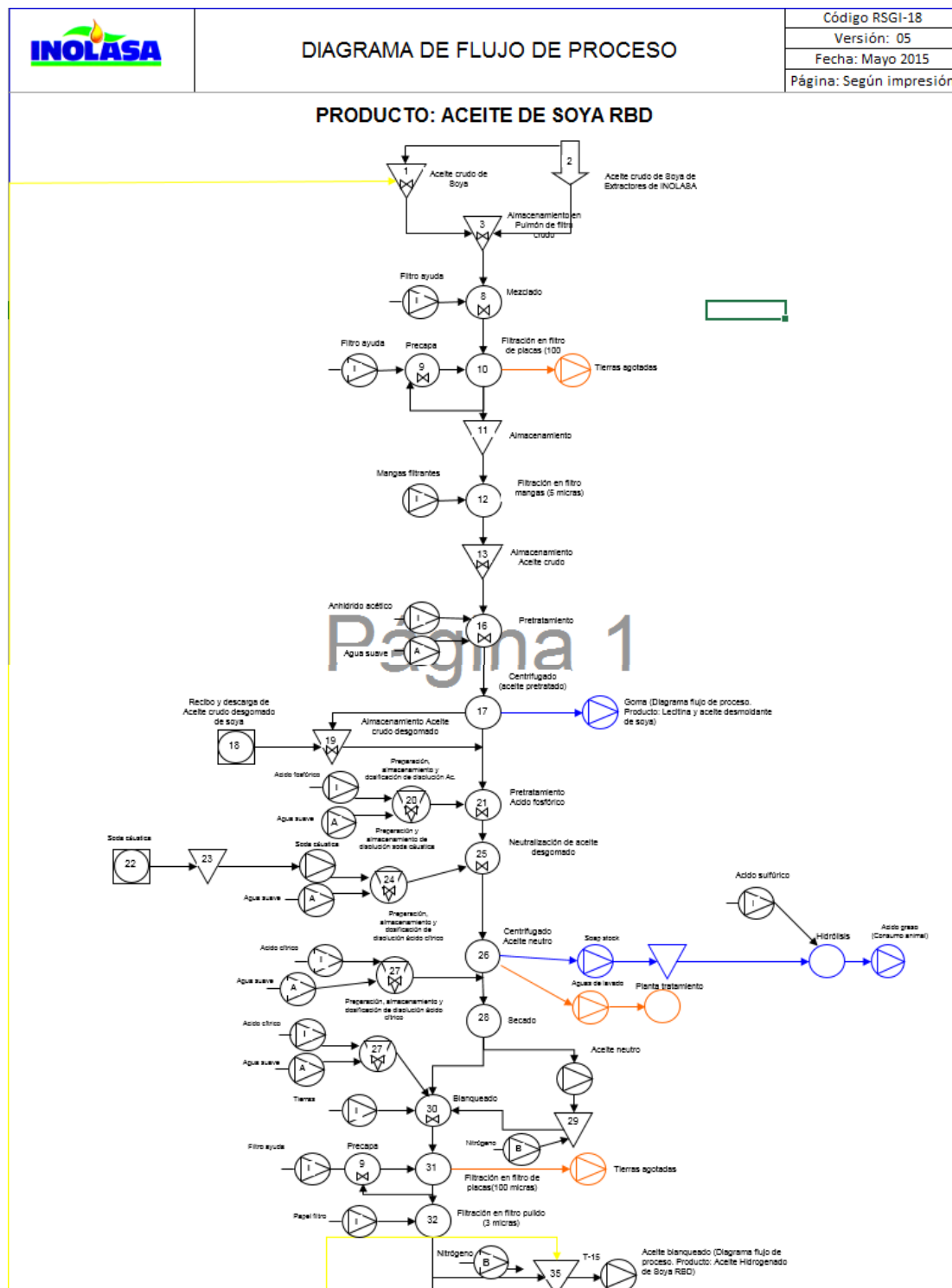
- Haga la conexión entre las actividades: Para esto, se utilizan conectores, normalmente flechas y líneas de puntos, o continuas.

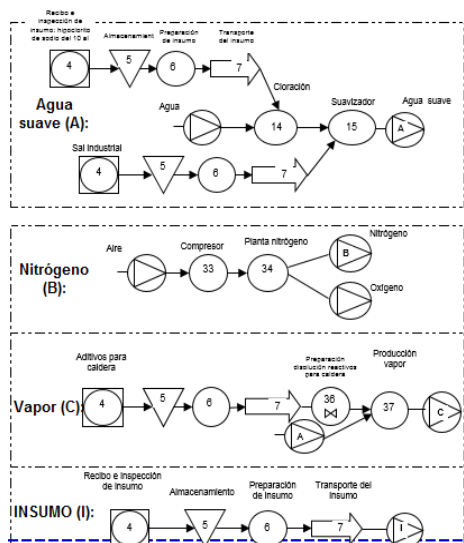
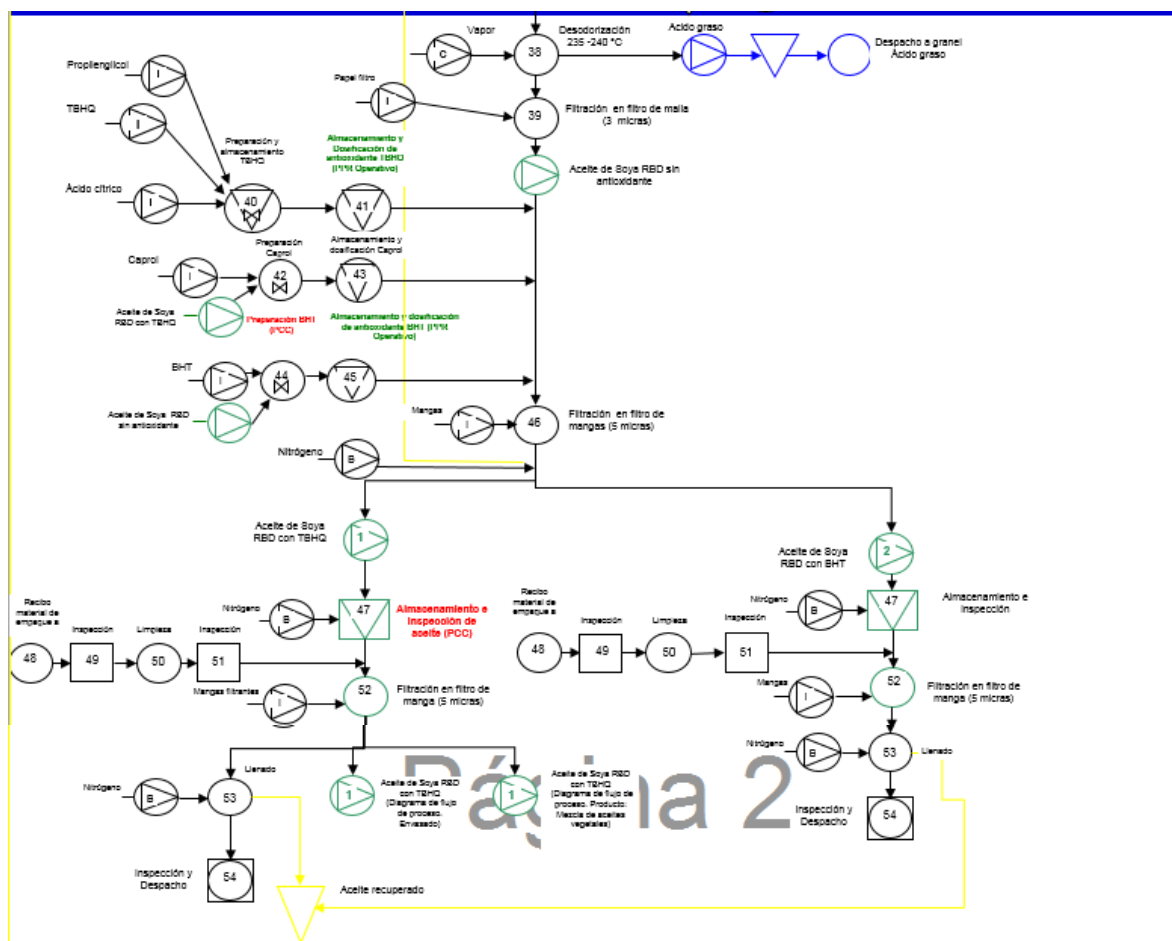
- Indique el comienzo y el final del proceso: Es de suma importancia saber que los diagramas solo pueden contar con un inicio, pero pueden tener varios finales. ( Freivalds & Niebel), 2009, p. 26).

**A continuación, se presenta en la**

Figura 4 Flujo del Proceso de Refinado del Aceite de Soyael como un ejemplo del diagrama de flujo de proceso.

Figura 4 Flujo del Proceso de Refinado del Aceite de Soya





SIMBOLOGIA	
	Inspección
	Almacenamiento
	Operación
	Inspección + almacenamiento
	Operación + almacenamiento
	Transporte
	Salida de producto terminado o de subproducto
	Entrada de materia prima, insumo, material de
	Producto
	Operación + inspección
	Aceites recuperados
	Subproductos
	Producto terminado
	Desechos
<b>Glosario:</b>	
Material empaque a granel:	tanqueta, estación, cisterna

Nota: Información propia de la empresa Inolasa S.A.

## **Mapa de flujo de valor**

Es un tipo especial de herramienta de diagramas valiosa para el desarrollo de procesos esbeltos. Con esta técnica se visualizan flujos de productos por diversos pasos de procesamiento. La herramienta, también, ilustra flujos de información que resultan del proceso, así como información para controlar el flujo por un proceso.

Forma gráfica de analizar dónde hay valor o dónde no se agrega valor mientras el material fluye a través de un proceso ( (Chase, Jacobs, & Nicholas J), 2014, p. 435).

Esta herramienta se utilizará junto con la cadena de valor, ya que dará una perspectiva más amplia del proceso de devolución, ayudará a visualizar de forma gráfica donde no se agrega valor al proceso de devolución a través de él.

El mapa de flujo de valor se realiza de la siguiente manera:

1. Definir el valor de cliente y el proceso: Detallar el proceso para identificar las tareas y los flujos e identificar los pasos de proceso con valor agregado y con desechos.
2. Crear el mapa de flujo de valor de estado actual y reunir datos acerca de los recursos, tiempo, calidad de cada paso.
3. Analizar el mapa para determinar oportunidades de mejoramiento, identificar los cuellos de botella y otros impedimentos del flujo y hacer una lluvia de ideas sobre las acciones para eliminar desechos y agregar valor.
4. Crear un mapa del 'estado futuro' para visualizar el siguiente estado deseado y realista.
5. Crear planes de acción para sacar adelante el estado futuro. ( (Chase, Jacobs, & Nicholas J), 2014, p. 435).

## **Matriz de priorización**

“La priorización de actividades, temas, características con base en criterios de ponderación y decidir qué es más necesario o más importante hacer para la organización” ( (Placeholder1), 2004, p. 69).

Es de suma importancia en los proyectos, para poder atacar los puntos que más impactan el problema que la empresa enfrenta, y de esta manera impactar con más fuerza con una solución.

Para efectos de la investigación, ayudará a priorizar aquellos procedimientos que no agregan valor al proceso de devolución.

Para realizar una matriz de priorización, se debe seguir varios pasos:

Acordar el objetivo final y hacer una lista de criterios necesarios para cumplir dicho objetivo, se puede hacer mediante una lluvia de ideas o lo que el equipo vea más conveniente, el objetivo es enumerar todos los criterios que se pueden aplicar a todas las opciones. Se compara la importancia de cada criterio en el lado vertical de la matriz con cada criterio enumerado a lo largo del lado horizontal usando ponderaciones. Se agregan los valores registrados en cada columna y luego los totales de las columnas para obtener el total general.

Se agregan los valores registrados en cada fila y luego los totales de la fila para obtener el total general. El total en las columnas debe cuadrar con el de las filas, se divide cada fila total por el total general, este porcentaje es la ponderación que muestra la importancia relativa de cada criterio. Luego se debe evaluar las opciones en relación con los criterios ponderados. Para completar este paso, se crea una nueva matriz en forma de L con todas las opciones posibles, tanto en la horizontal como en la vertical y se evalúan los criterios contra cualquier otro criterio. ( (Placeholder1), 2004, p. 69).

### **Pronóstico de la demanda**

La función de los pronósticos es disminuir el margen de incertidumbre en la toma de decisiones y son importantes para planear la producción, programar la fuerza de trabajo y tener un panorama económico. Estos cálculos permiten a la empresa a planear su producción y programar el trabajo, así como los requerimientos de material, logrando con éste solventar la necesidad de tener una adecuada mejora en la programación del sistema que permita entregar al cliente las cantidades que éste requiera. ( (Chase, Jacobs, & Nicholas J), 2014).

En la empresa en estudio es un punto crítico, ya que las cantidades demandadas no están siendo bien calculadas, lo cual se le puede atribuir al mal uso de los pronósticos y logística de distribución, lo que está desencadenando la devolución y con ella la barredura, será de suma importancia tener claro la demanda del mercado y cuánto es lo que cada cliente puede vender.

Para hacer un pronóstico de la demanda, se debe tener un histórico de datos, a estos datos se les hace un análisis de correlación y se verifica la normalidad de los datos, seguidamente, se elige el modelo de pronóstico con base en el tipo de dato que se está trabajando, una vez elegido el modelo se procede a ejecutarlo esperando como resultado el pronóstico de la demanda con base en los datos históricos que se estudiaron, es importante resaltar que es una estimación a futuro de acuerdo con lo que la empresa ha venido haciendo, pero puede verse afectado por situaciones o condiciones específicas. (Chase, Jacobs, & Nicholas J), 2014).

### **Lote económico (EOQ)**

El lote económico (EOQ, por las siglas de economic order quantity) es un concepto importante en la compra de materias primas y en el almacenamiento de bienes terminados e inventarios en tránsito. En nuestro análisis se determina la cantidad óptima por ordenar para un artículo en el inventario, dado su pronóstico de uso, el costo de hacer el pedido y el costo de mantener el inventario. Ordenar puede significar la compra de un artículo o su producción. Suponga por ahora que el uso de un artículo dado del inventario se conoce con certidumbre. Este uso tiene una tasa estable en todo el periodo que se analiza. (Horne & John M. Wachowicz), 2010, pp. 265-266)

Si el uso de un artículo de inventario tiene una tasa estable durante un periodo y no hay inventario de seguridad, el inventario promedio (en unidades) se puede expresar como:

$$\text{Inventario promedio} = \frac{Q}{2}$$

donde Q es la cantidad a ordenar y se supone que es constante para el periodo de planeación.

En consecuencia, los costos totales de hacer pedidos están representados por el costo de ordenar cada pedido multiplicado por el número de pedidos, es decir,  $O(S/Q)$ . Por lo tanto, los costos de inventario totales son la suma del costo total de mantenerlo más el costo total de hacer pedidos, es decir:

$$\text{Costo de inventario total (T)} = C(Q/2) + O(S/Q)$$

Lote económico, o cantidad óptima por ordenar. La cantidad óptima de un artículo de inventario que hay que ordenar a la vez es la cantidad  $Q^*$  que minimiza los costos totales de inventario en el periodo de planeación. Se puede recurrir al cálculo para encontrar el punto más bajo en la curva

del costo total de inventario descrita por la ecuación (10.2) y luego despejar Q. La cantidad óptima que se obtiene, o EOQ, es:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(O)(S)}{C}}$$

### **Desperdicio**

“Es algo que no agrega valor desde la perspectiva del cliente” (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014, p. 435).

### **Reducción de desperdicios**

“Optimización de actividades que agregan valor y eliminación de actividades que no agregan valor, que son parte de la cadena de valor” (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014, p. 435).

La reducción del desperdicio es lo que da vida a esta investigación, será desarrollada durante toda la investigación para optimizar el proceso de devolución e intentar revertir la situación que la empresa vive en estos momentos con la barredura.

### **Siete desperdicios**

**Sobreproducción:** Se refiere a producir mucho a más pronto de lo que necesita el cliente.

**Esperas:** Tiempo desperdiciado (de máquinas o personas), debido a que durante este tiempo no hubo actividades que le agregan valor al producto.

**Transportación:** Movimiento innecesario de materiales y gente.

**Sobre procesamiento:** Esfuerzos que no son requeridos por los clientes y que no agregan valor.

**Inventarios:** Mayor cantidad de partes y materiales que el mínimo requerido para atender los pedidos del cliente.

**Movimientos:** Movimiento innecesario de gente y materiales dentro de un proceso.

**Retrabajo:** Repetición o corrección de un proceso (Sampieri, Collado, & Lucio), 2010, p. 97).

Esta herramienta es la que ayuda a depurar el flujo del proceso, qué procedimientos agregan valor y cuáles más bien se deben suprimir, con el fin de mejorar el proceso y la investigación en estudio.

## **Logística**

“La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.( (BALLOU), 2004, p.4)”

La logística es una parte fundamental de todas las empresas, ya que sin ella los procesos y procedimientos no tendrían una secuencia lógica y eficaz, pero es aún más importante en las empresas que tienen una flota y distribución establecida, ya que es de suma importancia cumplir con los tiempos de entrega al cliente, darle seguimiento al producto que se le vende al cliente, así como su respectiva recolección en caso de que no se logre vender. La logística se desarrollará durante toda la investigación en curso, ya que en conjunto con la cadena de suministros será la guía para identificar en qué parte de todo el proceso la problemática es más fuerte. ( (BALLOU), 2004, p.4)”

## **Logística inversa**

“Es el proceso de planificación, desarrollo y control eficiente del flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el de consumo, de manera que se satisfagan las necesidades del consumidor, recuperando el residuo obtenido y gestionándolo de modo que sea posible su reintroducción en la cadena de suministro, obteniendo un valor agregado y/o consiguiendo una adecuada eliminación del mismo” (Cure Vellojín, Meza González, & Amaya Mier, 2006).

Para efectos del trabajo en estudio, la logística inversa es el centro de la investigación, ya que requiere disminuir el producto en devolución con una fecha corta, el cual va directamente a la barredura sin poder realizarle algún reproceso, el cual la empresa ya tiene establecido, por eso se trabajará con esta herramienta como base, ya que permite visualizar el proceso en el orden inverso y determinar en cuál nivel o fase se presenta o presentan los problemas más importantes en la devolución del producto. (Cure Vellojín, Meza González, & Amaya Mier, 2006).

## **Administración de la cadena de suministros**

“La administración de la cadena de suministros (SC, por sus siglas en inglés) abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados. Los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente en la cadena de suministros.

La administración de la cadena de suministros (SCM) es la integración de estas actividades mediante mejoramiento de las relaciones de la cadena de suministros para alcanzar una ventaja competitiva sustentable. ( (BALLOU), 2004, p.4)”

Para la investigación en curso, la buena administración de la cadena de suministros permitirá marcar en cual etapa están los procesos más críticos, cómo delimitarlos y buscar la solución más adecuada.

## **Filosofía Lean**

El proceso esbelto (o simplemente lean en inglés) está basado en el Sistema de Producción Toyota (SPT), desarrollado principalmente por los japoneses Taiichi Ohno y Shigeo Shingo; ver por ejemplo Ohno (1988). El término lean lo introducen Womak y Jones (1996) en su artículo “Beyond Toyota: How to root out waste and pursue perfection”, en el que plantean lo que ellos llaman Lean Thinking; posteriormente, estos mismos autores escriben un libro con ese nombre y otro con el título de Lean Manufacturing. Actualmente, en la literatura en inglés este tema usualmente sólo se identifica con la palabra lean, que su traducción literal es: delgado, flaco, sin grasa. En español no hay un término plenamente reconocido para identificar esta metodología. Nosotros hemos usado el de “proceso esbelto”.

Los conceptos de proceso esbelto están enfocados en el flujo de los procesos y en reducir la cantidad de actividades que no agregan valor y que impiden el flujo, algo característico de varias de las metodologías del SPT. ( (Pulido), 2010, p.96)

## **Principios de *Lean***

Estos principios proporcionan una guía para la acción, así como para que los esfuerzos en las organizaciones logren superar el caos y la lentitud diaria de los procesos masivos.

✓ Especificar el valor para cada producto desde el punto de vista del cliente final (qué se agrega).

- ✓ Identificar el flujo del valor y eliminar el desperdicio.
- ✓ Agregar valor en flujo continuo a través de las diferentes etapas del proceso.
- ✓ Organizar el proceso para que produzca sólo cuando el cliente lo solicita (*pull*).
- ✓ Buscar la perfección ( (Pulido), 2010, p.98)

### **Justo a tiempo**

“Sistema de administración y control del inventario en el cual los inventarios se adquieren e insertan en la producción en el momento preciso en que son requeridos” (Van Horne y Vachowicz, 2008, p. 271).

### **Ciclo Deming**

Planear = Responsabilidad gerencial / Gestión de los recursos: establecer cómo se está y planear cómo se hará, lo cual es equivalente por lograr el compromiso.

Hacer = Gestión de los procesos, es decir, poner en marcha los procesos bajo reglas preestablecidas para obtener validez estadística en los datos, empleando técnicas de análisis de datos.

Verificar = Medición, análisis / mejoría: verificación de las reglas preestablecidas y evaluación para iniciar el mejoramiento continuo.

Actuar = (Medición), análisis / mejoría + Responsabilidad gerencial: ajustar las reglas preestablecidas, es decir, iniciar cultura de mejoramiento continuo (Pérez y Múnera, 2007, p. 51).

Este principio será de mucha utilidad a la hora de realizar la propuesta, ya que permitirá implementar un cambio en la mentalidad y en la cultura, tener una estrategia desde el principio de la operación, planeando bien las ventas y actuando en el momento adecuado para la devolución.

### **Controlar**

Se refiere a la correcta implantación de la solución y sus resultados. Es importante plantear el proceso completo de control, identificando los parámetros por controlar y el sistema de medida y monitorizando adecuadamente la obtención de resultados. Entre los aspectos claves por controlar, debe tenerse especial atención en los relacionados con la capacidad de los procesos (Cuatrecasas, 2012, p. 645).

Este seguimiento es de suma importancia para que la propuesta de la investigación pueda llevarse a cabo, según el plan de implementación trazado, será de suma importancia dar seguimiento oportuno y asegurar que el proceso se va a realizar, según lo planeado.

Para controlar un proceso se deben tener metas fijas, medibles y alcanzables, una vez trazadas dichas metas se debe documentar, para que de esta manera se pueda con una hoja de chequeo ver el cumplimiento de dichas metas y si no se cumplen los factores que están haciendo que las metas no se logren alcanzar. (Cuatrecasas, 2012, p. 645).

### **Sistema de indicadores**

“Es la mejora de los procesos, actividades y recursos críticos para alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa, aquellos que permitirán obtener ventajas competitivas en el mercado” (Heredia, 2008, p. 56).

El sistema de indicadores será una ayuda visual y rápida de cómo está dicho proceso, pero debe de implementarse con indicadores que de verdad impacten la investigación en curso y fortalezcan la retroalimentación de ésta.

Se debe tener claro que cuando se habla de indicadores los hay de 3 tipos, eficacia, eficiencia y efectividad:

- ✓ De eficacia: Miden la relación entre los objetivos por alcanzar y lo conseguido realmente.
- ✓ De eficiencia: Miden el rendimiento de recursos e insumos para conseguir los objetivos.
- ✓ De efectividad: Miden la productividad.

Para construir un indicador, se debe tener claro varias cosas, primero ¿Qué estoy haciendo?, Antes de medir es necesario ser consciente de las actividades que se están desarrollando. Define las variables que van a componer tu indicador, la relación que tendrán entre sí y con ello la forma de cálculo, los indicadores pueden ser de varios tipos: Absoluto, razón, tasa, proporción o variación.

Es necesario fijar las metas del indicador, es decir, se debe tener claro el tipo de proyecto, los datos con los que se está trabajando, la importancia y relevancia de los datos y el valor teórico en caso de que lo tenga. También, es importante definir de dónde se van a obtener dichos datos y la frecuencia con la que son recolectados, así como el responsable o responsables de dicha información. Es importante definir a quién va dirigido el indicador y la frecuencia de cálculo de

éste. Una vez realizado todo esto se debe de crear el indicador, contiene normalmente un numerador y un denominador, va entre 0 y 1, se puede expresar en términos de porcentajes también. (Heredia, 2008, p. 56).

### **Sales and Operations planning**

Es el proceso formal que tiene como objetivo analizar periódicamente la demanda y suministrar y coordinar las áreas de ventas, operaciones y finanzas, permitiendo, así que la empresa tenga una revisión estructurada de su carga de trabajo. S&OP es uno de los procesos estratégicos de la empresa y, por lo general, está integrado en el plan de negocio de la empresa en la medida en que tiene como objetivo equilibrar el plan de suministro (compras/producción) y reconciliarlo con el plan de ventas. (Andrés, 2017, p. 21).

Es esencial nombrar un líder de proceso que será responsable de su ejecución y desarrollo continuo. Este líder llamará a reuniones formales regulares entre las funciones de ventas y operaciones utilizando, si es posible, un cronograma pre-establecido y exigiendo la asistencia obligatoria de la alta gerencia representando las diferentes áreas o funciones para que los acuerdos puedan ser alcanzado en el transcurso de las reuniones, si es necesario. Se recomienda que el área financiera esté presente, pero si no puede, siempre debe proporcionarse los resultados acordados en cada reunión.

Es aconsejable compartir una agenda previa a la reunión, enumerando los puntos principales por ser discutidos. De esta manera, los participantes podrán preparar la documentación relevante y mantenerse al día sobre los aspectos más relevantes para sus equipos con el fin de presentar o discutir sus inquietudes de una manera organizada. Estas reuniones no pretenden sorprender a nadie, sino más bien, poner todos los temas y puntos abiertos sobre la mesa y gestionarlos juntos. Una agenda, también, permite a las personas que no suelen estar presentes en las reuniones tener la opción de participar en aquellas donde hay un punto de discusión clave que les afecta o para el cual son responsables.

### **Figura 5 Estrategia sales and operations planning**



Nota: Información del analista.

### **CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO**

El marco metodológico es toda la metodología que la investigación contiene, su enfoque, método, muestras. Variables, proceso de recolección de los datos, instrumentos, análisis, cronograma y entregables que la investigación contiene, es una guía que orienta al lector en qué tipo de investigación está, cuantitativa, cualitativa o mixta, para entender mejor la información, datos, instrumentos y herramientas que serán utilizados en la presente investigación.

#### **Enfoque**

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas antes, durante o después de la recolección de datos y el análisis. Con frecuencia estas actividades sirven, primero para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria es dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más circular en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio, (Hernández et al. 2014, p.7).

El enfoque cuantitativo representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatoria, por lo que se no puede eludir ninguno de sus pasos. El orden es riguroso, pero sí se puede redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la bibliografía y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y se determinan variables. Posteriormente, se traza un plan para probarlas (diseño) y se miden las variables en un determinado contexto. Las mediciones obtenidas se analizan utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones en relación con las hipótesis (Hernández et al. 2014, p.4).

Hernández et al. (2014, p. 534) resume el enfoque mixto como aquel que utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases, para entender problemas en las ciencias.

Para efectos del presente trabajo, se desarrolla un enfoque cuantitativo, basado en datos numéricos recolectados del proceso, que se analizan y prueban que el problema que la empresa enfrenta es de un impacto fuerte. Esto con el fin de definir las pautas, comportamientos y probar las teorías que derivan del problema en estudio.

### **Diseño/Método**

Investigación exploratoria: Se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 91)

Investigación descriptiva: Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población. (Hernández, et al, 2014, p. 92)

Investigación correlacional: Asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población. (Hernández, et al, 2014, p. 93)

Investigación explicativa: Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian. (Hernández, et al, 2014, p. 95)

El alcance del proyecto viene dado por una investigación correlacional y una investigación explicativa, Correlacional ya que se busca asociar todas las variables que afectan el proceso para encontrar un patrón por seguir, y explicativa porque busca las causas que provocan el problema que la empresa tiene en este momento.

### **Muestra de la investigación**

Para el presente trabajo de investigación, se basará en datos históricos recolectados de las hojas de registro de cada vendedor del presente año, donde se empezó con el estudio de este problema en específico, ya que presentan la problemática que la empresa está enfrentando desde hace un tiempo, y en un muestreo que se empezará a medir en la presente investigación, para el cual se utilizará un método aleatorio simple, ya que se van a estudiar rutas y producto de devolución.

### **Variables o Unidades de Análisis**

#### **Tabla 3 Variables**

<b>Objetivo</b>	<b>Variable</b>	<b>Conceptual</b>	<b>Operacional</b>	<b>Instrumental</b>
Identificar puntos críticos	Desperdicio de producto	“Es algo que no agrega valor desde la perspectiva del cliente” (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014), 2014, p. 435).	Kg devolución / Kg totales de producto	Tabla de recolección de datos
Analizar los puntos críticos	Desperdicio de producto	“Es algo que no agrega valor desde la perspectiva del cliente” (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014), 2014, p. 435).	Kg de barredura / Kg totales de devolución Kg de reproceso / Kg totales de devolución	Tabla de recolección de datos, Ishikawa y pareto
Diagnosticar la situación actual	Desperdicio de producto	“Es algo que no agrega valor desde la perspectiva del cliente” (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014), 2014, p. 435).	Kg de barredura / Kg totales de devolución	Entrevistas, encuestas, QFD, EOQ, Inventarios (MP, PT)
Rediseñar	Desperdicio de producto	“Es algo que no agrega valor desde la perspectiva del cliente” (Chase, Jacobs, & Nicholas J, 2014), 2014, p. 435).	Porcentaje de avance. Etapas realizadas / total de etapas	Logística inversa, Filosofía Lean

Nota: Información del analista

## Instrumentos

**Tabla 4 Instrumentos**

<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Recursos requeridos</b>	<b>Beneficios esperados</b>
Kg de barredura / Kg totales de devolución	Registros	Hoja de registro	Conocer el comportamiento del producto en barredura
Kg de reproceso / Kg totales de devolución	Registros	Hoja de registro	Conocer la cantidad de producto para reproceso
Etapas realizadas / total de etapas	Registros	Hoja de Chequeo	Ver el avance de la investigación y la implementación

Nota: Información del analista

### Procesos para la Recolección de Datos

Los datos, para el presente trabajo de investigación, serán recolectados diariamente de las hojas de registro que cada ruta registra al hacer la devolución del producto, con la cantidad de producto y la fecha de vencimiento para cada caso, las fuentes se localizan en el área de despacho y recibo del centro de ventas Uruca de la empresa Bimbo de Costa Rica S.A. La información de las hojas de registro se divide en 2 dependiendo de su fecha de vencimiento, éstas son, Reproceso y Barredura, es decir, productos con al menos 4 días antes de que venza para poder aplicar el debido Reproceso y en Barredura cualquier fecha menor a esos 4 días, el producto en reproceso aún puede recuperar algo de ganancia, la Barredura es pérdida total.

### Método de Análisis

Los datos se analizarán con base en el tipo de desperdicio que sea asociado, reproceso o barredura, se analizarán en programas como Minitab y Excel. Se utilizará una estadística inferencial, ya que

busca predecir lo que va a pasar en el futuro con base en los datos con los que se cuenta en la actualidad.

Los programas Minitab y Excel son programas de procesamiento de datos para su respectivo análisis, donde se pueden utilizar herramientas y fórmulas que permitan un análisis más a fondo de los datos, como por ejemplo, la correlación entre las rutas y la devolución, algún diseño de experimentos con los datos para ver cómo afectan las diferentes variables el debido proceso.

### Cronograma

El cronograma muestra y marca los tiempos en los que se va a desarrollar la investigación y cada una de sus etapas, para la investigación en curso, se toma como referencia desde la semana I del inicio del taller en el II Cuatrimestre del 2018 hasta la semana IX del primer cuatrimestre del 2019.

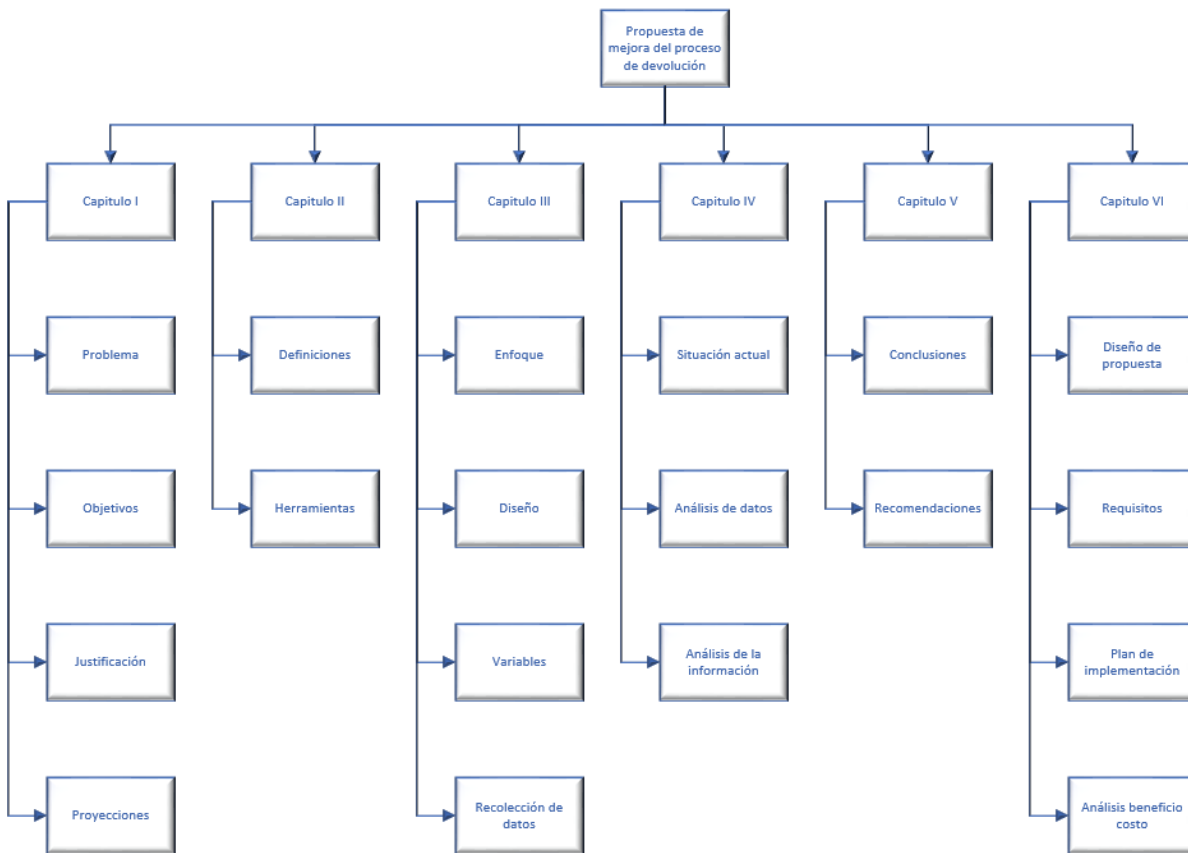
**Figura 6 Diagrama de Gantt**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Capítulo I</b>																									
Introducción	■	■																							
Objetivos	■	■																							
Planteamiento del problema	■	■																							
Justificación	■	■																							
Antecedentes	■	■																							
Proyecciones	■	■																							
<b>Capítulo II</b>																									
Marco teórico	■	■	■	■	■	■																			
<b>Capítulo III</b>																									
Enfoque			■																						
Diseño			■																						
Muestra			■																						
Variables			■																						
Instrumentos			■																						
Proceso de recolección			■																						
Método de análisis			■																						
<b>Capítulo IV</b>																									
Descripción de la situación actual							■	■																	
Análisis de la situación actual							■	■	■	■	■	■	■	■											
Evaluación de alternativas de solución															■	■									
<b>Capítulo V</b>																									
Conclusiones																■	■								
Recomendaciones																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Capítulo VI</b>																									
Diseño de la propuesta																		■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis beneficio/costo																						■	■	■	■
Evaluación económica																						■	■	■	■
Plan de implementación																								■	■

Nota: Información del analista

### WBS

**Figura 7 WBS del proyecto**



Nota: Información del analista

## **CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN**

En el siguiente capítulo, se muestra la situación actual por la que atraviesa la empresa, se analiza el problema en estudio con la intención de mostrar el gran impacto que éste tiene en las utilidades que la empresa está dejando de percibir, de manera que se pueda medir esta variable en los procesos claves y poder analizar las causas que generan la problemática.

### **Delimitación de las secciones involucradas**

Para efectos del análisis de este proyecto, aunque la empresa cuenta con una fábrica, 10 CEVES (Centros de ventas) y un CEDIS (Centro de distribución), se tomará en cuenta solo el proceso de devolución del centro de ventas Uruca, el cual es el que tiene la mayor cantidad de rutas y volumen de producto. Por razones de presupuesto y tiempo no es posible abarcar los demás centros de ventas, sin embargo, el proceso de devolución es el mismo para todos los centros de ventas por lo que más adelante se puede llegar a extrapolar y adaptar por parte de la empresa en los demás CEVES.

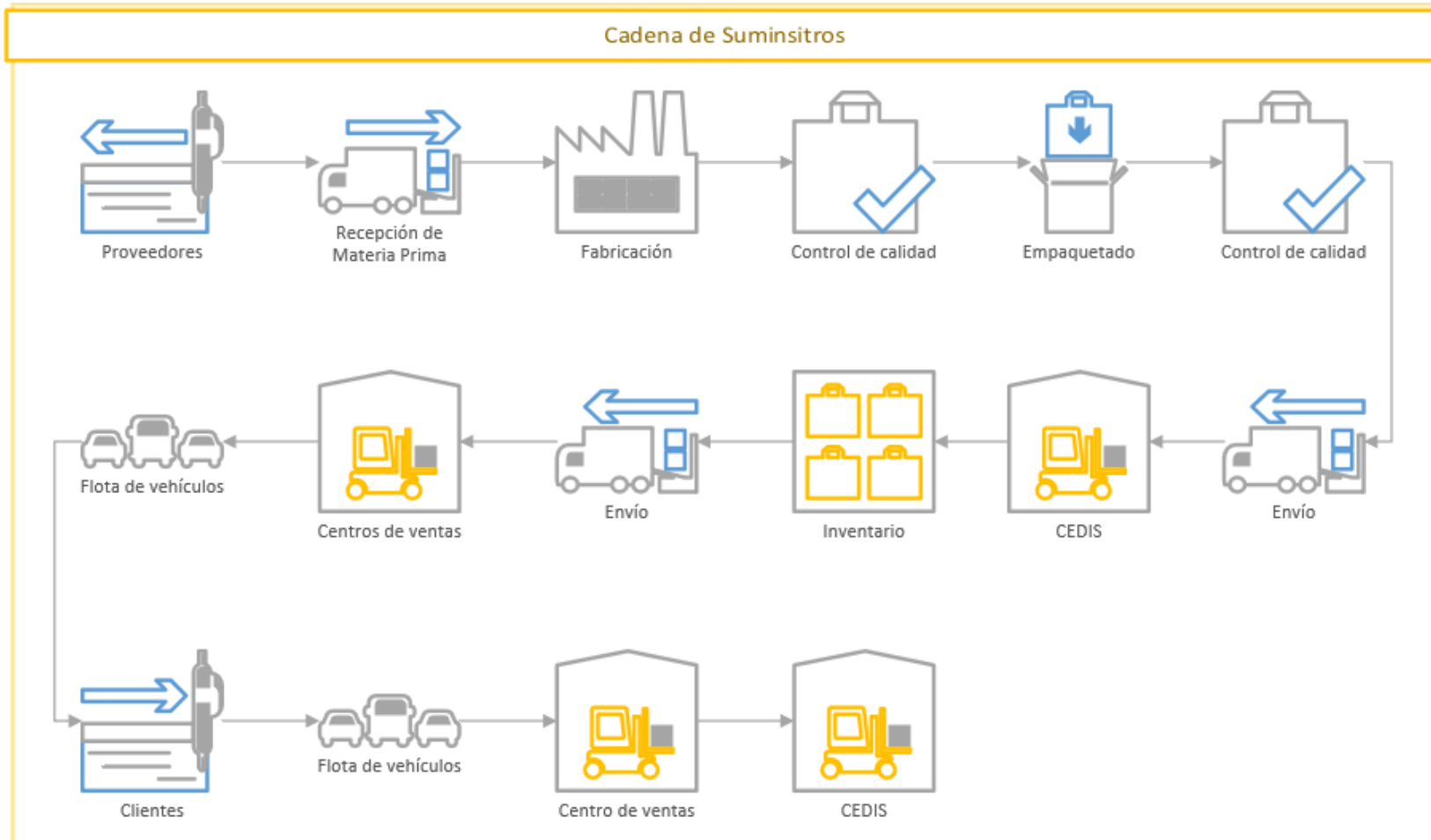
### **Cadena de suministros**

Está formada por todos aquellos procesos involucrados de manera directa o indirecta en la acción de satisfacer las necesidades del cliente. La cadena de suministro incluye a los proveedores (tercer nivel, segundo nivel y primer nivel), los almacenes de MP (directa e indirecta), la línea de producción (PP), almacenes de PT, canales de distribución, mayoristas, minoristas y el cliente final. (Placeholder2)2008, p. 91)

A continuación, se analiza el proceso de la cadena de suministros que atraviesan los productos que la empresa produce, desde el momento cuando se realiza el pedido al proveedor para empezar la fabricación de los productos, hasta el momento cuando son devueltos para desecho por vencimiento,

## Cadena de Suministros

Figura 8 Cadena de Suministros



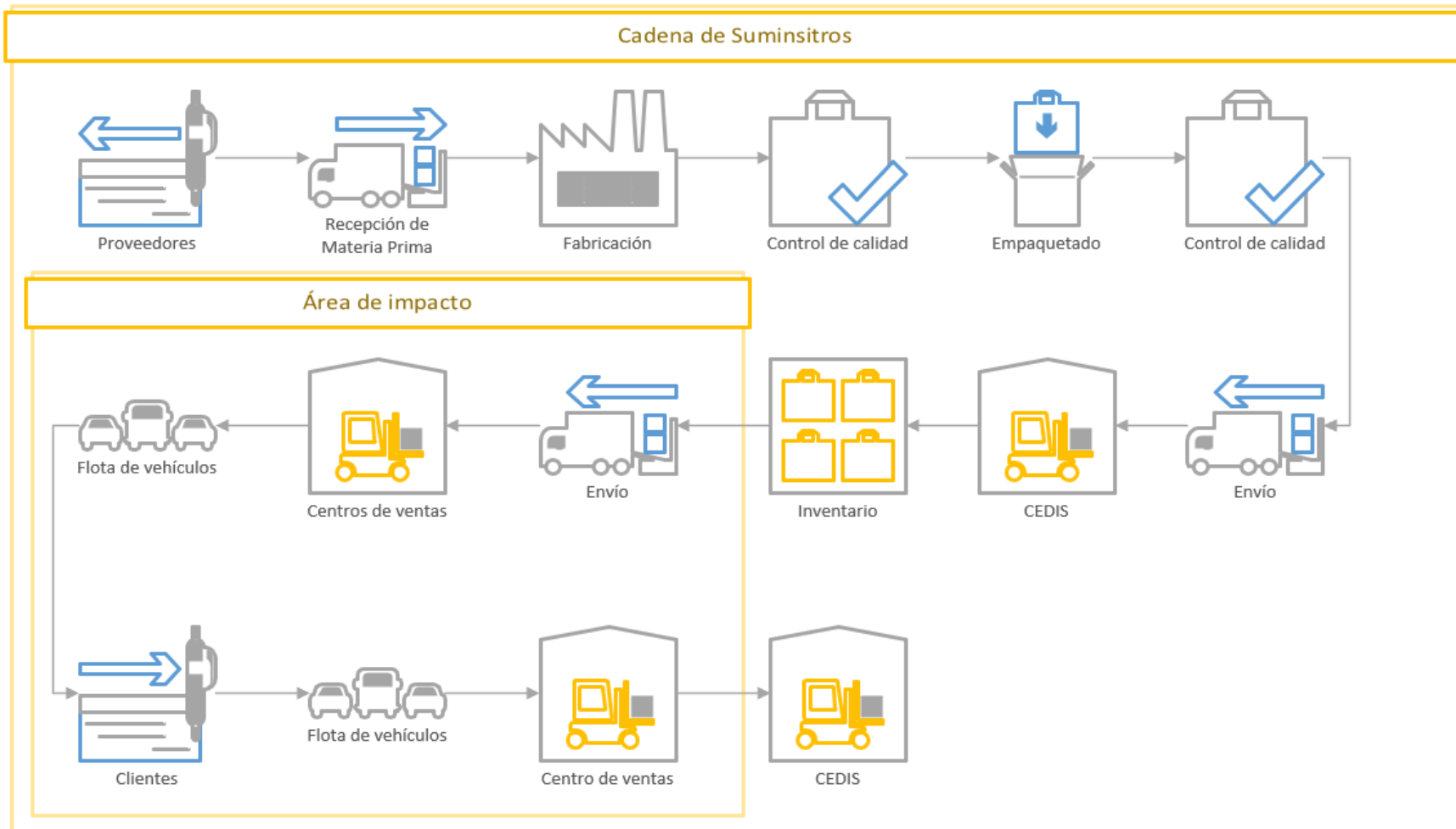
Nota: Información del analista

La Figura 8 Cadena de Suministros muestra la cadena de suministros de la empresa Bimbo de Costa Rica S.A., este proceso comienza cuando la empresa realiza el pedido al proveedor con base en las necesidades que el mercado tiene en ese momento, seguidamente, el departamento de Logística recibe la materia prima, pasa al proceso de fabricación de los diferentes tipos de producto que la empresa distribuye, al terminar el proceso de producción pasa por un control de calidad, seguidamente, pasa al proceso de etiquetado con su control de calidad respectivo, una vez terminado el proceso de fabricación se envía al inventario del CEDIS para ser distribuido a los diferentes centros de ventas alrededor del país, una vez recibido en los centros de ventas es almacenado en inventario. Los supervisores de ventas realizan el pedido al área de despacho, la cual lo recibe y organiza los pedidos para ser cargados a la flota de vehículos que los llevan a la venta cliente, el cliente vende el producto y devuelve el producto que ya está próximo a vencer o tiene algún reclamo, el vendedor recoge el producto y lo lleva devuelta al centro de ventas, los recibidores toman nota de la devolución y la envían al CEDIS nuevamente.

### **Área de Impacto**

A continuación, se nota en la Figura 9 Área de impacto el área de impacto sobre la cual tiene su desarrollo la investigación.

**Figura 9 Área de impacto**



Nota: Información del analista.

La Figura 9 Área de impacto muestra el área de impacto sobre la cual se centrará el trabajo de investigación. Esta área de impacto comprende los procesos desde que el producto es despachado del CEDIS y llega al centro de ventas, hasta que el producto vuelve de la venta al cliente de vuelta al centro de ventas y es clasificado en Recuperación, Reproceso o Barredura para enviarlo al debido proceso.

### Descripción de la fecha

Los productos de la empresa cuentan con 2 tipos de fechas que los identifican:

- ✓ Fecha anaquel: Es la fecha máxima en que el producto puede estar en exhibición en cualquier punto de venta, esta fecha se distingue por un número grande que viene junto a la fecha de vencimiento.

### Figura 10 Fecha de vida anaquel

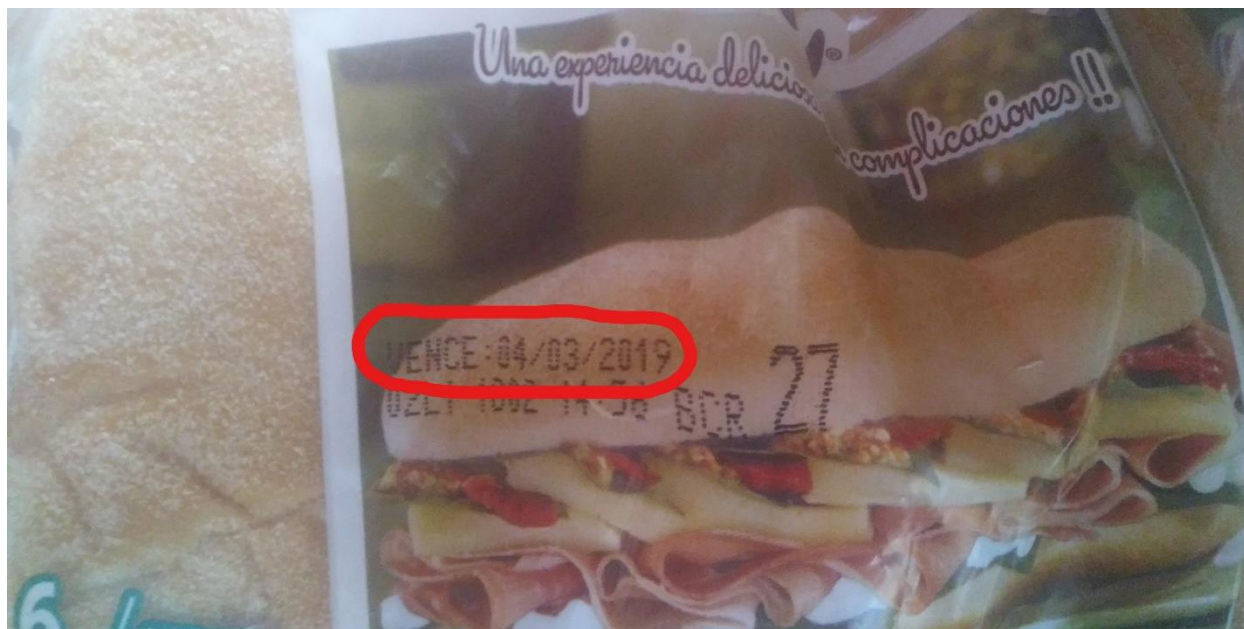


Nota: Información del analista.

Como muestra la Figura 10 Fecha de vida anaquel el número 27 encerrado en rojo indica que ese producto puede estar en el mercado hasta el día 27/03/2019, una vez llegada esa fecha el producto debe de entrar al proceso de devolución para ser clasificado.

- ✓ Fecha de vencimiento: Esta fecha indica la fecha límite cuando el producto puede ser consumido por el consumidor y es fecha con la cual se realiza la clasificación del proceso de devolución.

**Figura 11 Fecha de vencimiento**



Nota: Información del analista.

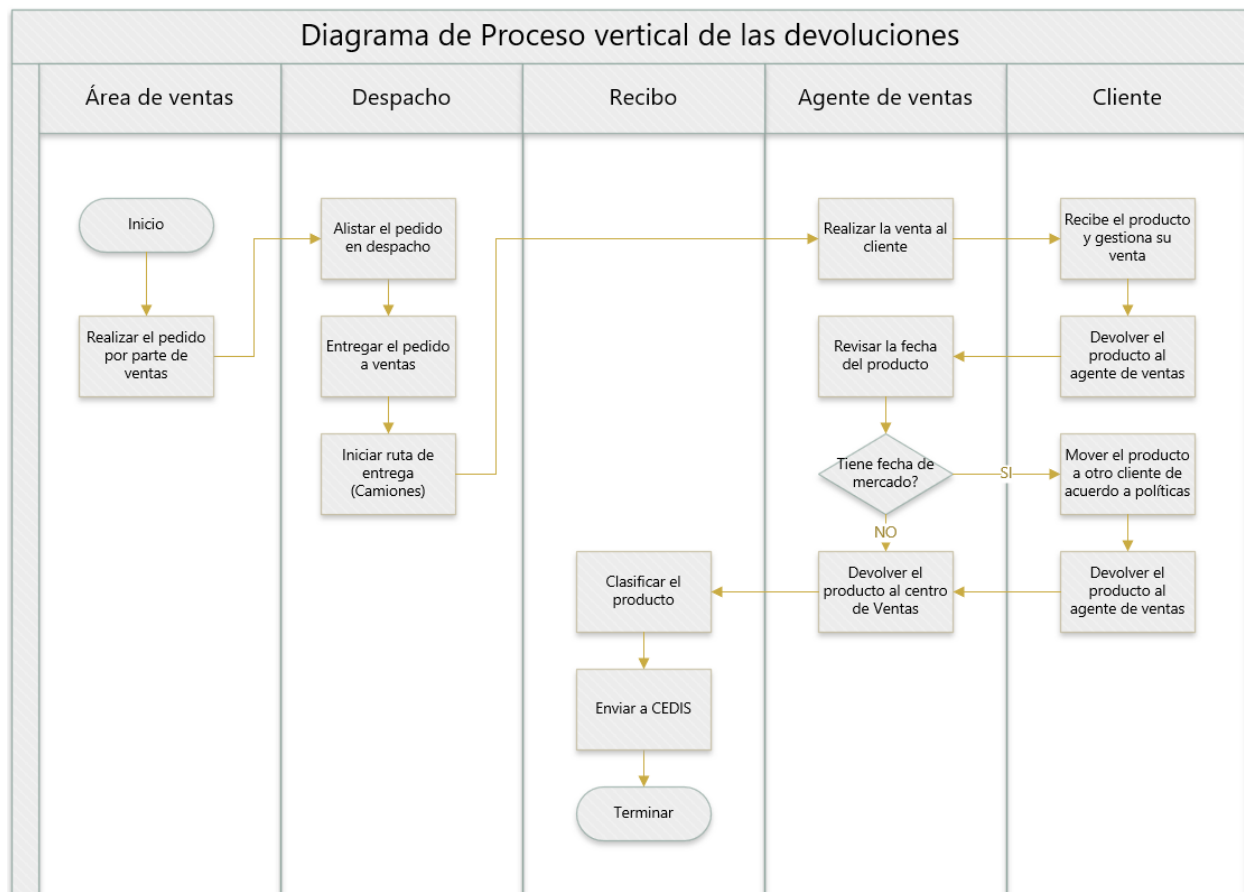
La Figura 11 Fecha de vencimiento muestra encerrada en rojo es la fecha vencimiento del producto, dicha fecha es cuando se utiliza en el proceso de devolución y por el cual se va a clasificar en recuperación, reproceso o barredura.

### **Diagrama de flujo vertical del proceso de devolución**

El diagrama de flujo del proceso es una forma gráfica de analizar dónde hay valor o dónde no se agrega valor mientras el material fluye a través de un proceso (Chase, Jacobs, & Nicholas J), 2014, p. 435).

La Figura 12 Diagrama de flujo del proceso de devolución muestra el proceso vertical que sigue la devolución desde que sale del centro de ventas hasta que vuelve al centro de ventas y es clasificada.

**Figura 12 Diagrama de flujo del proceso de devolución**



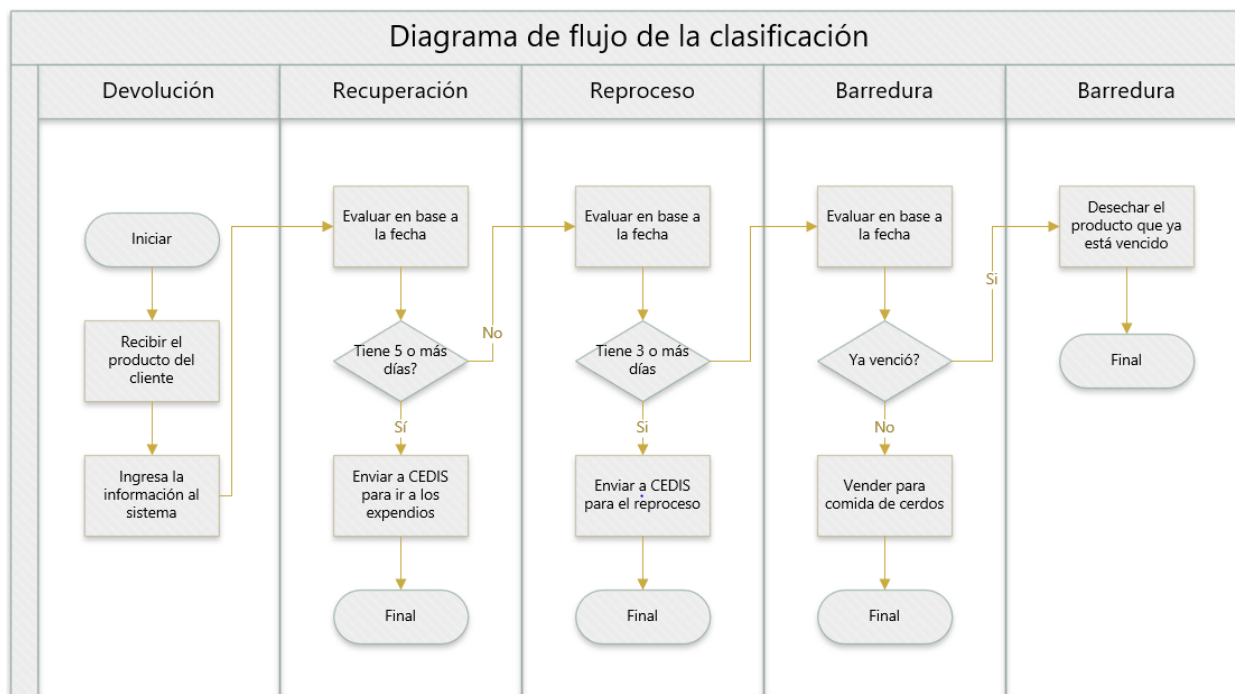
Nota: Información del analista.

La Figura 12 Diagrama de flujo del proceso de devolución muestra el proceso que el producto recorre desde el pedido hasta que se realiza la devolución. El proceso inicia con un pedido por parte del área de ventas, seguidamente, el departamento de Despacho recibe el pedido, lo alista y entrega a las rutas para que sea distribuido a cada ruta asignada, el agente de ventas carga el camión con el pedido, sale a la ruta y va cliente por cliente vendiendo el producto, revisando la fecha de los productos que el cliente no ha logrado vender, si es necesario le cambia el producto por uno con una fecha más amplia y coloca dicho producto en un cliente con mejor venta. Si el producto ya no tiene vida de mercado realiza la devolución al centro de ventas, donde es clasificado y enviado al CEDIS para su respectivo proceso.

### Diagrama de flujo vertical para la clasificación de la devolución.

La Figura 13 Diagrama de flujo de la clasificación de la devolución muestra el proceso vertical que sigue la clasificación de la devolución desde que llega al centro de ventas hasta que se envía al CEDIS.

**Figura 13 Diagrama de flujo de la clasificación de la devolución**



Nota: Información del analista

La Figura 13 Diagrama de flujo de la clasificación de la devolución muestra el proceso de la clasificación que se le realiza a los productos que se devuelven día a día. La clasificación del producto que se devuelve es un proceso crítico en el área de impacto de la investigación que se está realizando, dicho proceso consta de 3 partes:

1. Recuperación: La recuperación es todo aquel producto que consta con una fecha igual o superior a 5 días a partir del momento cuando se devuelve, este producto se lleva a los expendios donde se vende a un precio módico para el consumidor ya que tiene una fecha próxima a vencer.
2. Reproceso: El reproceso es todo aquel producto que consta con una fecha igual o superior a 3 días y menor a 5 días a partir del momento cuando se devuelve, este

producto se lleva a fábrica para realizarle algún reproceso según sea el producto que se está tratando, cabe destacar que no todos los productos son aptos para el reproceso, por lo general, los productos a los cuales se les realiza reproceso son los panes cuadrados en varias de sus presentaciones, estos productos son aptos para realizar pan molido, tostadas, etc.

3. Barredura: La recuperación es todo aquel producto que consta con una fecha igual o menor a 2 días a partir del momento cuando se devuelve, este proceso se lleva a CEDIS, ya sea para que se pueda vender como comida para cerdos, lo cual es un monto muy significativo, o para su respectivo desecho, lo cual significa que ese producto fue producido, fue sacado al mercado, estuvo un tiempo en el local, fue devuelto y se desechó sin oportunidad de realizarle recuperación o reproceso.

Este proceso es realizado por el recibidor en el sistema con base en las fechas de vencimiento que los productos tienen en su empaque.

### **Diagrama de SIPOC**

Es una herramienta que consiste en un diagrama, donde se representa el proceso de forma general. Este esquema puede ser aplicado a procesos de todos tamaños y a todos los niveles, incluso a una organización completa.

SIPOC recibe su nombre por sus siglas en inglés, Supplier-Input-Process-Output-Customer es decir, Proveedor-Entradas-Proceso-Salidas-Cliente (Tovar y Mata, 2007, p. 38).

A continuación, la Figura 14 Diagrama SIPOC muestra el diagrama de SIPOC del centro de ventas Uruca de la Empresa Bimbo de Costa Rica S.A., el cual detalla según sus siglas los proveedores (supplier), entradas (input), proceso (process), salida (output), cliente (customer) y brinda un panorama más amplio de cómo es el proceso y las etapas por las cuales tiene que pasar desde el momento cuando llega al centro de ventas hasta que regresa al mismo.

**Figura 14 Diagrama SIPOC**

Proveedor	Entrada	Actividad	Salida	Cliente
CEDIS	Llegada del producto al centro de ventas	Recibir el producto que viene del	Producto en inventario para ser cargado a las rutas	Centro de ventas

Proveedor	Entrada	Actividad	Salida	Cliente
		Centro de Distribución		
Área de ventas	Requisición de pedido	Realizar el pedido al departamento de despacho	Pedido en el sistema para ser despachado	Despacho
Despacho	Pedido realizado por ventas	Despachar el pedido realizado por ventas para cada ruta	Camiones con pedido listo para ser cargado	Agentes de ventas
Agente de ventas	Cargar pedido y salir a ruta	Vender el producto a los clientes en la ruta	Producto colocado para ser vendido.	Cliente
Cliente	Venta de producto	Producto disponible para ser comprado por los consumidores finales	Venta realizada	Consumidor final
Cliente	Devolución del cliente	El cliente devuelve el producto que no fue vendido a los consumidores	Agente de ventas recoge el producto no vendido	Cliente
Agente de ventas	Devolución al centro de ventas	El agente de ventas devuelve el producto no vendido al centro de ventas	El producto vuelve al centro de ventas para ser clasificado	Centro de ventas
Centro de ventas	Clasificación de la devolución	El producto en devolución es clasificado según fecha en: Recuperación, Reproceso y Barredura	Producto clasificado y enviado al CEDIS	CEDIS

Nota: Información del analista.

Se puede observar en la Figura 14 Diagrama SIPOC para el proceso de devolución del centro de ventas Uruca, en el cual se observa cómo desde el principio es el CEDIS quien envía el producto al centro de ventas, los productos son enviados diariamente, sin embargo no se hace con base en un pronóstico, EOQ o un sistema de control de inventarios, esto se realiza de acuerdo con el criterio del CEDIS y el centro de ventas al cual se le va a enviar el producto, es decir lo realizan con base en un criterio humano. El área de ventas realiza el pedido en relación con la existencia que hay en el inventario y no a un pedido hecho por el cliente, un histórico de ventas por cliente o

ruta, o tan siquiera un promedio de ventas. Seguidamente, el área de despacho alista los pedidos de cada ruta y los entrega a cada vehículo para ser cargado y salir a la ruta, el agente de ventas le hace la venta al cliente y realiza la devolución del producto que no se pudo vender, el agente de ventas realiza una nota de crédito al cliente y regresa con la devolución al centro de ventas para entregarla en el área de recibo, donde se ingresa la información de la ruta, producto y fecha, una vez registrada se clasifica y se envía al CEDIS.

### **Información de las ventas**

A continuación, se detalla la información de las ventas del centro de ventas Uruca

**Tabla 5 Información de ventas**

<b>MES</b>	<b>VENTA</b>
ABRIL	₪547,835,850.00
MAYO	₪542,463,878.00
JUNIO	₪547,876,355.00
JULIO	₪560,286,211.00
AGOSTO	₪541,416,645.00
SEPTIEMBRE	₪564,321,653.00
OCTUBRE	₪550,432,101.00
NOVIEMBRE	₪535,206,867.00
DICIEMBRE	₪418,798,071.00
ENERO	₪655,649,111.89
FEBRERO	₪524,161,145.82
<b>TOTAL</b>	<b>₪5,728,447,888.71</b>

Nota: Información del analista

En la Tabla 5 Información de ventas, se detalla las ventas consolidadas por mes en el centro de ventas Uruca, desde el periodo de abril del año 2018 hasta el mes de febrero del año 2019.

### **Tendencia de las ventas**

En el lapso del estudio realizado en el centro de ventas Uruca, se realiza un estudio de tendencia tomado de la Tabla 6 Tendencia de las ventas que se muestra a continuación:

**Tabla 6 Tendencia de las ventas**

<b>MES</b>	<b>VENTA</b>
ABRIL	₪547,835,850.00
MAYO	₪542,463,878.00

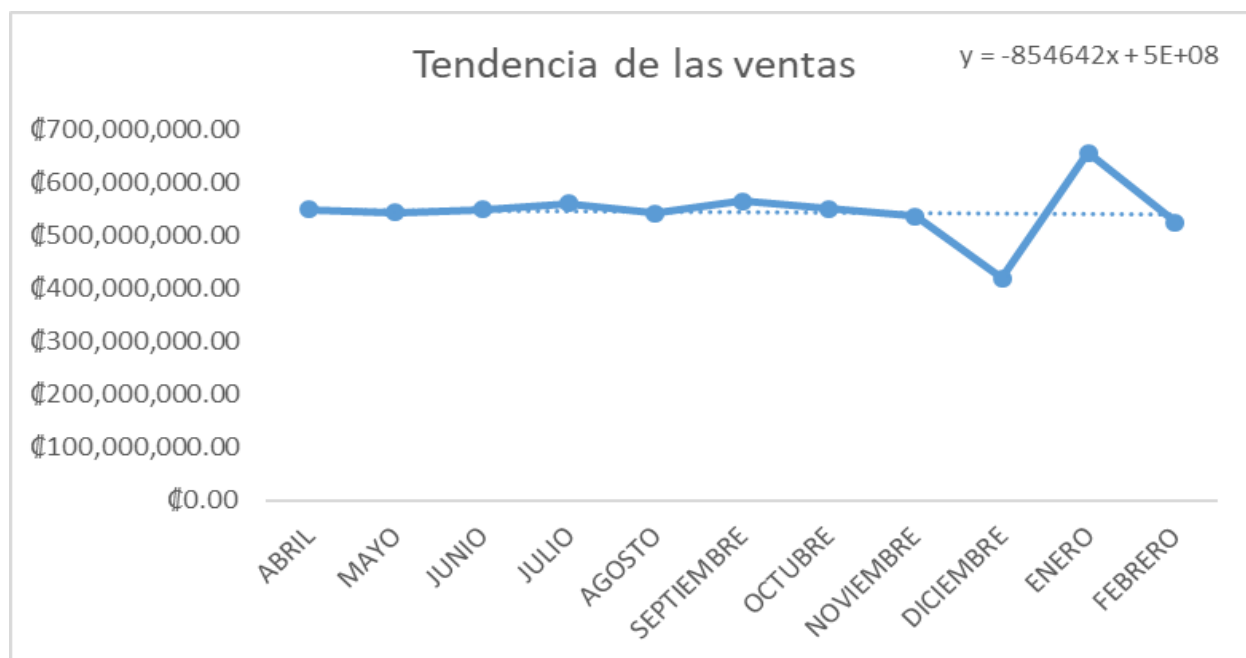
MES	VENTA
JUNIO	₡547,876,355.00
JULIO	₡560,286,211.00
AGOSTO	₡541,416,645.00
SEPTIEMBRE	₡564,321,653.00
OCTUBRE	₡550,432,101.00
NOVIEMBRE	₡535,206,867.00
DICIEMBRE	₡418,798,071.00
ENERO	₡655,649,111.89
FEBRERO	₡524,161,145.82
TOTAL	₡5,988,447,888.71

Nota: Información del analista

En la Tabla 6 Tendencia de las ventas en el mes de febrero, se utiliza la información total de las ventas del mes, a diferencia que el resto de la investigación que llega hasta la semana 07 del año 2019, por lo que la información llega hasta el día 14 de febrero del 2019.

En la Figura 15 Tendencia de las ventas, se muestra gráficamente la tendencia de las ventas entre los meses de abril del año 2018 y febrero del año 2019.

**Figura 15 Tendencia de las ventas**



Nota: Información del analista

La Figura 15 Tendencia de las ventas muestra cómo hay una leve tendencia negativa en las ventas durante el periodo de abril del año 2018 y abril del año 2019, lo cual preocupa a la alta gerencia, ya que sumado al problema de la devolución la empresa está perdiendo utilidad.

**Tabla 7 Información de ventas por ruta**

RUTA	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
1001	€6,177,872	€6,805,757	€5,643,518	€6,317,979	€5,401,514	€5,187,105	€6,878,869	€5,218,722	€4,977,573	€7,242,872	€2,870,229
1002	€6,871,510	€6,811,108	€7,943,436	€7,129,781	€6,614,601	€6,897,361	€7,627,015	€7,365,948	€5,835,388	€8,474,712	€3,352,887
1005	€8,523,014	€9,331,502	€10,949,683	€10,438,004	€10,963,006	€9,616,385	€10,565,429	€10,775,084	€7,713,205	€12,927,072	€5,333,664
1006	€7,271,832	€7,592,413	€5,776,567	€8,081,600	€8,709,301	€6,895,942	€6,457,076	€7,344,116	€5,683,988	€8,916,092	€3,660,985
1008	€6,175,116	€5,714,498	€5,367,080	€5,267,778	€5,781,254	€7,483,613	€6,189,608	€6,989,356	€4,965,558	€7,809,963	€2,957,427
1009	€6,098,596	€6,313,413	€6,665,353	€6,224,900	€6,887,157	€6,463,652	€5,853,910	€6,145,991	€5,767,443	€6,943,567	€3,013,862
1010	€9,683,637	€9,439,471	€9,763,678	€10,680,789	€8,985,831	€9,496,584	€8,320,766	€9,068,908	€7,725,321	€9,698,300	€4,435,854
1012	€8,421,767	€7,254,078	€7,798,769	€6,925,477	€8,154,977	€8,049,869	€6,681,588	€6,752,082	€5,428,978	€8,726,563	€3,197,844
1013	€7,863,243	€8,222,651	€7,015,892	€6,475,760	€8,278,625	€7,758,711	€7,567,993	€6,432,705	€5,798,130	€8,282,456	€3,145,664
1014	€7,278,856	€7,573,810	€7,741,605	€6,710,229	€7,565,397	€8,119,448	€9,008,368	€5,695,560	€5,604,109	€9,055,561	€3,579,870
1015	€6,800,960	€8,457,620	€8,581,426	€6,704,308	€6,822,495	€8,824,096	€8,801,942	€6,943,969	€6,594,475	€9,447,610	€3,804,367
1016	€7,631,930	€7,278,759	€5,917,635	€8,653,368	€7,661,326	€6,181,292	€8,622,782	€8,699,541	€5,784,187	€8,881,997	€3,673,794
1021	€7,863,249	€6,506,375	€7,120,383	€7,694,942	€7,998,203	€6,370,334	€5,985,735	€6,207,490	€5,595,390	€8,282,171	€3,141,832
1032	€7,834,941	€6,604,945	€6,841,087	€8,022,429	€7,307,600	€5,724,292	€6,743,216	€6,352,946	€5,530,452	€8,060,604	€3,240,886
1033	€9,180,577	€5,716,727	€6,905,201	€6,255,470	€6,426,245	€8,342,176	€5,853,916	€6,824,080	€5,452,397	€9,182,104	€3,463,309
1034	€7,059,542	€5,412,758	€6,300,979	€6,758,577	€5,834,683	€6,138,777	€5,881,161	€6,635,773	€5,240,030	€7,333,016	€2,539,514
1040	€5,666,203	€8,089,445	€8,558,655	€7,140,192	€7,670,094	€5,815,065	€7,950,821	€7,786,126	€5,336,737	€8,917,513	€3,299,136
1041	€5,174,023	€6,569,737	€7,522,409	€7,045,897	€6,731,164	€5,891,546	€6,297,367	€6,333,531	€5,135,705	€8,312,257	€3,350,767
1266	€4,912,737	€6,366,224	€5,851,670	€5,365,112	€4,478,610	€6,413,581	€5,812,889	€4,346,479	€4,279,917	€6,418,740	€2,729,646
1268	€10,089,755	€9,699,034	€12,014,748	€12,950,616	€13,060,707	€15,067,639	€10,925,187	€8,927,928	€8,042,745	€15,679,695	€6,253,138
1270	€7,709,311	€7,590,138	€6,781,515	€7,932,876	€7,132,654	€8,056,858	€7,481,294	€7,988,763	€6,535,841	€6,708,021	€3,074,151
1273	€11,241,739	€8,438,421	€8,451,957	€9,050,346	€7,976,442	€10,910,060	€11,607,167	€10,007,925	€7,949,159	€12,380,996	€5,002,435
1278	€7,165,649	€7,261,932	€7,654,050	€7,360,091	€8,117,841	€8,262,845	€6,535,123	€6,232,777	€5,471,781	€8,666,601	€3,691,430
1285	€15,665,524	€15,282,171	€15,463,542	€12,299,150	€9,132,684	€10,930,012	€19,222,288	€11,616,403	€9,035,737	€19,379,357	€4,526,980
1286	€1,359,735	€2,107,588	€1,510,973	€1,977,925	€1,859,173	€2,046,576	€1,391,677	€2,168,115	€1,107,593	€2,192,671	€985,126
1288	€1,918,983	€2,823,894	€2,619,425	€2,581,771	€2,079,963	€2,058,734	€2,821,399	€1,973,171	€1,911,948	€3,109,888	€1,095,668
1289	€1,878,548	€1,914,597	€2,005,076	€1,912,779	€2,104,621	€1,876,072	€1,888,965	€1,857,097	€2,032,341	€2,150,752	€740,582
2812	€5,233,409	€4,525,988	€6,721,176	€6,564,909	€6,127,999	€4,569,553	€4,109,150	€3,945,361	€3,615,156	€6,133,625	€2,928,639

RUTA	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
2815	€5,871,274	€6,594,691	€5,251,134	€6,300,791	€5,662,114	€7,159,000	€6,766,937	€5,240,734	€3,972,438	€7,329,991	€2,793,113
2817	€4,747,930	€5,046,872	€5,030,301	€5,287,563	€3,716,504	€3,351,328	€4,418,905	€4,496,967	€3,216,692	€5,121,600	€2,412,398
2819	€4,862,451	€4,973,540	€5,781,418	€4,499,142	€4,936,938	€5,016,604	€6,324,972	€4,690,520	€4,451,176	€6,094,857	€2,455,053
2820	€4,188,639	€3,697,520	€3,167,214	€4,777,499	€3,715,749	€4,096,417	€3,585,767	€4,577,649	€3,098,316	€4,426,993	€2,315,874
2821	€6,205,315	€9,358,173	€7,851,516	€8,224,207	€7,193,591	€9,186,570	€9,104,999	€5,712,979	€5,307,120	€8,030,589	€3,943,034
2823	€4,589,334	€4,859,276	€6,274,602	€4,900,638	€4,282,227	€4,610,240	€4,083,466	€5,514,263	€3,646,998	€4,927,714	€3,125,495
2825	€4,881,249	€4,002,356	€5,943,024	€5,035,278	€5,487,345	€4,530,734	€5,424,795	€5,259,982	€3,568,608	€5,725,864	€2,434,640
2827	€5,127,251	€3,970,890	€5,385,295	€3,575,274	€5,173,584	€5,522,969	€3,389,797	€5,115,492	€3,378,011	€4,984,335	€2,441,648
3001	€14,698,182	€15,011,101	€11,813,296	€13,334,864	€14,534,493	€10,793,350	€14,775,044	€12,163,909	€9,741,462	€16,041,736	€5,740,989
3002	€7,201,007	€9,771,116	€14,378,257	€16,154,822	€12,418,114	€7,727,543	€8,104,795	€12,239,763	€6,105,533	€16,948,641	€5,870,094
3004	€11,283,141	€10,603,313	€11,019,199	€10,336,534	€10,543,782	€11,640,106	€12,147,033	€11,009,983	€10,235,972	€12,714,088	€4,731,161
3005	€11,908,789	€7,630,510	€4,516,957	€10,537,663	€4,798,323	€12,364,802	€5,917,782	€6,135,108	€4,245,816	€12,895,787	€5,517,162
3006	€9,844,614	€8,988,006	€11,074,371	€11,657,289	€11,983,114	€11,209,060	€11,931,873	€9,909,028	€8,844,168	€11,930,191	€5,399,443
3007	€13,277,720	€15,151,154	€14,804,437	€14,348,086	€14,068,835	€15,318,658	€14,151,767	€15,608,593	€11,896,170	€16,289,757	€5,514,998
3008	€10,280,620	€10,246,455	€13,040,319	€11,271,861	€10,848,511	€9,679,209	€12,588,331	€10,096,393	€8,461,508	€13,175,194	€5,687,487
3009	€9,779,886	€8,362,923	€7,912,842	€14,188,290	€10,691,614	€13,500,826	€10,779,630	€7,291,748	€5,585,238	€14,407,328	€5,616,772
3010	€13,504,805	€6,856,346	€9,658,040	€13,308,535	€11,160,444	€5,697,769	€4,613,696	€12,338,961	€4,480,796	€14,137,696	€5,414,035
3011	€11,345,416	€6,885,176	€9,788,963	€8,735,111	€10,050,059	€10,736,421	€10,900,764	€11,126,255	€5,570,043	€12,659,172	€4,546,303
3012	€8,903,164	€8,151,867	€5,177,116	€8,264,024	€8,650,573	€8,635,286	€6,513,190	€9,405,696	€4,692,317	€10,647,868	€2,551,819
3014	€10,171,651	€11,643,457	€10,769,710	€10,446,238	€8,186,417	€10,626,451	€8,185,681	€8,369,625	€8,135,804	€11,722,922	€3,843,019
3301	€11,543,819	€12,794,764	€12,972,019	€12,092,464	€10,864,533	€11,719,523	€12,482,137	€11,424,132	€10,321,228	€12,175,173	€5,191,548
3302	€9,885,080	€11,472,290	€11,138,872	€11,443,793	€10,441,889	€11,276,153	€10,834,338	€11,335,684	€9,360,503	€11,822,870	€5,708,554
3304	€9,218,840	€10,716,125	€10,074,951	€14,005,520	€8,749,067	€14,044,179	€12,289,361	€14,611,194	€8,470,195	€14,706,017	€4,906,654
3309	€13,705,583	€15,094,647	€10,513,005	€10,882,303	€10,553,950	€14,083,403	€11,964,046	€12,870,621	€9,694,479	€13,838,350	€6,114,009
3310	€9,813,147	€12,721,042	€11,271,399	€10,165,951	€9,716,551	€11,133,424	€11,046,701	€12,098,058	€9,635,144	€13,443,183	€6,300,822
3355	€12,809,290	€12,592,438	€10,923,639	€12,622,591	€11,944,484	€11,572,307	€12,991,029	€11,680,603	€10,778,501	€13,128,975	€5,198,363
3356	€8,067,316	€7,408,064	€7,446,600	€7,435,941	€7,750,495	€7,572,175	€7,835,001	€7,978,264	€7,066,166	€8,250,092	€5,190,242
3357	€13,798,089	€13,348,999	€12,533,183	€13,234,400	€12,904,762	€13,186,467	€13,314,754	€13,100,134	€12,391,167	€13,689,771	€3,115,905

RUTA	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
7051	€8,407,678	€7,062,412	€9,449,932	€8,110,098	€9,645,438	€10,068,945	€8,299,534	€10,264,746	€5,984,862	€11,147,983	€6,555,834
7052	€8,297,105	€9,331,295	€10,154,298	€6,903,819	€9,836,073	€8,780,480	€7,723,438	€7,022,799	€6,511,192	€9,284,275	€4,457,062
7053	€9,306,667	€7,716,483	€5,073,572	€5,787,834	€10,515,658	€7,167,066	€9,349,186	€5,156,674	€4,985,290	€8,602,076	€3,627,095
7054	€7,952,332	€8,338,421	€8,608,734	€6,099,112	€4,828,975	€7,025,581	€7,958,504	€8,897,209	€4,759,401	€7,752,516	€3,981,352
7055	€7,243,910	€5,824,246	€7,327,380	€8,138,197	€6,639,824	€5,529,364	€5,755,670	€8,177,166	€5,351,007	€9,248,814	€4,675,060
7056	€6,590,422	€7,256,778	€7,569,793	€6,148,566	€8,535,198	€9,079,788	€8,501,947	€8,017,313	€6,026,926	€9,108,152	€3,846,342
7057	€7,216,515	€9,944,616	€6,944,692	€7,060,528	€9,311,101	€10,304,777	€6,494,023	€6,985,714	€6,097,356	€10,042,517	€3,323,520
7059	€5,546,465	€7,595,600	€8,016,585	€8,778,581	€6,915,765	€8,263,149	€5,253,506	€5,926,768	€4,907,016	€8,837,270	€4,097,475
7063	€9,541,102	€10,776,884	€12,453,102	€11,219,651	€9,737,216	€12,298,361	€12,438,411	€11,096,545	€8,833,162	€12,598,432	€3,151,986
7064	€6,780,712	€7,823,906	€7,043,533	€6,030,432	€11,227,204	€10,277,466	€8,168,902	€7,471,090	€5,965,368	€11,318,297	€5,383,586
3015	€10,687,082	€7,135,072	€8,235,567	€8,419,666	€7,331,964	€10,087,524	€10,939,688	€8,152,558	€8,873,640	€7,127,250	€3,891,514
<b>TOTAL</b>	<b>€547,835,850</b>	<b>€542,463,878</b>	<b>€547,876,355</b>	<b>€560,286,211</b>	<b>€541,416,645</b>	<b>€564,321,653</b>	<b>€550,432,101</b>	<b>€535,206,867</b>	<b>€418,798,071</b>	<b>€655,649,112</b>	<b>€264,161,146</b>

Nota: Información del analista

La Tabla 7 Información de ventas por ruta se muestra el total de las ventas totales por mes y por ruta desde la semana 09 del año 2018 a la semana 07 del año 2019, estas ventas representan los ingresos brutos que la empresa tiene, esto equivale únicamente a las ventas del centro de ventas Uruca.

### Información del histórico de los datos de devolución

Para analizar los siguientes datos se analiza un histórico de la semana 09 del año 2018 a la semana 07 del año 2019 de la información referente a la devolución de los productos y su clasificación, así como una tendencia que lleva la barredura.

#### Datos de la devolución entre la semana 09 a la semana 29 del año 2018

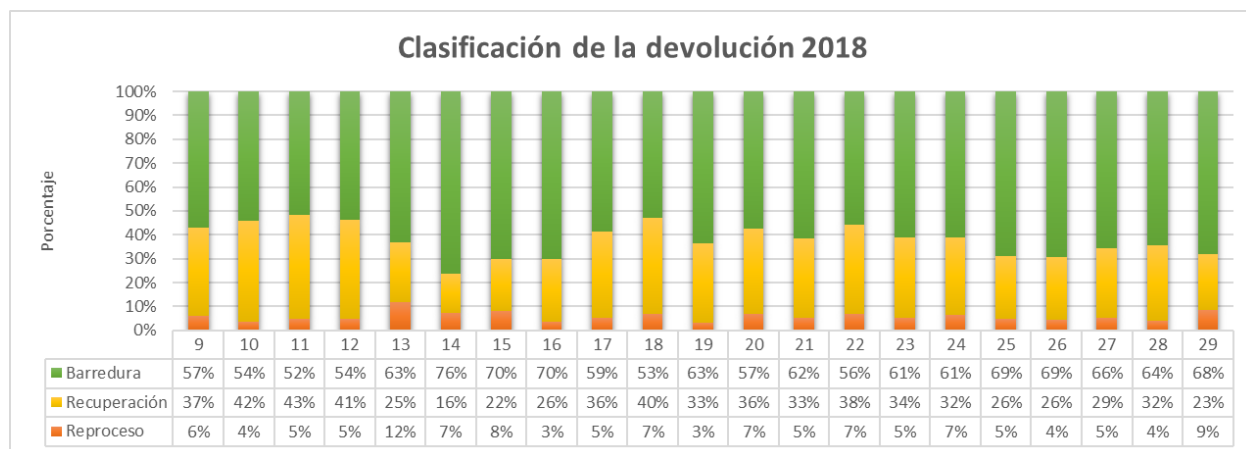
A continuación, la Figura 16 Gráfico de las semanas 09 a la 29 del 2018 tomada de la Tabla 8 Información de la semana 09 a la 29 del 2018 muestra el comportamiento de la devolución en el centro de ventas Uruca en este lapso.

**Tabla 8 Información de la semana 09 a la 29 del 2018**

Año	Semana	Reproceso	Reproceso	Recuperación	Recuperación	Barredura	Barredura
2018	9	₡201,334.23	6%	₡1,197,807.17	37%	₡1,861,544.23	57%
2018	10	₡124,849.97	4%	₡1,402,394.79	42%	₡1,802,000.63	54%
2018	11	₡199,662.07	5%	₡1,762,879.75	43%	₡2,107,214.89	52%
2018	12	₡199,469.19	5%	₡1,760,364.45	41%	₡2,291,712.44	54%
2018	13	₡495,204.30	12%	₡1,049,530.33	25%	₡2,657,666.90	63%
2018	14	₡312,089.61	7%	₡683,504.76	16%	₡3,195,350.97	76%
2018	15	₡385,626.50	8%	₡1,059,242.31	22%	₡3,421,831.55	70%
2018	16	₡152,878.88	3%	₡1,159,404.76	26%	₡3,087,242.02	70%
2018	17	₡277,045.65	5%	₡1,932,542.30	36%	₡3,151,404.19	59%
2018	18	₡262,186.79	7%	₡1,566,963.52	40%	₡2,044,264.65	53%
2018	19	₡153,359.71	3%	₡1,605,002.00	33%	₡3,047,847.35	63%
2018	20	₡314,932.26	7%	₡1,676,587.11	36%	₡2,685,179.16	57%
2018	21	₡229,160.29	5%	₡1,513,794.77	33%	₡2,785,809.07	62%
2018	22	₡286,610.00	7%	₡1,602,101.87	38%	₡2,377,233.66	56%
2018	23	₡251,903.26	5%	₡1,572,334.07	34%	₡2,867,350.51	61%
2018	24	₡283,138.66	7%	₡1,384,294.48	32%	₡2,624,423.15	61%
2018	25	₡240,629.02	5%	₡1,312,917.20	26%	₡3,464,432.04	69%
2018	26	₡196,219.77	4%	₡1,189,747.14	26%	₡3,138,523.17	69%
2018	27	₡233,091.33	5%	₡1,301,726.22	29%	₡2,945,749.63	66%
2018	28	₡170,301.25	4%	₡1,314,509.39	32%	₡2,673,043.04	64%
2018	29	₡369,914.70	9%	₡983,228.32	23%	₡2,903,924.87	68%

Nota: Información del analista

**Figura 16 Gráfico de las semanas 09 a la 29 del 2018**



Nota: Información del analista

### Datos entre la semana 30 a la semana 52 del año 2018

La Figura 17 Gráfico de las semanas 29 a la 52 del 2018 tomada de la Tabla 9 Información de la semana 30 a la 52 del 2018 muestra el comportamiento de la devolución en el centro de ventas Uruca en este lapso.

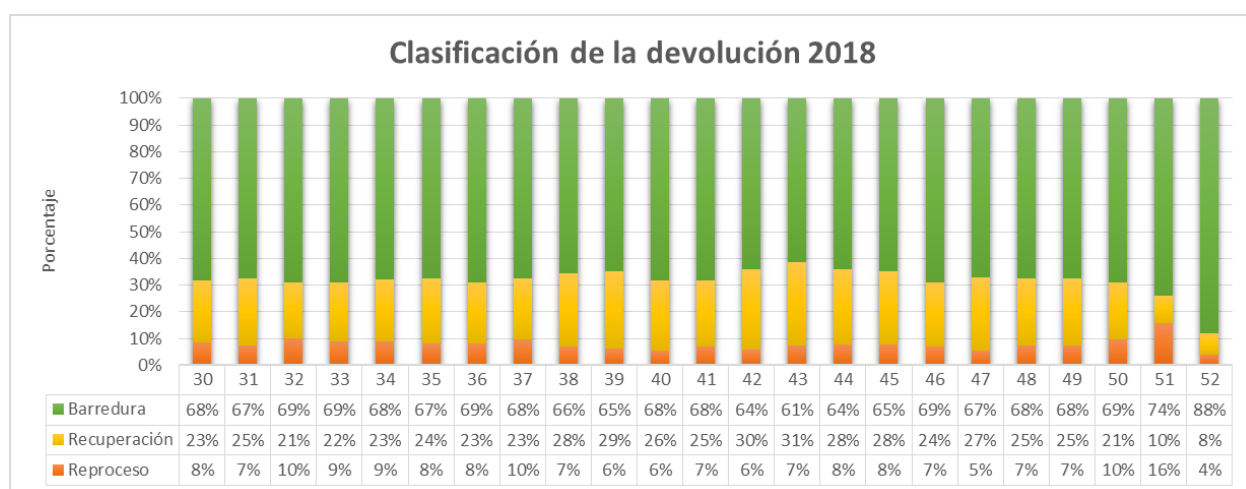
**Tabla 9 Información de la semana 30 a la 52 del 2018**

Año	Semana	Reproceso	Reproceso	Recuperación	Recuperación	Barredura	Barredura
2018	30	₡336,451.70	8%	₡926,904.32	23%	₡2,698,912.87	68%
2018	31	₡319,813.50	7%	₡1,133,228.55	25%	₡3,008,424.87	67%
2018	32	₡419,910.90	10%	₡868,993.12	21%	₡2,853,923.33	69%
2018	33	₡388,641.70	9%	₡942,974.32	22%	₡2,979,070.07	69%
2018	34	₡375,005.70	9%	₡1,001,582.32	23%	₡2,929,357.10	68%
2018	35	₡346,514.70	8%	₡1,028,240.32	24%	₡2,853,468.67	67%
2018	36	₡353,512.00	8%	₡980,675.29	23%	₡2,968,925.08	69%
2018	37	₡419,467.40	10%	₡983,228.32	23%	₡2,939,316.97	68%
2018	38	₡243,167.76	7%	₡969,487.17	28%	₡2,309,419.92	66%
2018	39	₡276,261.86	6%	₡1,308,586.75	29%	₡2,931,393.54	65%
2018	40	₡277,392.39	6%	₡1,306,004.77	26%	₡3,400,018.93	68%
2018	41	₡331,061.14	7%	₡1,153,568.02	25%	₡3,184,464.05	68%
2018	42	₡244,302.91	6%	₡1,312,471.38	30%	₡2,759,877.08	64%
2018	43	₡378,010.55	7%	₡1,607,535.36	31%	₡3,144,894.25	61%
2018	44	₡374,415.85	8%	₡1,376,455.60	28%	₡3,129,939.73	64%
2018	45	₡372,049.53	8%	₡1,359,803.61	28%	₡3,209,160.65	65%
2018	46	₡387,917.57	7%	₡1,351,818.01	24%	₡3,906,718.46	69%
2018	47	₡275,286.91	5%	₡1,423,422.68	27%	₡3,484,784.60	67%

Año	Semana	Reproceso	Reproceso	Recuperación	Recuperación	Barredura	Barredura
2018	48	₪340,840.90	7%	₪1,190,438.07	25%	₪3,180,719.84	68%
2018	49	₪340,840.90	7%	₪1,190,438.07	25%	₪3,180,719.84	68%
2018	50	₪583,664.60	10%	₪1,265,745.00	21%	₪4,135,907.11	69%
2018	51	₪1,066,253.80	16%	₪681,043.71	10%	₪4,983,389.23	74%
2018	52	₪59,573.52	4%	₪131,117.42	8%	₪1,398,689.54	88%

Nota: Información del analista

**Figura 17 Gráfico de las semanas 29 a la 52 del 2018**



Nota: Información del analista

**Datos entre la semana 1 a la semana 7 del año 2019**

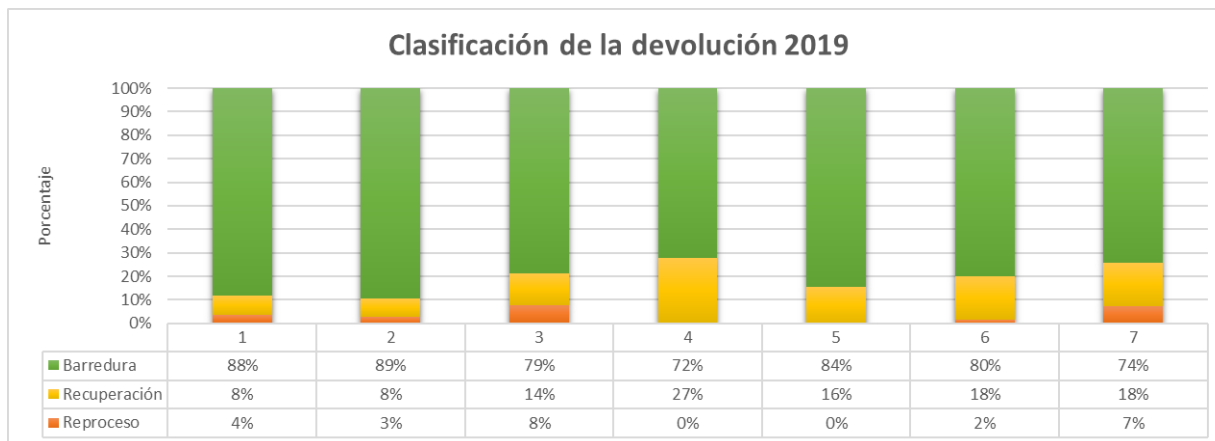
La Figura 18 Gráfico de las semanas 01 a la 07 del 2019 tomada de la Tabla 10 Información de la semana 01 a la 07 del 2019, muestra el comportamiento de la devolución en el centro de ventas Uruca en este lapso.

**Tabla 10 Información de la semana 01 a la 07 del 2019**

Año	Semana	Reproceso	Reproceso	Recuperación	Recuperación	Barredura	Barredura
2019	1	₪59,573.52	4%	₪131,117.42	8%	₪1,398,689.54	88%
2019	2	₪268,523.60	3%	₪719,473.61	8%	₪8,233,561.10	89%
2019	3	₪467,451.22	8%	₪807,464.30	14%	₪4,696,252.77	79%
2019	4	₪31,285.00	0%	₪1,879,910.36	27%	₪5,003,852.09	72%
2019	5	₪0.00	0%	₪803,419.97	16%	₪4,364,521.01	84%
2019	6	₪80,277.40	2%	₪865,450.28	18%	₪3,810,097.04	80%
2019	7	₪336,172.02	7%	₪840,573.98	18%	₪3,411,047.62	74%

Nota: Información del analista.

**Figura 18 Gráfico de las semanas 01 a la 07 del 2019**



Nota: Información del analista.

### **Análisis estadístico de datos**

Cuando se cuenta con un histórico de datos para analizar un problema a futuro es de suma importancia tener la certeza de que los datos con los que se cuenta sean confiables y tengan una probabilidad normal, ya que la mayoría de los modelos de análisis y proyección se basan en la probabilidad normal como su base. Para comprobar la confiabilidad de los datos con lo que se está trabajando, se adjunta un análisis de tendencia lineal del total de la devolución durante el lapso en estudio, una prueba de normalidad de los datos obtenidos, un histograma, así como gráficas de residuo para ajuste y orden de observación.

A continuación, se detalla en la Tabla 11 Información total de la devolución la información completa de la devolución.

**Tabla 11 Información total de la devolución**

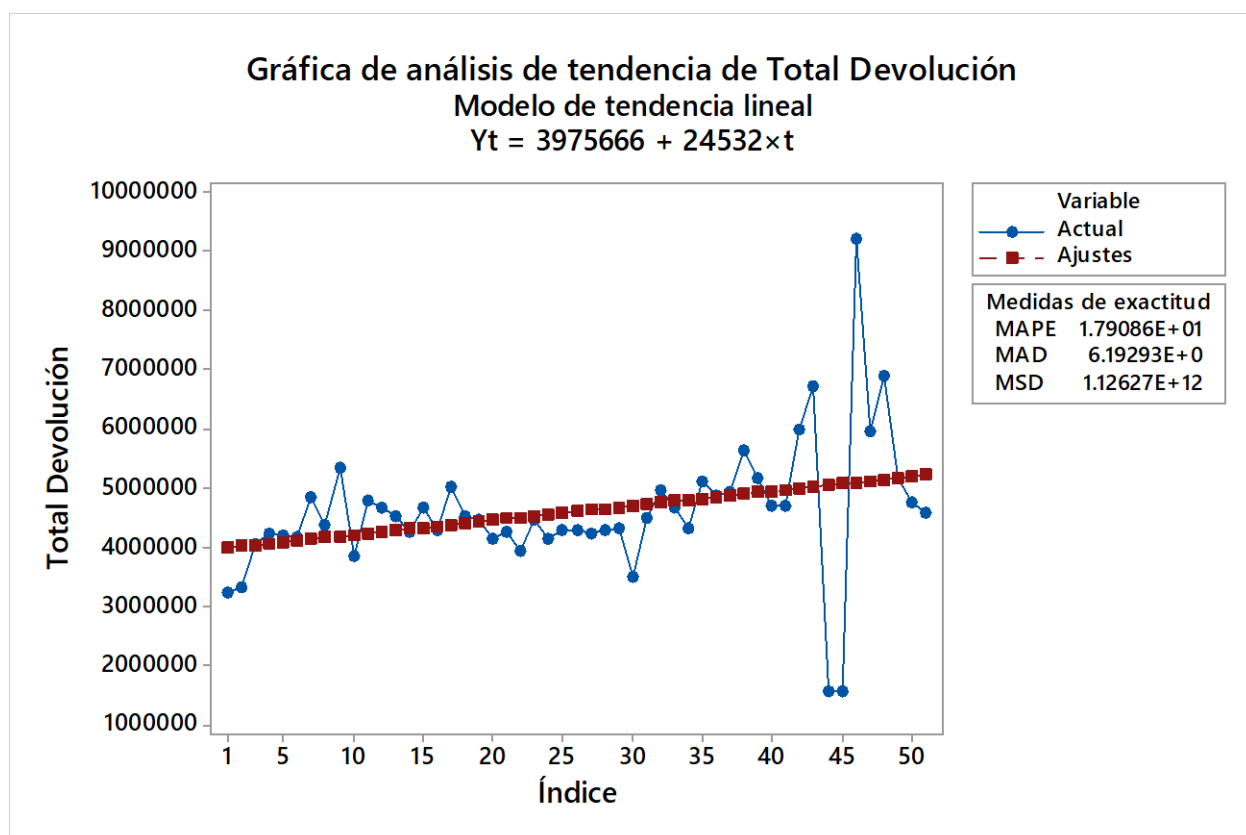
Semana	Reproceso	Reproceso	Recuperación	Recuperación	Barredura	Barredura	Total devolución
9	€201,334.23	6%	€1,197,807.17	37%	€1,861,544.23	57%	€3,260,685.63
10	€124,849.97	4%	€1,402,394.79	42%	€1,802,000.63	54%	€3,329,245.39
11	€199,662.07	5%	€1,762,879.75	43%	€2,107,214.89	52%	€4,069,756.71
12	€199,469.19	5%	€1,760,364.45	41%	€2,291,712.44	54%	€4,251,546.08
13	€495,204.30	12%	€1,049,530.33	25%	€2,657,666.90	63%	€4,202,401.53

Semana	Reproceso	Reproceso	Recuperación	Recuperación	Barredura	Barredura	Total devolución
14	€312,089.61	7%	€683,504.76	16%	€3,195,350.97	76%	€4,190,945.34
15	€385,626.50	8%	€1,059,242.31	22%	€3,421,831.55	70%	€4,866,700.36
16	€152,878.88	3%	€1,159,404.76	26%	€3,087,242.02	70%	€4,399,525.66
17	€277,045.65	5%	€1,932,542.30	36%	€3,151,404.19	59%	€5,360,992.14
18	€262,186.79	7%	€1,566,963.52	40%	€2,044,264.65	53%	€3,873,414.96
19	€153,359.71	3%	€1,605,002.00	33%	€3,047,847.35	63%	€4,806,209.06
20	€314,932.26	7%	€1,676,587.11	36%	€2,685,179.16	57%	€4,676,698.53
21	€229,160.29	5%	€1,513,794.77	33%	€2,785,809.07	62%	€4,528,764.13
22	€286,610.00	7%	€1,602,101.87	38%	€2,377,233.66	56%	€4,265,945.53
23	€251,903.26	5%	€1,572,334.07	34%	€2,867,350.51	61%	€4,691,587.84
24	€283,138.66	7%	€1,384,294.48	32%	€2,624,423.15	61%	€4,291,856.29
25	€240,629.02	5%	€1,312,917.20	26%	€3,464,432.04	69%	€5,017,978.26
26	€196,219.77	4%	€1,189,747.14	26%	€3,138,523.17	69%	€4,524,490.08
27	€233,091.33	5%	€1,301,726.22	29%	€2,945,749.63	66%	€4,480,567.18
28	€170,301.25	4%	€1,314,509.39	32%	€2,673,043.04	64%	€4,157,853.68
29	€369,914.70	9%	€983,228.32	23%	€2,903,924.87	68%	€4,257,067.89
30	€336,451.70	8%	€926,904.32	23%	€2,698,912.87	68%	€3,962,268.89
31	€319,813.50	7%	€1,133,228.55	25%	€3,008,424.87	67%	€4,461,466.92
32	€419,910.90	10%	€868,993.12	21%	€2,853,923.33	69%	€4,142,827.35
33	€388,641.70	9%	€942,974.32	22%	€2,979,070.07	69%	€4,310,686.09
34	€375,005.70	9%	€1,001,582.32	23%	€2,929,357.10	68%	€4,305,945.12
35	€346,514.70	8%	€1,028,240.32	24%	€2,853,468.67	67%	€4,228,223.69
36	€353,512.00	8%	€980,675.29	23%	€2,968,925.08	69%	€4,303,112.37
37	€419,467.40	10%	€983,228.32	23%	€2,939,316.97	68%	€4,342,012.69
38	€243,167.76	7%	€969,487.17	28%	€2,309,419.92	66%	€3,522,074.85
39	€276,261.86	6%	€1,308,586.75	29%	€2,931,393.54	65%	€4,516,242.15
40	€277,392.39	6%	€1,306,004.77	26%	€3,400,018.93	68%	€4,983,416.09
41	€331,061.14	7%	€1,153,568.02	25%	€3,184,464.05	68%	€4,669,093.21
42	€244,302.91	6%	€1,312,471.38	30%	€2,759,877.08	64%	€4,316,651.37
43	€378,010.55	7%	€1,607,535.36	31%	€3,144,894.25	61%	€5,130,440.16
44	€374,415.85	8%	€1,376,455.60	28%	€3,129,939.73	64%	€4,880,811.18
45	€372,049.53	8%	€1,359,803.61	28%	€3,209,160.65	65%	€4,941,013.79
46	€387,917.57	7%	€1,351,818.01	24%	€3,906,718.46	69%	€5,646,454.04
47	€275,286.91	5%	€1,423,422.68	27%	€3,484,784.60	67%	€5,183,494.19
48	€340,840.90	7%	€1,190,438.07	25%	€3,180,719.84	68%	€4,711,998.81
49	€340,840.90	7%	€1,190,438.07	25%	€3,180,719.84	68%	€4,711,998.81
50	€583,664.60	10%	€1,265,745.00	21%	€4,135,907.11	69%	€5,985,316.71
51	€1,066,253.80	16%	€681,043.71	10%	€4,983,389.23	74%	€6,730,686.74
52	€59,573.52	4%	€131,117.42	8%	€1,398,689.54	88%	€1,589,380.48
1	€59,573.52	4%	€131,117.42	8%	€1,398,689.54	88%	€1,589,380.48
2	€268,523.60	3%	€719,473.61	8%	€8,233,561.10	89%	€9,221,558.31

Semana	Reproceso	Reproceso	Recuperación	Recuperación	Barredura	Barredura	Total devolución
3	₪467,451.22	8%	₪807,464.30	14%	₪4,696,252.77	79%	₪5,971,168.29
4	₪31,285.00	0%	₪1,879,910.36	27%	₪5,003,852.09	72%	₪6,915,047.45
5	₪0.00	0%	₪803,419.97	16%	₪4,364,521.01	84%	₪5,167,940.98
6	₪80,277.40	2%	₪865,450.28	18%	₪3,810,097.04	80%	₪4,755,824.72
7	₪336,172.02	7%	₪840,573.98	18%	₪3,411,047.62	74%	₪4,587,793.62

Nota: Información del analista

**Figura 19** Análisis de tendencia

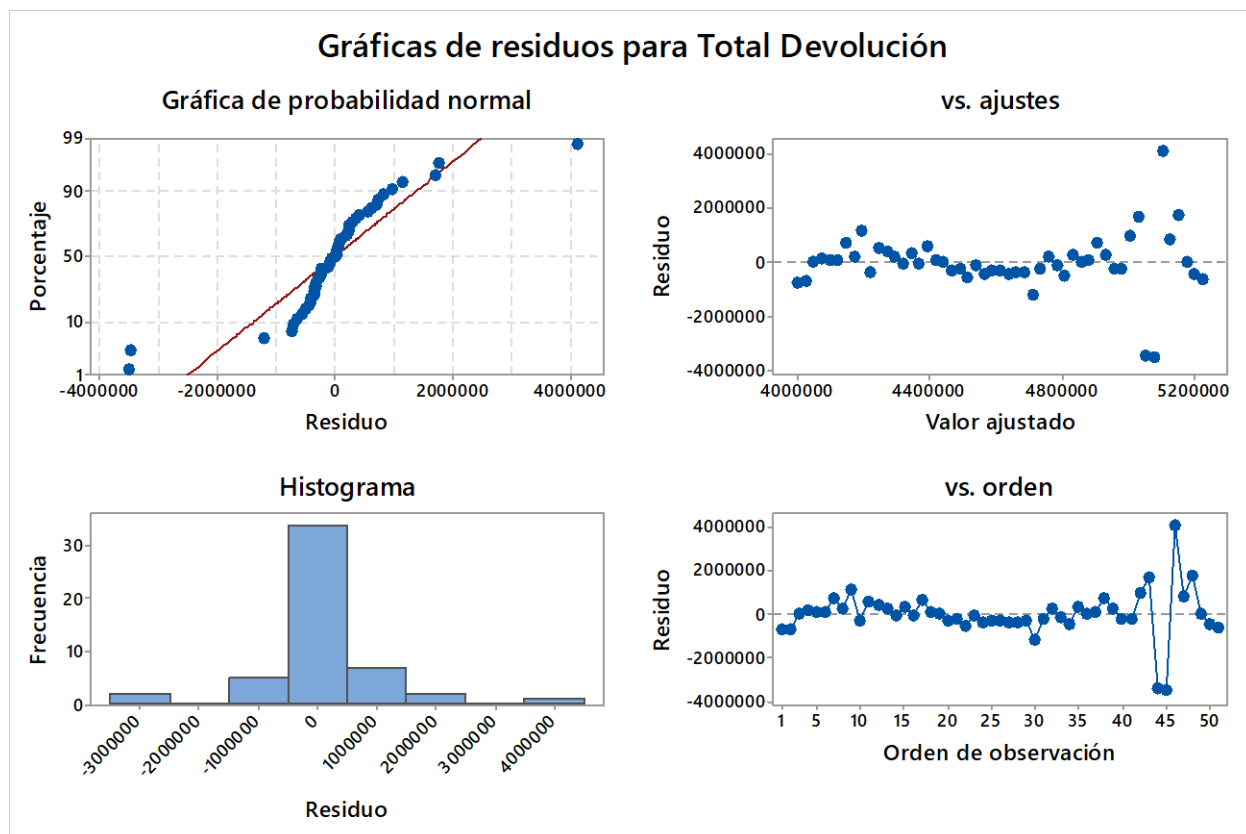


Nota: Información del analista

La Figura 19 Análisis de tendencia tomada de la Tabla 11 Información total de la devolución muestra cómo hay 3 puntos que están muy fuera de la tendencia normal que trae la devolución durante el lapso que se estudia, esto se debe, según los supervisores de ventas al cierre de año, ya que muchos locales cerraron unos días, lo que implicó que el producto no pudo seguir el proceso de devolución normal y se dio una disminución en la devolución muy marcada durante la última semana del año 2018 y la primera semana del año 2019, lo que provocó que en la segunda semana del año 2019 se diera un incremento abrupto de la devolución.

Ya que estos puntos tienen una causa asignable se procederá a eliminarlos del estudio y volver a realizar el análisis estadístico para tener una idea más clara de la realidad del centro de ventas Uruca con respecto de la devolución.

**Figura 20 Análisis de pruebas**



Nota: Información del analista

En la Figura 20 Análisis de pruebas tomada de la Tabla 11 Información total de la devolución, se observa como en la gráfica de probabilidad normal y en el histograma se marcan mucho los puntos con causas asignables, ya que se alejan mucho de la realidad de los datos, por lo tanto una vez eliminados los puntos con causas asignables y después de volver a realizar el estudio estadístico los datos estarán más concentrados y se acercarán más a la realidad diaria de la devolución del centro de ventas Uruca.

### Análisis estadístico de datos ajustado

Una vez identificadas las causas asignables a los puntos que se encuentran fuera de  $\pm 1.96$  desviaciones estándar, que son los límites para un 95% de confianza en una probabilidad normal

como se puede observar en la Tabla 12 Información estadística Tabla 12 Información estadística de la devolución.

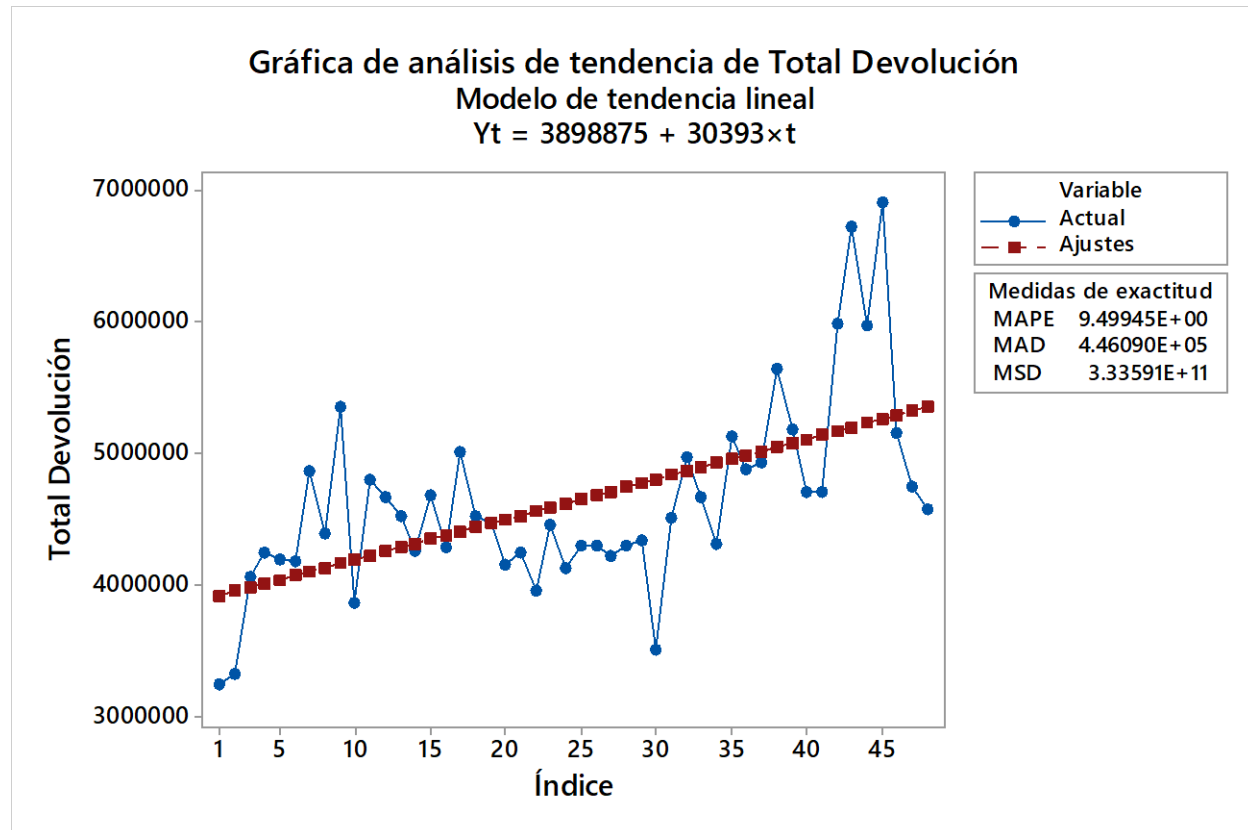
**Tabla 12 Información estadística**

Promedio	Des. Est	Límite Inferior	Límite Superior
¢4,613,501.21	¢1,121,010.18	¢2,416,321.26	¢6,810,681.16
Semana 52	Diferencia con media		Desviaciones estándar
¢1,589,380.48	¢3,024,120.73		2.70
Semana 2	Diferencia con media		Desviaciones estándar
¢9,221,558.31	¢4,608,057.10		4.11

Nota: Información del analista.

Como muestra la Tabla 12 Información estadística de la devolución se sacan de las pruebas de normalidad los puntos de la semana 52 del 2018 y la semana 2 del año 2019 ya que se encuentran a 2.7 y 4.11 desviaciones estándar con respecto de la media, por lo que estos datos no se tomarán en cuenta para las pruebas de normalidad, tendencia, histograma y gráficas de residuos.

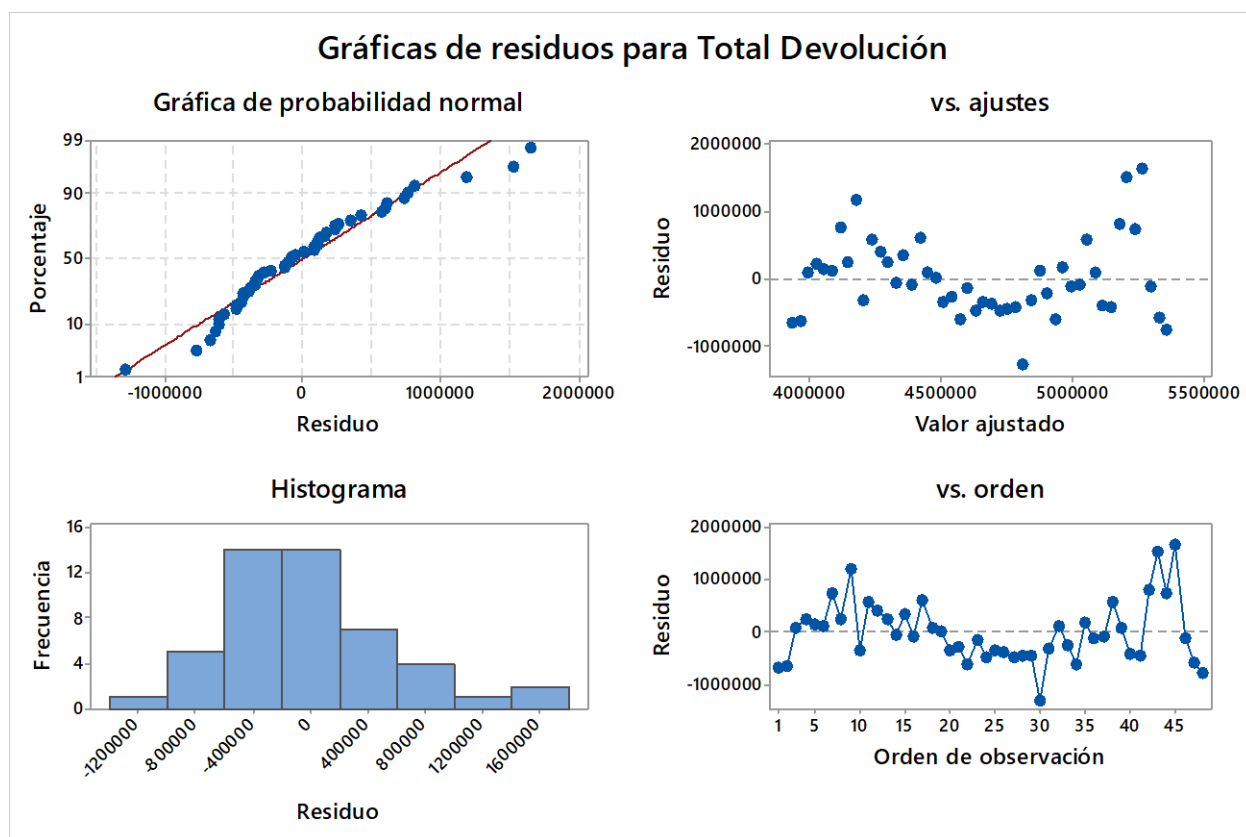
**Figura 21 Gráfica de tendencia ajustada**



Nota: Información del analista.

Como se observa en la Figura 21 Gráfica de tendencia ajustada en comparación con la Figura 19 Análisis de tendencia, es una línea de tendencia positiva mucho más marcada, también un error porcentual absoluto medio (MAPE) que pasa de 17 puntos a 9.5, una desviación absoluta media (MAD) que baja de 6.19 a 4.46 y una desviación cuadrada media (MSD) que pasa de  $1.12 \times 10^{12}$  a  $3.33 \times 10^{11}$ , con esto se puede concluir que hay una mayor estabilidad y confianza en los datos.

**Figura 22 Gráfica de residuos ajustada**



Nota: Información del analista.

Como se observa en la Figura 22 Gráfica de residuos ajustada en comparación con la Figura 20 Análisis de pruebas, se observa que la gráfica de probabilidad normal es más centrada, menos dispersa y lleva una normalidad más marcada, el histograma se observa cómo se concentra más en el centro de la media, lo cual nos indica que los datos tienen un comportamiento normal.

Una vez verificada la normalidad de los datos se procede a analizar la información en cuanto a su clasificación, tendencia y la problemática más fuerte que es la barredura, con el fin de comprender

qué está sucediendo, tanto en el proceso como en la toma de decisiones con respecto del tema de la devolución.

### Información total clasificada por proceso

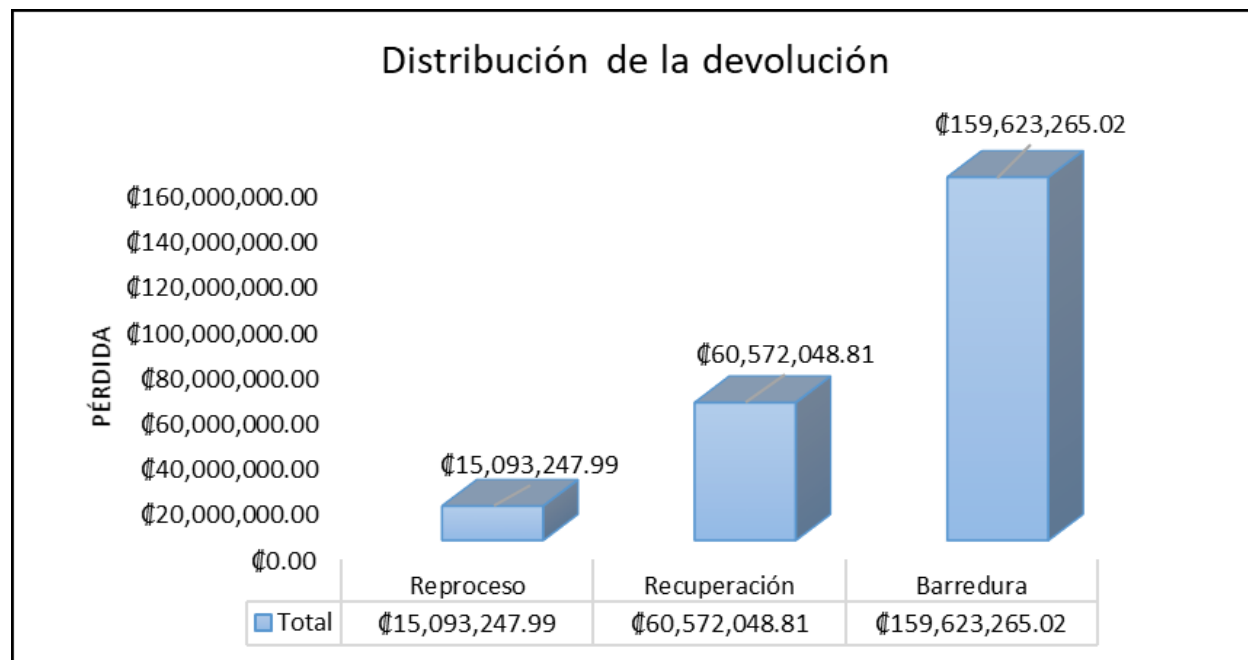
A continuación, se detalla la información consolidada por tipo de devolución del total de los datos, los cuales son tomados desde la semana 09 del año 2018 a la semana 07 del 2019.

**Tabla 13 Información total clasificada**

Semana	Reproceso	Recuperación	Barredura
<b>Total</b>	7%	26%	67%
<b>Total</b>	₡15,093,247.99	₡60,572,048.81	₡159,623,265.02

Nota: Información del analista.

**Figura 23 Información total clasificada**



Nota: Información del analista.

Como se puede observar en la Figura 23 Información total clasificada, la barredura abarca la mayor parte de la devolución a lo largo del histórico de datos que la empresa ha venido evaluando desde el mes de abril del año 2018 con más regularidad, esto significa una pérdida para la empresa de ₡159,623,265.02, según la Tabla 13 Información total clasificada, y esto únicamente en lo

referente a la barredura en este periodo que, según la Tabla 13 Información total clasificada es del 67% del total de la devolución, lo cual significa en promedio más de ₡3,000,000.00 semanales únicamente en el centro de ventas Uruca.

### Tendencia de la barredura

Es importante destacar que la barredura no solo abarca el 67% en promedio del total de la devolución, sino que, según la Figura 24 Tendencia de la barredura lleva una tendencia positiva, lo cual indica que el problema aumenta con el tiempo, es cierto que como se muestra en la misma figura la pendiente es pequeña y va creciendo poco a poco, pero no por esto se debe de ignorar este dato que es de suma importancia, ya que como se observa en el gráfico en las últimas semanas ha aumentado significativamente, lo cual agrava el problema, y si no se estabiliza a tiempo puede llegar fácilmente a salirse de control y será más difícil de solucionar.

**Tabla 14 Información de la barredura**

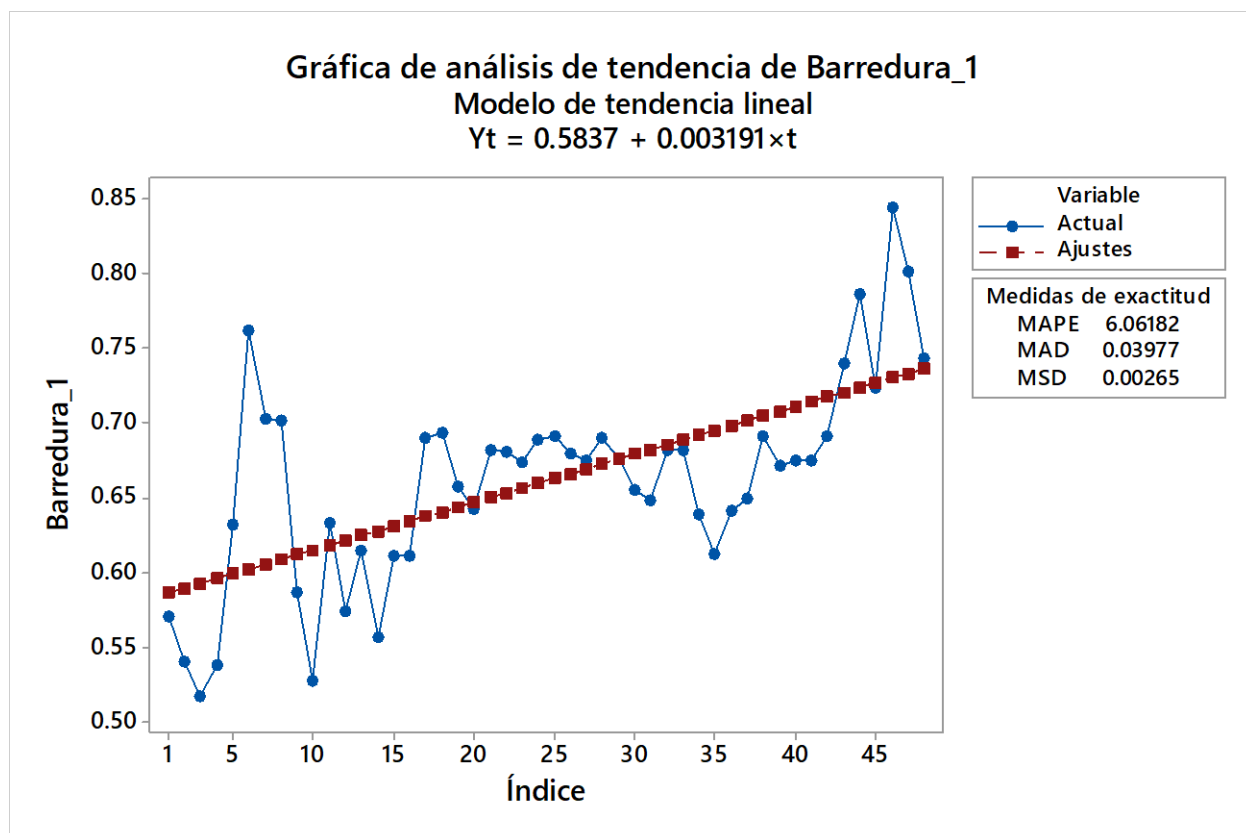
Año	Semana	Barredura	Barredura
2018	9	₡1,861,544.23	57%
2018	10	₡1,802,000.63	54%
2018	11	₡2,107,214.89	52%
2018	12	₡2,291,712.44	54%
2018	13	₡2,657,666.90	63%
2018	14	₡3,195,350.97	76%
2018	15	₡3,421,831.55	70%
2018	16	₡3,087,242.02	70%
2018	17	₡3,151,404.19	59%
2018	18	₡2,044,264.65	53%
2018	19	₡3,047,847.35	63%
2018	20	₡2,685,179.16	57%
2018	21	₡2,785,809.07	62%
2018	22	₡2,377,233.66	56%
2018	23	₡2,867,350.51	61%
2018	24	₡2,624,423.15	61%
2018	25	₡3,464,432.04	69%
2018	26	₡3,138,523.17	69%
2018	27	₡2,945,749.63	66%
2018	28	₡2,673,043.04	64%
2018	29	₡2,903,924.87	68%
2018	30	₡2,698,912.87	68%
2018	31	₡3,008,424.87	67%
2018	34	₡2,929,357.10	68%
2018	35	₡2,853,468.67	67%
2018	36	₡2,968,925.08	69%
2018	37	₡2,939,316.97	68%
2018	38	₡2,309,419.92	66%
2018	39	₡2,931,393.54	65%
2018	40	₡3,400,018.93	68%
2018	41	₡3,184,464.05	68%
2018	42	₡2,759,877.08	64%
2018	43	₡3,144,894.25	61%
2018	44	₡3,129,939.73	64%
2018	45	₡3,209,160.65	65%
2018	46	₡3,906,718.46	69%
2018	47	₡3,484,784.60	67%
2018	48	₡3,180,719.84	68%
2018	49	₡3,180,719.84	68%
2018	50	₡4,135,907.11	69%
2018	51	₡4,983,389.23	74%
2018	52	₡1,398,689.54	88%
2019	1	₡1,398,689.54	88%
2019	2	₡8,233,561.10	89%
2019	3	₡4,696,252.77	79%
2019	4	₡5,003,852.09	72%

Año	Semana	Barredura	Barredura
2018	32	₡2,853,923.33	69%
2018	33	₡2,979,070.07	69%

Año	Semana	Barredura	Barredura
2019	5	₡4,364,521.01	84%
2019	6	₡3,810,097.04	80%
2019	7	₡3,411,047.62	74%

Nota: Información del analista

**Figura 24 Tendencia de la barredura**



Nota: Información del analista

La Figura 24 Tendencia de la barredura muestra cómo hay un incremento hacia las últimas semanas del año 2018 y las primeras semanas del año 2019, esto ha generado una preocupación fuerte en las jefaturas, ya que no solo ha incrementado la devolución, sino que la venta ha disminuido también de un 98% a un 95%, según el criterio de las jefaturas, por lo que es de suma importancia revertir ésta tendencia y buscar una solución al problema que se tiene en el CEVES Uruca con la devolución.

### **Clasificación de la devolución total**

La Tabla 15 Devolución Clasificada muestra el comportamiento mes a mes del último año en la clasificación en la devolución total que ha tenido el Centro de ventas Uruca.

**Tabla 15 Devolución Clasificada**

Mes	Barredura	Recuperación	Reproceso	Total general
1	₡24,227,557.75	₡4,592,386.88	₡826,833.34	₡29,646,777.97
2	₡8,512,273.87	₡2,458,029.97	₡651,221.83	₡11,621,525.67
4	₡12,833,993.63	₡5,118,650.79	₡882,622.03	₡18,835,266.45
5	₡13,754,068.51	₡8,235,713.45	₡1,300,602.54	₡23,290,384.50
6	₡15,078,801.73	₡6,690,938.48	₡1,169,156.95	₡22,938,897.16
7	₡16,492,681.09	₡6,455,530.83	₡3,167,671.00	₡26,115,882.92
8	₡14,495,239.44	₡5,511,952.49	₡664,584.00	₡20,671,775.93
9	₡8,600,725.90	₡3,912,347.60	₡847,495.68	₡13,360,569.18
10	₡15,902,902.50	₡7,127,775.31	₡1,746,661.60	₡24,777,339.41
11	₡14,420,854.26	₡6,254,811.43	₡1,535,309.04	₡22,210,974.73
12	₡15,304,166.37	₡4,213,911.58	₡2,301,089.99	₡21,819,167.94
<b>Total</b>	<b>₡159,623,265.02</b>	<b>₡60,572,048.81</b>	<b>₡15,093,247.99</b>	<b>₡235,288,561.82</b>

Nota: Información del analista

La Tabla 15 Devolución Clasificada muestra el comportamiento de la devolución por cada tipo de clasificación en el transcurso del análisis, lo que refleja una constante en el tiempo con respecto del total de la barredura en comparación con los otros dos tipos de clasificación.

### Comparación entre las ventas y la devolución

Para efectos de la investigación en curso, se desarrolla una comparación entre las ventas totales y las devoluciones totales por ruta, esto con el fin de observar cuáles rutas tienen mayor porcentaje de devolución con respecto de la venta realizada en el periodo de abril del año 2018 a febrero del año 2019. En la Tabla 16 Comparación entre ventas y devolución se detalla dicha comparación.

**Tabla 16 Comparación entre ventas y devolución**

Ruta	Ventas	Devolución	%
3009	₡108,117,097.18	₡19,854,568.51	18.36%
7054	₡76,202,136.35	₡11,849,850.08	15.55%
3006	₡112,771,156.57	₡16,942,627.86	15.02%
1268	₡122,711,192.24	₡12,464,644.32	10.16%
7053	₡77,287,600.50	₡6,185,882.97	8.00%
3007	₡150,430,174.28	₡11,077,424.09	7.36%
3011	₡102,343,683.63	₡7,374,460.41	7.21%

<b>Ruta</b>	<b>Ventas</b>	<b>Devolución</b>	<b>%</b>
1285	€142,553,848.99	€9,846,914.11	6.91%
2819	€54,086,670.66	€3,659,540.48	6.77%
7055	€73,910,637.52	€4,659,312.26	6.30%
7056	€80,681,224.54	€5,048,750.54	6.26%
1270	€76,991,422.89	€4,651,556.80	6.04%
7052	€88,301,836.29	€5,174,880.98	5.86%
1288	€24,994,844.10	€1,445,468.10	5.78%
1266	€56,975,604.77	€3,211,340.60	5.64%
7059	€74,138,180.68	€3,850,520.67	5.19%
2823	€50,814,253.11	€2,627,385.06	5.17%
1009	€66,377,844.88	€3,347,672.33	5.04%
7063	€114,144,851.46	€4,912,121.01	4.30%
1040	€76,229,986.90	€3,189,758.43	4.18%
7064	€87,490,496.08	€3,518,497.77	4.02%
2827	€48,064,545.66	€1,915,124.45	3.98%
1273	€103,016,647.19	€4,082,454.49	3.96%
1014	€77,932,813.40	€2,874,634.24	3.69%
3004	€116,264,312.30	€4,232,726.43	3.64%
3010	€101,171,122.78	€3,644,873.67	3.60%
7057	€83,725,358.74	€3,014,749.66	3.60%
3005	€86,468,699.04	€3,066,656.66	3.55%
1286	€18,707,152.43	€663,364.83	3.55%
2817	€46,847,060.08	€1,657,929.57	3.54%
2821	€80,118,093.33	€2,731,203.22	3.41%
2820	€41,647,636.24	€1,416,676.46	3.40%
3008	€115,375,887.30	€3,875,242.32	3.36%
7051	€94,997,461.86	€3,190,723.05	3.36%
2815	€62,942,216.38	€2,107,776.41	3.35%
3357	€134,617,630.87	€4,262,274.63	3.17%
3001	€138,648,425.33	€4,318,485.58	3.11%
3355	€126,242,219.60	€3,885,113.26	3.08%
3356	€82,000,355.77	€2,425,816.03	2.96%
3304	€121,792,103.24	€3,553,258.33	2.92%
1002	€74,923,746.88	€1,879,453.75	2.51%
1006	€76,389,911.74	€1,860,904.90	2.44%
1010	€97,299,139.44	€2,324,966.26	2.39%
1013	€76,841,829.44	€1,817,492.96	2.37%
1289	€20,361,430.41	€463,779.49	2.28%
1034	€65,134,809.72	€1,405,941.84	2.16%
3302	€114,720,026.59	€2,472,312.68	2.16%
2825	€52,293,875.06	€1,027,115.29	1.96%

Ruta	Ventas	Devolución	%
2812	₡54,474,965.46	₡1,062,694.98	1.95%
3012	₡81,592,919.54	₡1,578,414.36	1.93%
3002	₡116,919,684.93	₡2,235,573.43	1.91%
1278	₡76,420,119.36	₡1,458,326.64	1.91%
1001	₡62,722,010.82	₡1,182,348.78	1.89%
1041	₡68,364,402.91	₡1,273,613.16	1.86%
1008	₡64,701,251.69	₡1,042,650.11	1.61%
1021	₡72,766,103.50	₡1,160,507.29	1.59%
1033	₡73,602,202.16	₡988,107.61	1.34%
1015	₡81,783,266.77	₡1,090,795.91	1.33%
1032	₡72,263,397.75	₡918,390.27	1.27%
3301	₡123,581,340.46	₡1,569,573.07	1.27%
1005	₡107,136,048.81	₡1,323,231.51	1.24%
3310	₡117,345,422.02	₡1,169,567.59	1.00%
3015	₡90,881,524.74	₡744,605.09	0.82%
1012	₡77,391,991.76	₡539,124.67	0.70%
1016	₡78,986,611.40	₡500,793.76	0.63%
3014	₡102,100,974.77	₡492,790.40	0.48%
3309	₡129,314,395.42	₡84,682.33	0.07%
<b>Total</b>	<b>₡5,728,447,888.71</b>	<b>₡235,480,018.82</b>	<b>4.11%</b>

Nota: Información del analista

La Tabla 16 Comparación entre ventas y devolución muestra que hay un comportamiento muy similar al de la Tabla 18 Priorización de las rutas donde las rutas con mayor devolución son, también, las rutas que mayor porcentaje de devolución con respecto de la venta tienen, por lo que es de suma importancia estudiar el comportamiento de estas rutas y qué factores pueden estar influyendo en el descontrol de la devolución por parte de estas rutas. También dicha tabla nos muestra que la devolución con respecto de la venta total es de un 4.11%, lo cuál para efectos del centro de ventas está por encima de la meta de devolución que es del 3.5%

### Análisis de Regresión entre las ventas y la devolución

**Tabla 17 Análisis de Regresión**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.43233166
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.18691067
R <sup>2</sup> ajustado	0.17420615
Error típico	26433174.2

Nota: Información del analista

Como observan en la Tabla 17 Análisis de Regresión el coeficiente de correlación múltiple es de 0.43 y el coeficiente de determinación  $R^2$  es de 0.18, lo cual muestra que no hay una relación fuerte y directa entre los datos de las ventas y los datos de la devolución, por lo que la devolución en su mayoría no se ve influenciada por los datos de las ventas, de esta forma se puede decir que las ventas no son el principal o uno de los principales problemas a la hora de la devolución.

### Priorización de rutas

La Tabla 18 Priorización de las rutas muestra la priorización de la devolución por rutas durante el periodo de la semana 09 del año 2018 a la semana 07 del año 2019, no se realiza una muestra de las rutas ya que al ser una población finita y menor a 100 rutas, se puede abarcar el total de la población dentro de la investigación, lo cual brinda un mejor panorama de la realidad del centro de ventas y el proceso de devolución que se desarrolla en éste.

**Tabla 18 Priorización de las rutas**

Ruta	Total	%	Acumulado
3009	₡19,854,569	8.43%	8.43%
3006	₡16,942,628	7.19%	15.63%
1268	₡12,464,644	5.29%	20.92%
7054	₡11,849,850	5.03%	25.95%
3007	₡11,077,424	4.70%	30.66%
1285	₡9,846,914	4.18%	34.84%
3011	₡7,374,460	3.13%	37.97%
7053	₡6,185,883	2.63%	40.60%
7052	₡5,174,881	2.20%	42.79%
7056	₡5,048,751	2.14%	44.94%
7063	₡4,912,121	2.09%	47.02%
7055	₡4,659,312	1.98%	49.00%
1270	₡4,651,557	1.98%	50.98%
3001	₡4,318,486	1.83%	52.81%
3357	₡4,262,275	1.81%	54.62%
3004	₡4,232,726	1.80%	56.42%
1273	₡4,082,454	1.73%	58.15%
3355	₡3,885,113	1.65%	59.80%
3008	₡3,875,242	1.65%	61.45%

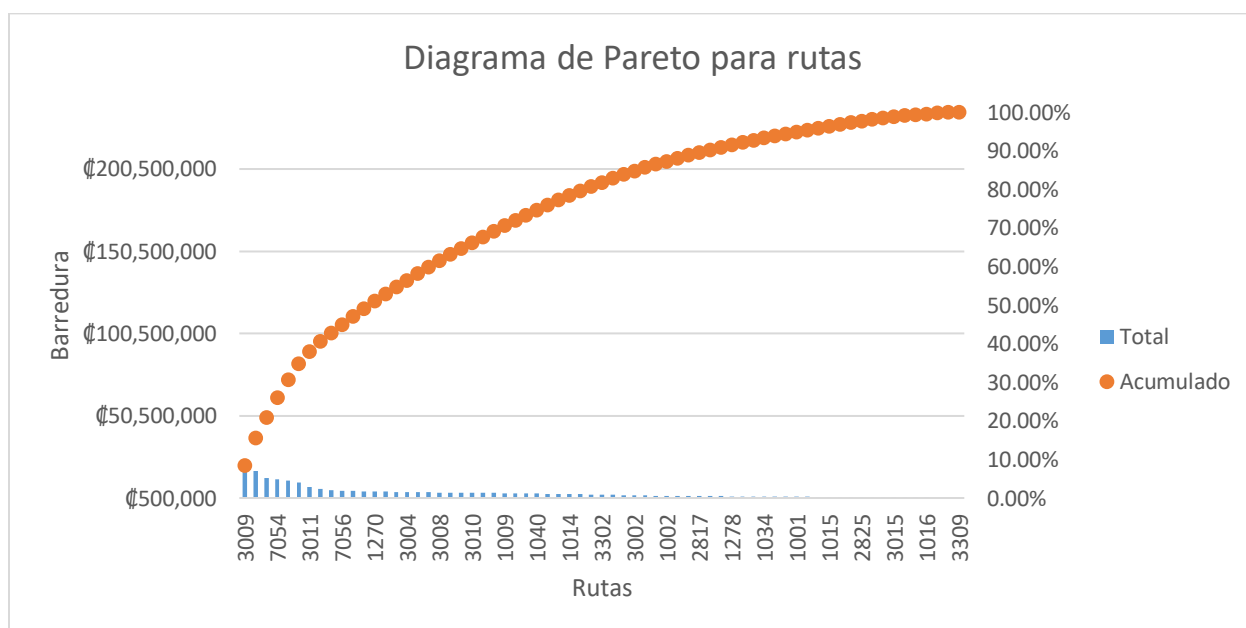
<b>Ruta</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado</b>
7059	₡3,850,521	1.64%	63.08%
2819	₡3,659,540	1.55%	64.64%
3010	₡3,644,874	1.55%	66.19%
3304	₡3,553,258	1.51%	67.69%
7064	₡3,518,498	1.49%	69.19%
1009	₡3,347,672	1.42%	70.61%
1266	₡3,211,341	1.36%	71.97%
7051	₡3,190,723	1.35%	73.33%
1040	₡3,189,758	1.35%	74.68%
3005	₡3,066,657	1.30%	75.99%
7057	₡3,014,750	1.28%	77.27%
1014	₡2,874,634	1.22%	78.49%
2821	₡2,731,203	1.16%	79.65%
2823	₡2,627,385	1.12%	80.76%
3302	₡2,472,313	1.05%	81.81%
3356	₡2,425,816	1.03%	82.84%
1010	₡2,324,966	0.99%	83.83%
3002	₡2,235,573	0.95%	84.78%
2815	₡2,107,776	0.90%	85.67%
2827	₡1,915,124	0.81%	86.49%
1002	₡1,879,454	0.80%	87.29%
1006	₡1,860,905	0.79%	88.08%
1013	₡1,817,493	0.77%	88.85%
2817	₡1,657,930	0.70%	89.55%
3012	₡1,578,414	0.67%	90.22%
3301	₡1,569,573	0.67%	90.89%
1278	₡1,458,327	0.62%	91.51%
1288	₡1,445,468	0.61%	92.12%
2820	₡1,416,676	0.60%	92.72%
1034	₡1,405,942	0.60%	93.32%
1005	₡1,323,232	0.56%	93.88%
1041	₡1,273,613	0.54%	94.42%
1001	₡1,182,349	0.50%	94.93%
3310	₡1,169,568	0.50%	95.42%
1021	₡1,160,507	0.49%	95.92%
1015	₡1,090,796	0.46%	96.38%
2812	₡1,062,695	0.45%	96.83%
1008	₡1,042,650	0.44%	97.27%
2825	₡1,027,115	0.44%	97.71%
1033	₡988,108	0.42%	98.13%
1032	₡918,390	0.39%	98.52%

Ruta	Total	%	Acumulado
3015	₡744,605	0.32%	98.83%
1286	₡663,365	0.28%	99.12%
1012	₡539,125	0.23%	99.35%
1016	₡500,794	0.21%	99.56%
3014	₡492,790	0.21%	99.77%
1289	₡463,779	0.20%	99.96%
3309	₡84,682	0.04%	100.00%

Nota: Información del analista

La Tabla 18 Priorización de las rutas muestra una priorización de las rutas con mayor devolución durante el último año, lo cual ayuda a tener más claro cuáles son las rutas en las que se debe centrar a la hora de realizar el estudio, ya que al impactar estas rutas se estará impactando la mayor parte del problema de la devolución y tener más impacto en las soluciones que se vayan a desarrollar.

**Figura 25 Diagrama de Pareto por rutas**



Nota: Información del analista

La Figura 25 Diagrama de Pareto por rutas muestra las rutas que en un 80% impacta más el problema en estudio, y en las cuales van a ir enfocadas las encuestas que se realizarán a los agentes de ventas, con el fin de poder encontrar las causas principales por las cuales éstas rutas tienen un problema más marcado con respecto de la devolución y la barredura en específico.

### **Cálculo del tamaño de la muestra para realizar las encuestas**

Para efectos de la investigación en curso no se realizará un cálculo de muestra para realizar las encuestas, esto debido a que se decidió realizar la investigación con base en el total de las rutas del centro de ventas Uruca, la cual es una población finita menor a 100, por lo cual se decide encuestar de acuerdo con la priorización de las rutas el 80% de las éstas que más impactan el proceso de devolución en cuanto al total de la devolución.

### **Encuestas para los agentes de ventas y supervisores**

Para efectos de identificar las causas principales que afectan el proceso de la devolución y están provocando que la barredura tenga un 67% del total de la devolución, se realizarán diferentes encuestas para los agentes de ventas y supervisores a cargo de las rutas, treinta y tres encuestas para los agentes a cargo de las rutas con el 80% del total de la devolución, y siete encuestas para los supervisores de ventas, ya que ellos son quienes afectan directamente este proceso con sus respectivas actividades cotidianas. Dichas encuestas se pueden encontrar en el apartado de anexos como (insertar referencias cruzadas).

### **Resultados de las encuestas**

A continuación, se tabulan y presentan los resultados de las encuestas realizadas a los agentes de ventas y a los supervisores del área de ventas.

#### **Encuesta de los agentes de ventas**

La Tabla 19 Preguntas para los agentes de ventas muestra las preguntas que se efectuaron en la encuesta a las rutas con el 80% del total de la devolución.

**Tabla 19 Preguntas para los agentes de ventas**

<b>#</b>	<b>Pregunta</b>
1	¿Conoce el proceso de la clasificación de la devolución, según fechas de mercado?
2	¿Aplica actualmente el proceso de selección de devoluciones?
3	¿En qué nivel de cumplimiento del proceso de devolución se considera usted?
4	¿En promedio cuántas veces por semana visita los clientes?
5	Para tomar la decisión de mover el producto a otro cliente lo hace basado en:
6	¿Esta decisión se ve influenciada por el cumplimiento de la comisión de devolución?
7	¿En alguna ocasión ha retrasado la devolución del producto debido al cumplimiento de la meta de devolución?
8	¿El pedido que usted realiza se ve influenciado por los supervisores?

#	Pregunta
9	¿De las siguientes causas elija las 5 que usted considera que afectan más el proceso de devolución?

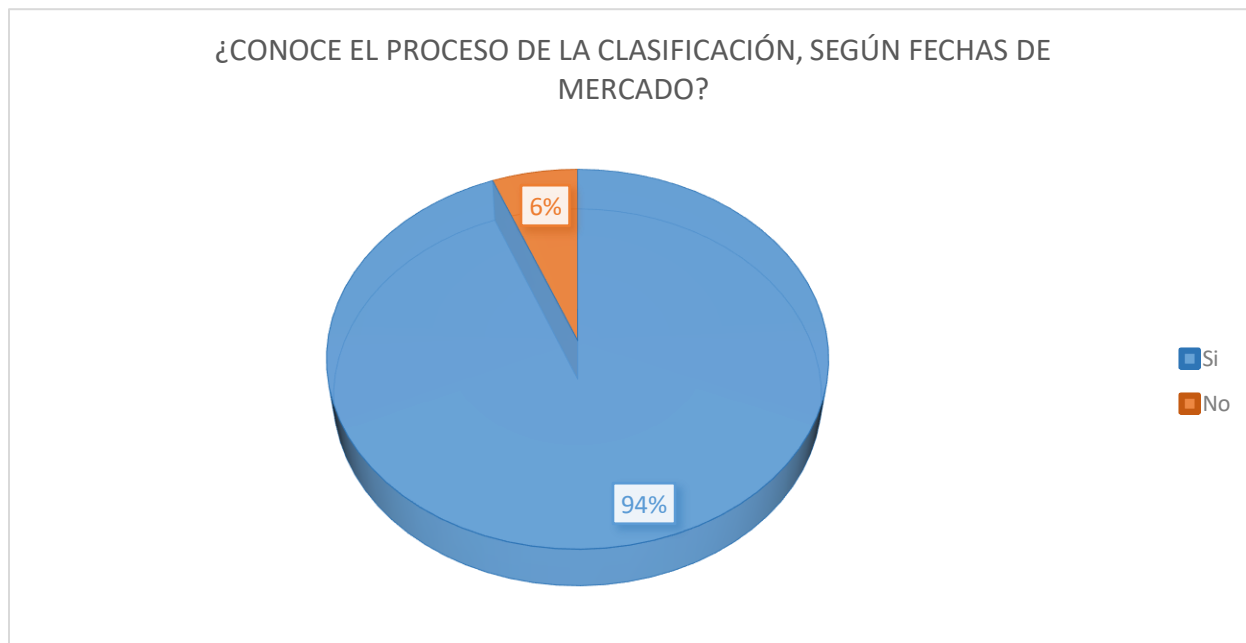
Nota: Información del analista

**Tabla 20 Resultados de la encuesta de los agentes de ventas**

	Pregunta	Respuestas									
1	¿Conoce el proceso de la clasificación de la devolución según fechas de mercado?	Si	31	No	2						
2	¿Aplica actualmente el proceso de selección de devoluciones?	Si	23	No	10						
3	¿En qué nivel de cumplimiento del proceso de devolución se considera usted?	0-20%	0	20-40%	1	40-60%	3	60-80%	17	80-100%	12
4	¿En promedio cuantas veces por semana visita los clientes?	1 vez	9	2 veces	21	3 veces	3	Más de 3 veces	0		
5	Para tomar la decisión de mover el producto a otro cliente lo hace basado en:	Criterio propio	24	Información del sistema	2	Recomendación de los jefes	7	Información estadística de las ventas	0		
6	¿Esta decisión se ve influenciada por el cumplimiento de la comisión de devolución?	Si	22	No	11						
7	¿En alguna ocasión ha retrasado la devolución del producto debido al cumplimiento de la meta de devolución?	Si	18	No	15						
8	¿El pedido que usted realiza en el sistema se ve influenciado por los supervisores?	Si	33	No	0						

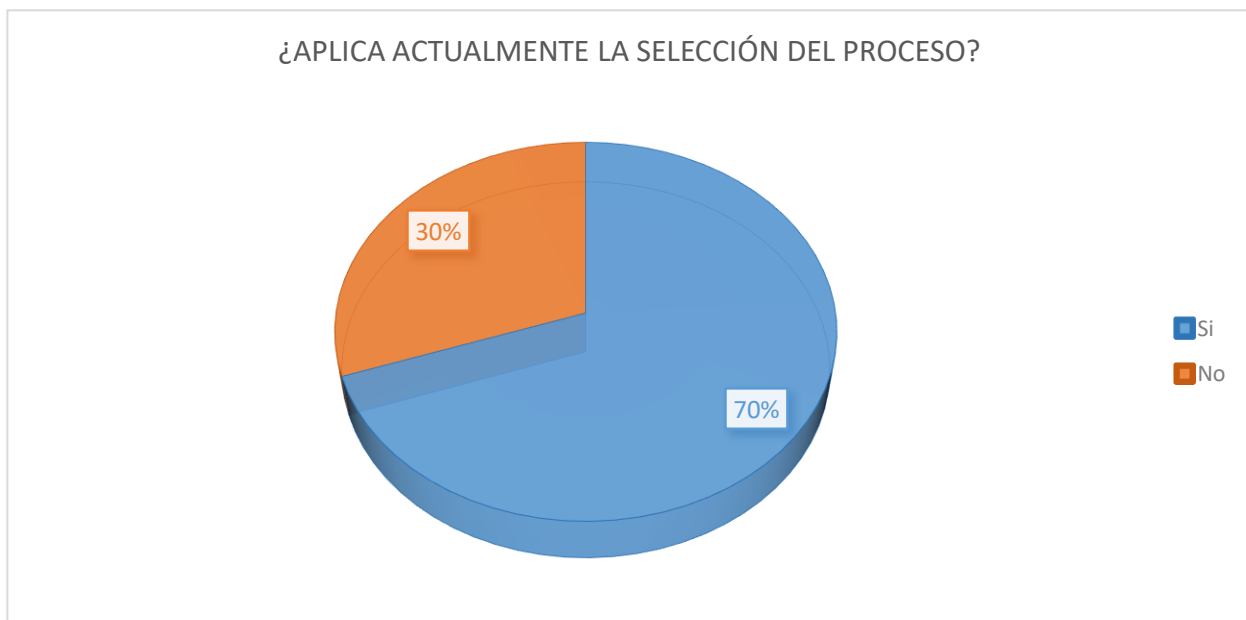
Nota: Información del analista

En la Tabla 20 Resultados de la encuesta de los agentes de ventas, se observa el resultado de las encuestas aplicadas a los agentes de ventas de las rutas determinadas en la Tabla 18 Priorización de las rutas, que son el 80% de las rutas con mayor devolución del total de las rutas del centro de ventas Uruca. A continuación, se presentan las gráficas de las preguntas realizadas.

**Figura 26 Pregunta 1**

Nota: Información del analista

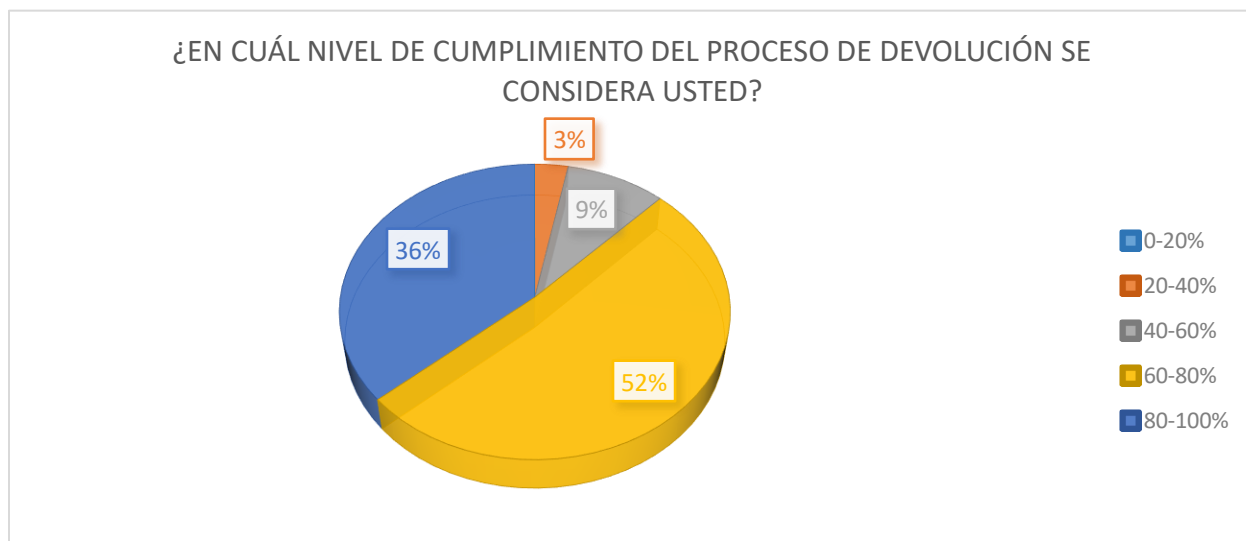
Como se observa en la Figura 26 Pregunta 1 el 94% de los encuestados conoce el proceso de la clasificación, según las fechas, por lo que el problema de la barredura no es por desconocimiento de éste, sino por otros factores por determinar.

**Figura 27 Pregunta 2**

Nota: Información del analista.

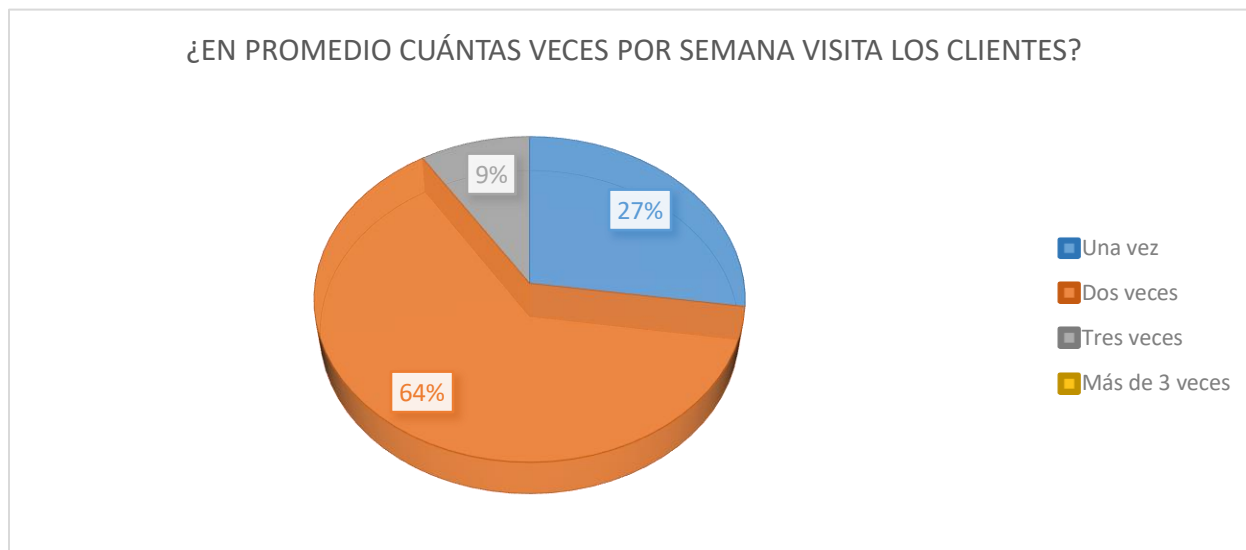
La Figura 27 Pregunta 2 muestra cómo a pesar de que el 94% conoce el proceso de la clasificación de la devolución, solo un 70% lo aplica actualmente, es decir, que un 24% de los encuestados no aplica el proceso de clasificación establecido por la empresa, éste es un factor por considerar a la hora de evaluar las causas principales.

**Figura 28 Pregunta 3**



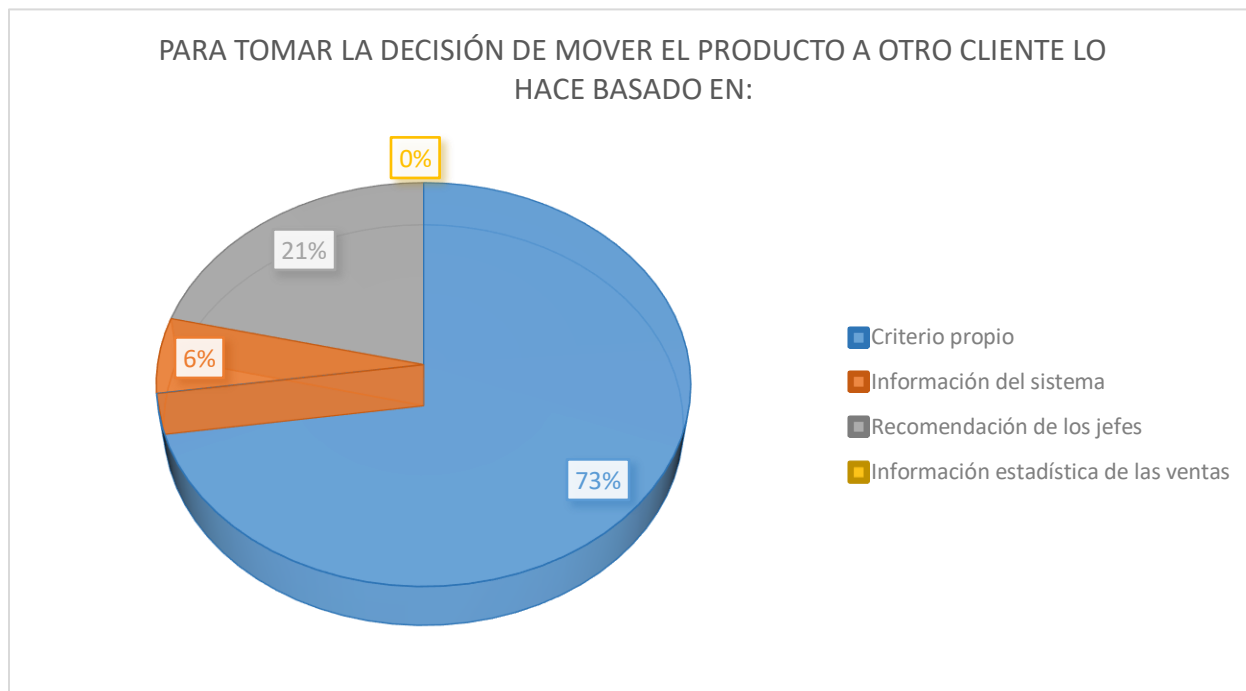
Nota: Información del analista.

La Figura 28 Pregunta 3 muestra cómo sólo un 36% de los encuestados se considera por encima del 80% de cumplimiento del proceso de devolución, es decir, que un 64% de los encuestados se visualiza por debajo del 80% del cumplimiento del proceso, la mayoría de los encuestados se visualiza entre un 60% y un 80% del cumplimiento del proceso de devolución, por factores como cumplimiento de la meta, las decisiones hacia donde mueve el producto, la cantidad de visitas al cliente, entre otros.

**Figura 29 Pregunta 4**

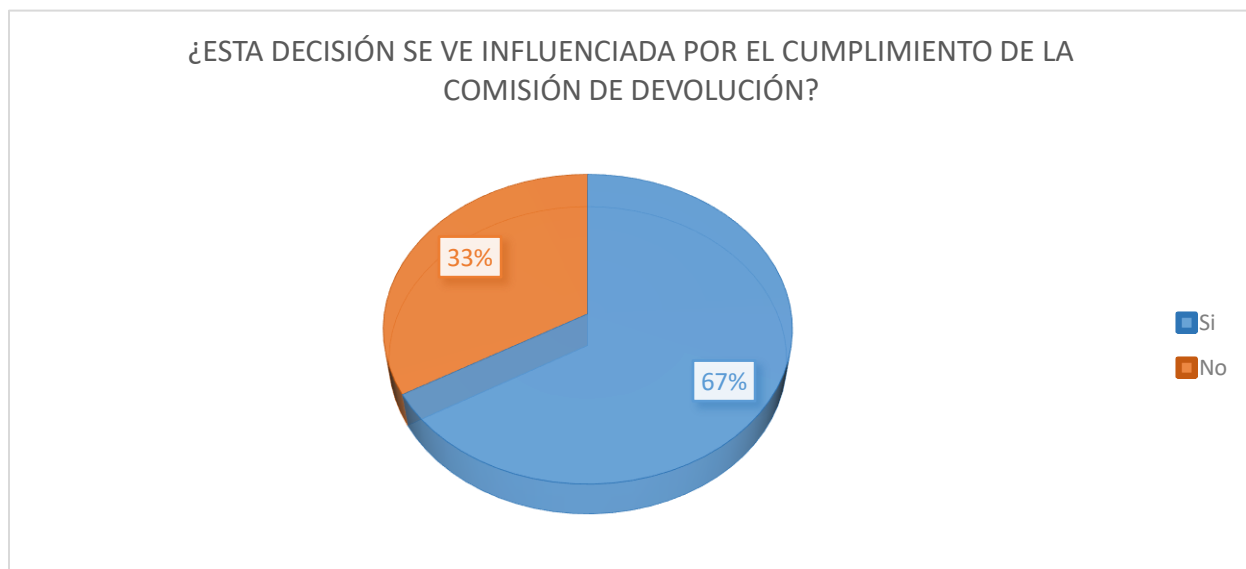
Nota: Información del analista.

Al preguntarles a los encuestados cuántas veces a la semana visita los clientes se ve en la Figura 29 Pregunta 4 que solo un 9% visita los clientes más de 2 veces, mientras que un 64% lo hace 2 veces a la semana, algunas rutas tienen clientes que se visitan 1 vez por semana únicamente, esto puede ser un factor a la hora de controlar la barredura, ya que si el producto no se mueve a un cliente con mayor capacidad de venta puede que la próxima visita del agente ya el producto no esté en condiciones de seguir el proceso al 100%.

**Figura 30 Pregunta 5**

Nota: Información del analista.

Cuando un producto pasa más de una semana en algún cliente sin ser vendido, el agente debe tomar una decisión, si deja el producto en el mismo cliente durante la segunda semana, o de lo contrario realiza lo que se llama mover el producto, que consiste en cambiarle ese producto al cliente por uno con fecha más amplia y llevarlo a un cliente con mayor capacidad de venta, ya que es más probable que se pueda vender. La Figura 30 Pregunta 5 muestra que en un 73% de los casos esa decisión la hace basada en el criterio propio, en un 21% lo hace basados en recomendaciones de los jefes supervisores y en un 6% en la información del sistema, en ninguna de las rutas encuestadas se realiza un estudio estadístico para tomar las decisiones.

**Figura 31 Pregunta 6**

Nota: Información del analista

En la Figura 31 Pregunta 6, se observa cómo el 67% de los encuestados cree que la decisión de mover el producto se ve influenciada por el cumplimiento de la comisión de devolución, ya que la presión, en ocasiones, los lleva a tomar la decisión equivocada cuando se tiene que mover el producto.

**Figura 32 Pregunta 7**

Nota: Información del analista

La Figura 32 Pregunta 7 muestra un punto muy importante de la problemática que la empresa vive hoy en día, ya que el 55% de los encuestados ha llegado a retrasar la devolución algunos días para poder llegar a la comisión de devolución, lo cual impacta directamente en la barredura ya que pierde vida útil y lleva el producto directamente a la barredura, sin opciones de entrar en reproceso o recuperación. Este punto tiene que ver mucho con la filosofía y cultura de equipo que se debe de trabajar en los agentes de ventas.

### Figura 33 Pregunta 8



Nota: Información del analista

En la Figura 33 Pregunta 8 se muestra que el 100% de los encuestados cree que los pedidos se ven influenciados por los supervisores, lo que, en ocasiones sobrecarga los pedidos y obliga a los agentes a ver de qué forma vende ese producto de más, que en la mayoría de los casos ese pedido vuelve nuevamente al centro de ventas, pero en el proceso de devolución, lo cual aumenta ciertamente aumenta las ventas en el momento, pero disminuye la utilidad real cuando los niveles de devolución se elevan.

### Encuesta de los supervisores

En la Tabla 21 Encuesta de los supervisores, se detallan las preguntas realizadas a los 7 supervisores del área de ventas

**Tabla 21 Encuesta de los supervisores**

#	Pregunta
1	¿Tiene usted control sobre los productos que tiene el cliente y están próximos a devolución?
2	¿El sistema que se utiliza le permite controlar los procesos de devolución?
3	¿Cree usted que el sistema utilizado es el óptimo para el control de la devolución?
4	¿Analiza usted los datos que el sistema genera a la hora de tomar decisiones?
5	¿Realiza el área de ventas el pedido al CEDIS?
6	¿Tiene usted control sobre los productos que ingresan al inventario del CEVES?

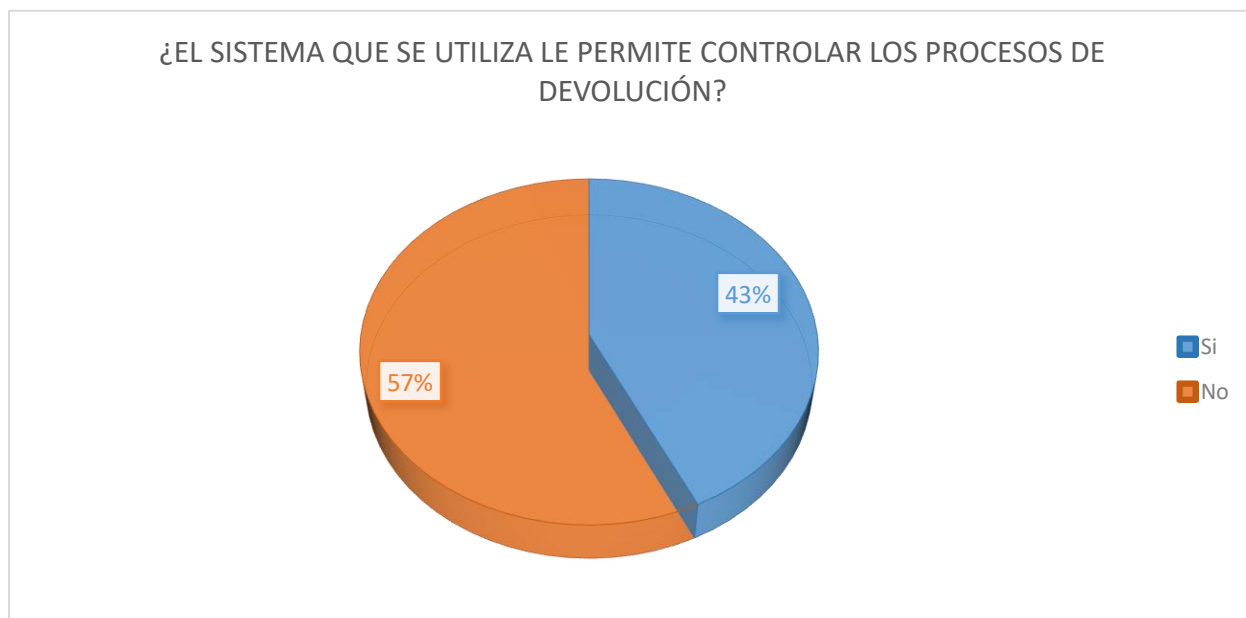
Nota: Información del analista.

### Resultados de la encuesta para los supervisores

**Figura 34 Pregunta #1**

Nota: Información del analista.

La Figura 34 Pregunta #1 muestra que el 71% de los supervisores encuestados no tiene control sobre los productos que están en el cliente próximos a vencer, por lo que los agentes de ventas tienen mucha libertad a la hora de tomar decisiones sobre cuándo y cómo realizar el proceso de devolución.

**Figura 35 Pregunta #2**

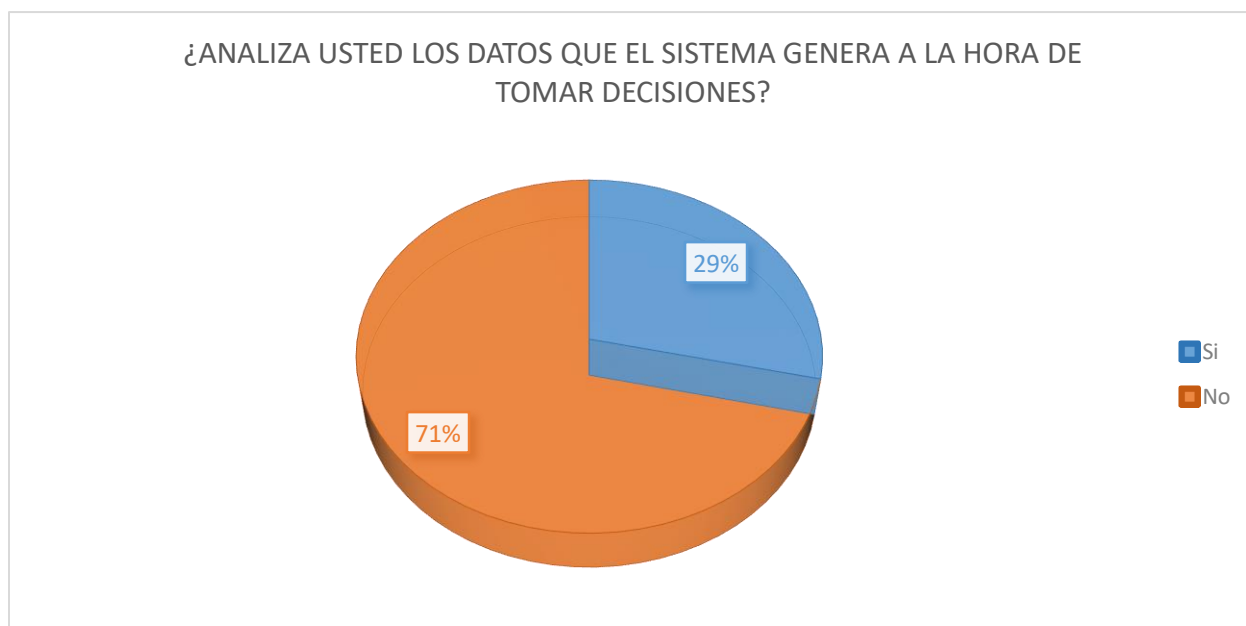
Nota: Información del analista.

Según la Figura 35 Pregunta #2 el 57% de los supervisores cree que el sistema que utiliza el centro de ventas, actualmente, no les permite controlar el proceso de devolución, ya que no les permite tener control sobre los productos que están por entrar al proceso de devolución, y de esta forma evitar que el 67% de la devolución caiga a la barredura.

**Figura 36 Pregunta #3**

Nota: Información del analista

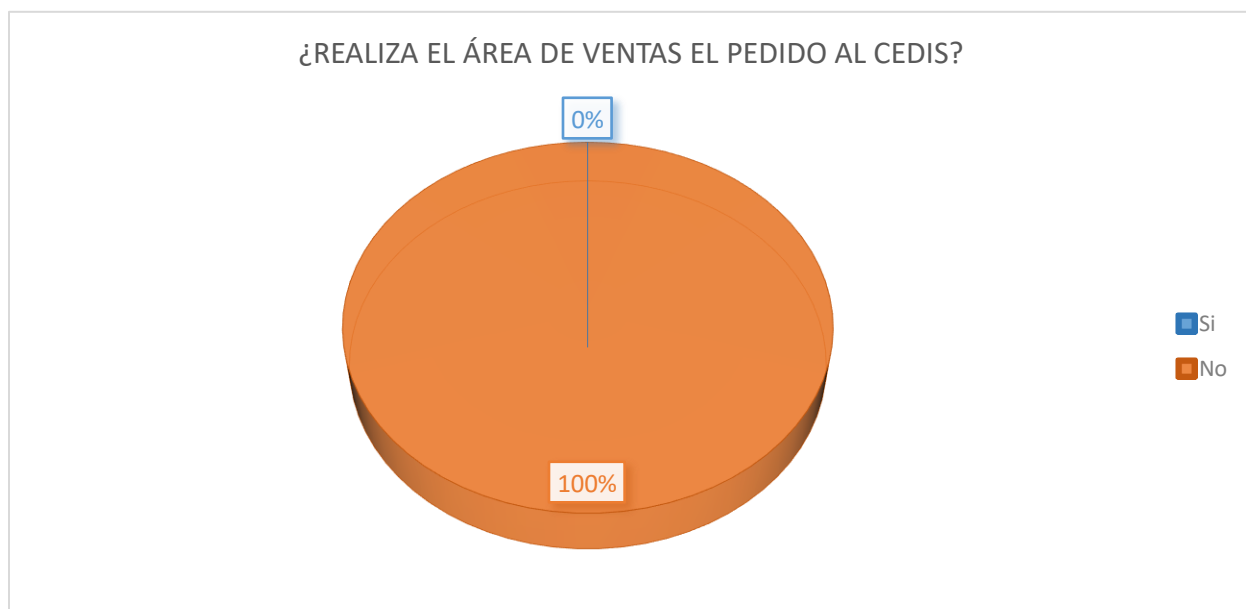
Para el 57% de los encuestados el sistema que utiliza el centro de ventas no es el óptimo para el control de la devolución, ya que no les permite controlar en un 100% el total de los productos que están para devolución, dando margen para que los agentes de ventas puedan tomar decisiones de cuándo y cómo realizar la devolución.

**Figura 37 Pregunta #4**

Nota: Información del analista

Según la Figura 37 Pregunta #4 el 71% de los encuestados no analiza la información que el sistema genera a la hora de tomar decisiones, desde la información de ventas por ruta y producto hasta la devolución por ruta y por cliente. Esto genera que las ventas y pedidos para las rutas en ocasiones sean más altas de lo que en realidad el cliente necesita.

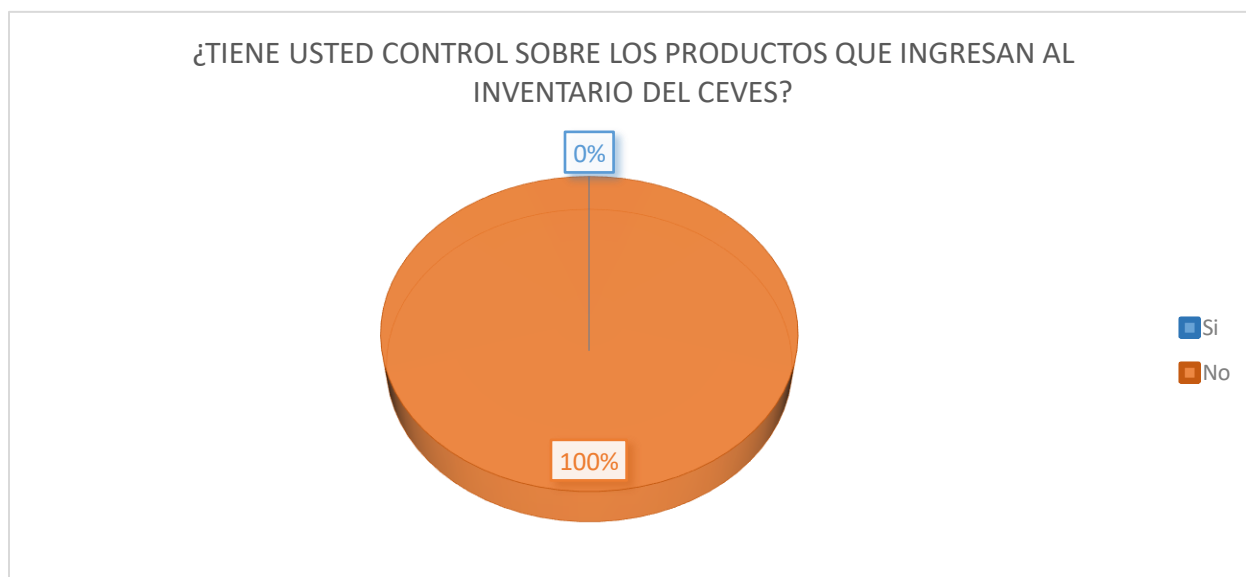
**Figura 38 Pregunta #5**



Nota: Información del analista

Como muestra la Figura 38 Pregunta #5 no existe una coordinación entre el área de logística y el departamento de Ventas a la hora de enviar los productos del CEDIS al CEVES, por lo que, en muchas ocasiones, se produce un sobre inventario en algunos de los productos.

### Figura 39 Pregunta #6



Nota: Información del analista

La Figura 39 Pregunta #6 muestra que los supervisores no tienen control sobre los productos que entran día a día al CEVES, lo cual muestra nuevamente que no existe una comunicación entre el departamento de Logística y el de Ventas.

Una vez tabuladas las encuestas tanto para los supervisores, como para los agentes de ventas se encuentran algunas de las causas que junto al análisis del diagrama de Ishikawa se detalla en la Tabla 22 Causas determinadas.

### Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. Existen tres tipos básicos de diagramas de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica.

- ✓ Método de las 6M
- ✓ Método de flujo del proceso
- ✓ Método de estratificación o enumeración de causas

Con base en el resultado de las encuestas y el diagrama de Ishikawa se determinaron las siguientes causas de la Tabla 22 Causas determinadas.

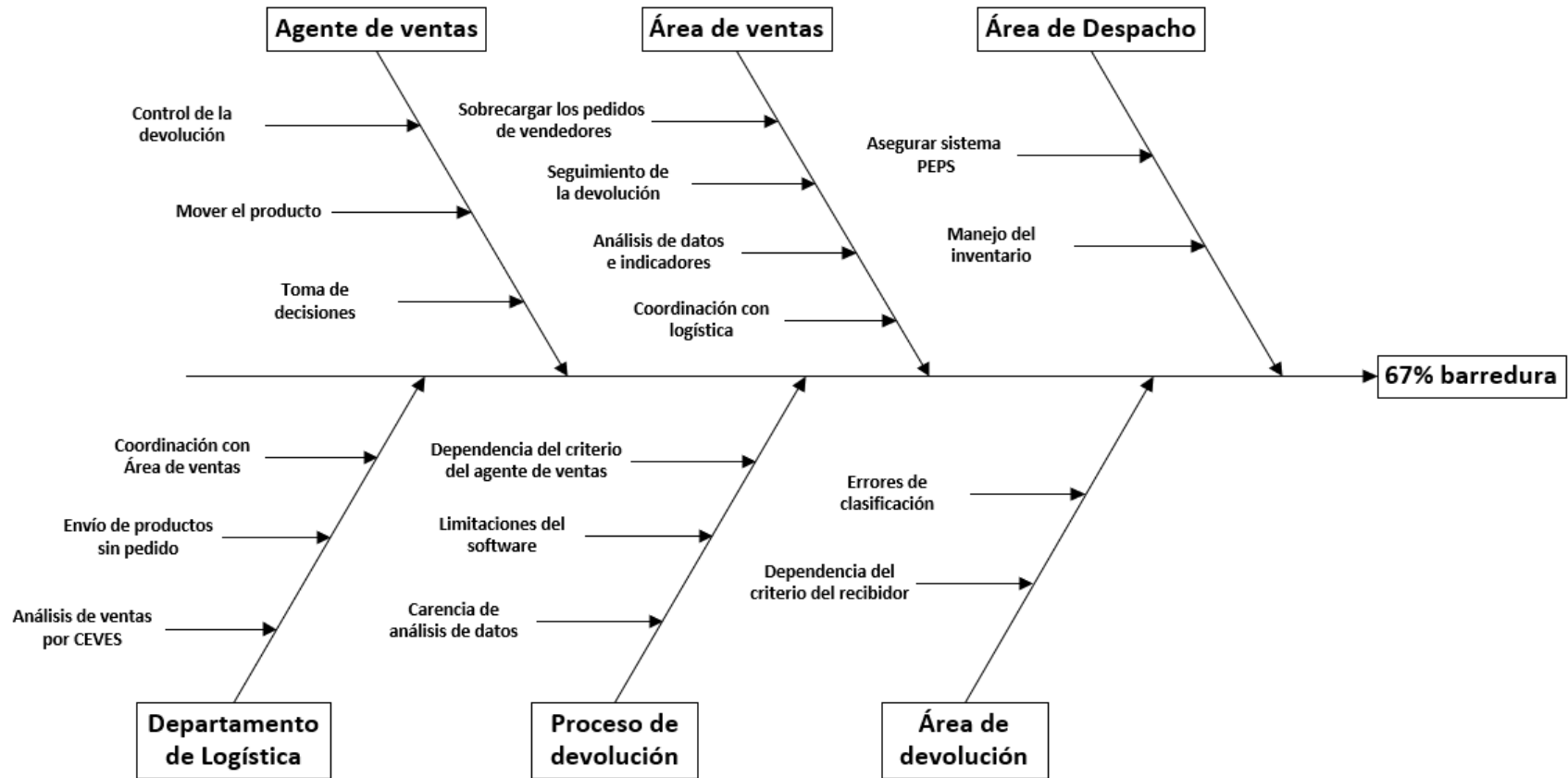
**Tabla 22 Causas determinadas**

Causas	Peso	Encuesta	Total
Control de la devolución	12	26	312
Mover el producto	12	23	276
Dependencia del criterio propio	10	13	130
Sobrecargar los pedidos	7	18	126
Toma de decisiones	7	16	112
Coordinación entre logística y ventas	8	12	96
Análisis de datos e indicadores	7	13	91
Limitaciones del software	7	10	70
Envío de productos sin pedido	6	8	48
Asegurar Sistema PEPS	4	5	20
Errores de clasificación	5	4	20
Criterio del receptor	4	5	20
Manejo de inventario	4	3	12
Análisis de ventas por CEVES	2	3	6
Seguimiento de la devolución	5	1	5

Nota: Información del analista

A continuación, se detalla el diagrama de Ishikawa desarrollado, el cual es la base de estas causas y marcarán el camino que la investigación debe de seguir.

Figura 40 Diagrama de Ishikawa



Nota: Información del analista.

El diagrama realizado en la Figura 40 Diagrama de Ishikawa, es del método de flujo de proceso, donde se estudian las partes involucradas en el proceso, esto con el fin de identificar las principales partes involucradas y qué parte del proceso impacta más la problemática en estudio.

### Priorización de causas

“La priorización de actividades, temas, características con base en criterios de ponderación y decidir qué es más necesario o más importante hacer para la organización” ( (Placeholder1), 2004, p. 69).

Con base en los resultados de las encuestas se determinan las causas mostradas en la Tabla 23 Priorización de las causas se priorizan con base en los resultados de la pregunta 9 de la encuesta y a un peso por cada causa determinado y valorado por el analista de acuerdo con lo que se ha observado durante este tiempo, tanto en relación con el proceso, actuar de los agentes de ventas, encuestas y demás factores que afectan el proceso de la devolución, así como el diagrama de Ishikawa derivado del resultado de las encuestas.

**Tabla 23 Priorización de las causas**

Causas	Peso	Encuesta	Total	%	Acumulado
Control de la devolución	12	26	312	23.21%	23.21%
Mover el producto	12	23	276	20.54%	43.75%
Dependencia del criterio propio	10	13	130	9.67%	53.42%
Sobrecargar los pedidos	7	18	126	9.38%	62.80%
Toma de decisiones	7	16	112	8.33%	71.13%
Coordinación entre logística y ventas	8	12	96	7.14%	78.27%
Análisis de datos e indicadores	7	13	91	6.77%	85.04%
Limitaciones del software	7	10	70	5.21%	90.25%
Envío de productos sin pedido	6	8	48	3.57%	93.82%
Asegurar Sistema PEPS	4	5	20	1.49%	95.31%
Errores de clasificación	5	4	20	1.49%	96.80%
Criterio del receptor	4	5	20	1.49%	98.29%
Manejo de inventario	4	3	12	0.89%	99.18%
Análisis de ventas por CEVES	2	3	6	0.45%	99.63%
Seguimiento de la devolución	5	1	5	0.37%	100.00%

Nota: Información del analista.

De la priorización realizada en la Tabla 23 Priorización de las causas, se obtuvo que el 80% de las causas principales son:

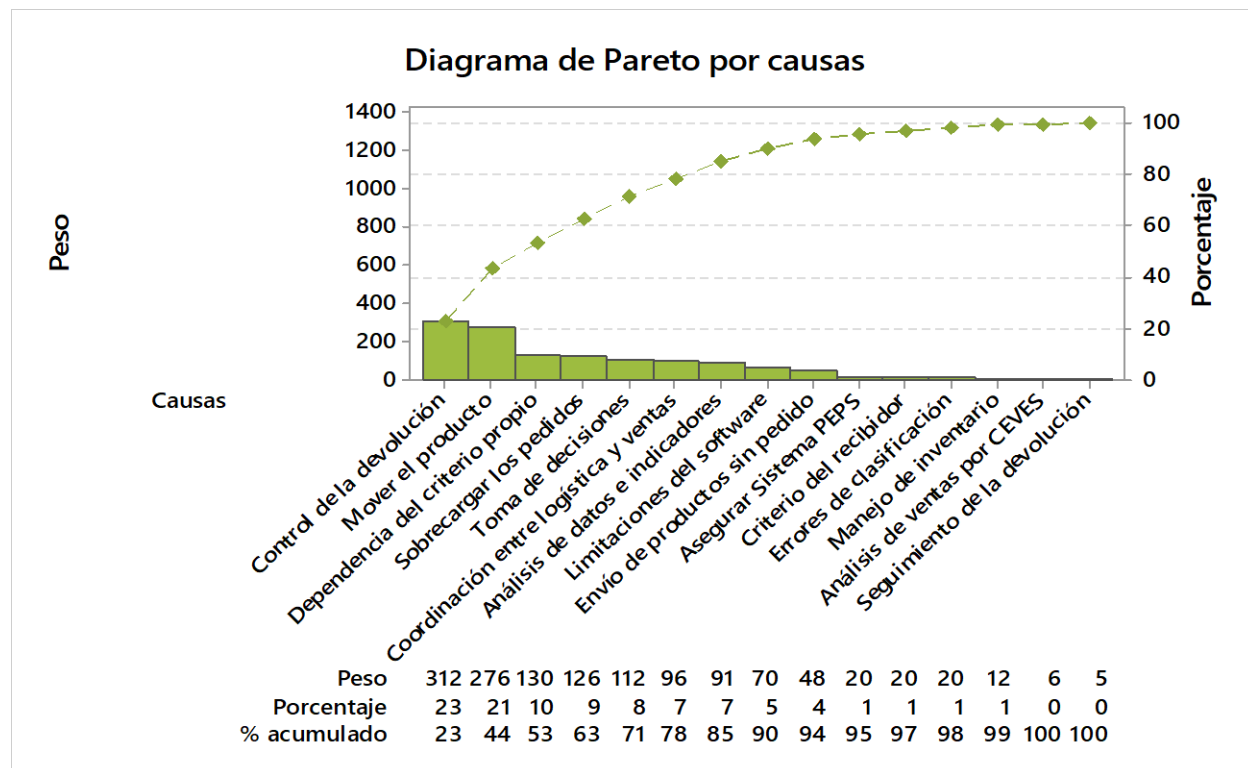
- ✓ Control de la devolución.
- ✓ Mover el producto.
- ✓ Dependencia del criterio propio.
- ✓ Sobrecargar los pedidos de los agentes.
- ✓ Toma de decisiones.
- ✓ La coordinación entre logística y ventas.

### **Diagrama de Pareto**

El diagrama se sustenta en el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, sólo unos cuantos son realmente importantes.

Además de ayudar a seleccionar el problema que es más conveniente atacar, el diagrama de Pareto facilita la comunicación, motiva la cooperación y recuerda de manera permanente cuál es la falla principal. El análisis de Pareto es aplicable a todo tipo de problemas: calidad, eficiencia, conservación de materiales, ahorro de energía, seguridad, etc. Otra ventaja del DP es que permite evaluar objetivamente, con el mismo diagrama, las mejoras logradas con el proyecto, para lo cual se observa en qué cantidad disminuyó la altura de la barra correspondiente a la categoría seleccionada. ( (Pulido), 2010, pp. 179-180)

**Figura 41 Diagrama de Pareto por causas**



Nota: Información del analista.

La Figura 41 Diagrama de Pareto por causas sacada de la Tabla 23 Priorización de las causas detalla la priorización de las causas determinadas en el diagrama de Ishikawa, se determina que el 80% de las causas son 6, las causas principales son el control de la devolución y mover el producto con más de un 20% cada una, por lo que son las principales causas por atacar en las propuestas por plantear, seguidamente, le siguen las causas de dependencia del criterio propio, sobrecarga de los pedidos, la toma de decisiones y la coordinación entre logística y ventas, las cuales abarcan entre un 5% y un 10% de las causas, y estas 6 causas completan el 80% en el cual se enfocará el capítulo de diseño.

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El capítulo V de conclusiones y recomendaciones detalla todas las conclusiones importantes y hechos relevantes que se desarrollaron en el capítulo IV de Análisis de la situación actual de la empresa, y da las recomendaciones necesarias para el desarrollo de las propuestas.

### Conclusiones

- ✓ Una vez definido el flujo que lleva la cadena de suministros, se determina el área de impacto sobre el cual se desarrolla la investigación
- ✓ Se determinan los flujos actuales del proceso de devolución mediante los diagramas de flujo de proceso, estableciendo que dos de los principales problemas en el proceso de devolución son la dependencia del criterio del agente de ventas y la inexistencia de un control de la devolución por parte de los supervisores de ventas, lo cual les permite a los agentes tomar decisiones con respecto de cómo y cuándo realizar la devolución del producto, incumpliendo con el proceso establecido.
- ✓ Una vez definido el flujo y los problemas en el proceso de devolución, se aplican herramientas como el diagrama de SIPOC, análisis de tendencias, análisis de regresión, encuestas, diagrama de Ishikawa, priorización de rutas y diagrama de Pareto determinando las rutas críticas que tienen el 80% de la devolución del Centro de Ventas y las causas principales que, según las encuestas y el peso otorgado por el analista son 6 causas que abarcan el 80% del total de la devolución, las causas principales determinadas en este análisis son: control de la devolución, mover el producto, dependencia del criterio propio, sobrecargar los pedidos de los agentes, toma de decisiones, la coordinación entre logística y ventas.
- ✓ Viendo los flujos de procesos, se debe de rediseñar el proceso de devolución en los aspectos más críticos, quitándole la libertad al agente de ventas de tomar las decisiones por su propia cuenta, que el proceso dependa del criterio del agente y limitar la llegada de productos en sobre stock al centro de ventas.
- ✓ Una vez realizadas las propuestas en el capítulo del diseño, concluimos que después del modelo que se corrió y el ajuste con la metodología S&OP se logra disminuir en al menos un 20% el porcentaje de la barredura con respecto de los datos iniciales con lo que se

encontraba la empresa, teniendo una mejora en las 5 principales rutas de en promedio 20.79% en relación con el promedio semanal de la devolución.

- ✓ Se concluye, entonces, que el proyecto cumplió con sus objetivos y logró disminuir en al menos un 20% el porcentaje de la devolución.

### **Recomendaciones**

- ✓ Rediseñar los flujos del proceso de devolución del centro de ventas Uruca, con el objetivo de eliminar la dependencia del criterio del agente de ventas.
- ✓ Se recomienda analizar el sistema que se utiliza para controlar la devolución, la herramienta handhelds, para de esta forma limitarle la decisión al agente de ventas y que el mismo sistema le indique al agente de ventas cuándo debe de realizar la devolución de los productos.
- ✓ La implementación de una metodología que logre integrar las áreas de ventas, logística, despacho y recibo, con el objetivo de alinear el rumbo de la empresa y buscar soluciones a los diferentes problemas que se están presentando actualmente.
- ✓ Impartir capacitaciones y charlas a los agentes de ventas y supervisores para inculcar la filosofía de mejora continua y la importancia de cumplir con el proceso de devolución al 100%.
- ✓ Contratar un Ingeniero que lleve a cabo la implementación de las propuestas.
- ✓ Controlar por medio de indicadores cómo el Fill-Rate entre otros las ventas y devolución de los agentes de ventas, para mantener los avances realizados con las propuestas diseñadas.

## **CAPÍTULO VI PROPUESTA**

Una vez superado el diagnóstico y analizadas las causas que generan el problema, se presenta el capítulo de diseño, con el fin de brindar una solución a las causas que están generando el problema en la devolución y los niveles tan altos en los cuales se encuentra la barredura, ya que la barredura es pérdida directa para la empresa. Así, por medio del rediseño del flujo, el cambio del sistema de handhelds y la filosofía a trabajar con los agentes de ventas se disminuirá el porcentaje tan alto que tiene la barredura actualmente.

La propuesta del cambio de sistema de handhelds para el control de la devolución y la propuesta de integración de las áreas involucradas detallan los procesos y procedimientos que se deben seguir para la implantación de estos y además, permite hacer ajustes y modificaciones en el proceso con la mejora actual y pone en evidencia la necesidad de capacitar al personal involucrado de manera que se induzca la nueva filosofía de trabajo en el área de estudio.

A su vez, se plantean todos los recursos necesarios para poder implementar las propuestas con el cronograma de actividades, lo que permitirá realizar un análisis de los beneficios y la relación de estos con los costos.

### **Propuestas**

A continuación, se detallan las propuestas por considerar:

- ✓ Propuesta del flujo de proceso de devolución.
- ✓ Propuesta de cambio de sistema de handhelds.
- ✓ Propuesta de aplicación de la metodología Sales and Operation Planning (S&OP)

#### **Propuesta del flujo de proceso de devolución**

La propuesta del flujo del proceso tiene como objetivo depurar el flujo del proceso de devolución y eliminar factores importantes que actualmente influyen para que la barredura esté en niveles tan altos, Algunos de los factores que se corrigen con el nuevo flujo son:

- ✓ Control de la devolución.
- ✓ Movimiento del producto.
- ✓ Dependencia del criterio propio.

### **Filosofía Lean**

Los conceptos de proceso esbelto están enfocados en el flujo de los procesos y en reducir la cantidad de actividades que no agregan valor y que impiden el flujo, algo característico de varias de las metodologías del SPT. ( (Pulido), 2010, p.96)

Cabe destacar que la filosofía como tal no es una propuesta, sino que forma parte la propuesta de los cambios en el flujo del proceso de devolución, esto con la intención de que tengan el conocimiento y entiendan los cambios realizados al proceso de devolución, para que con base en esta propuesta puedan llevar a cabo el proceso de devolución, según la Figura 42 Propuesta del diagrama de proceso vertical de las devoluciones.

### **Principios de Lean**

Estos principios proporcionan una guía para la acción, así como para que los esfuerzos en las organizaciones logren superar el caos y la lentitud diaria de los procesos masivos.

- ✓ Especificar el valor para cada producto desde el punto de vista del cliente final.
- ✓ Identificar el flujo del valor y eliminar el desperdicio.
- ✓ Agregar valor en flujo continuo a través de las diferentes etapas del proceso.
- ✓ Organizar el proceso para que produzca sólo cuando el cliente lo solicita (*pull*).
- ✓ Buscar la perfección ( (Pulido), 2010, p.98)

Con base en estos principios que propone Pulido, se busca la mejora continua del proceso de devolución del centro de ventas Uruca, con esta filosofía se puede mostrar a los agentes de ventas y supervisores cómo eliminar los desperdicios, movimientos innecesarios, transportes innecesarios y crear en ellos la iniciativa propia de siempre agregar valor al proceso. Es importante que los agentes y supervisores tengan conocimiento en esta filosofía, por lo que se les estará capacitando, según lo detallado en la Tabla 24 Plan de capacitación Filosofía Lean y nuevo flujo de proceso.

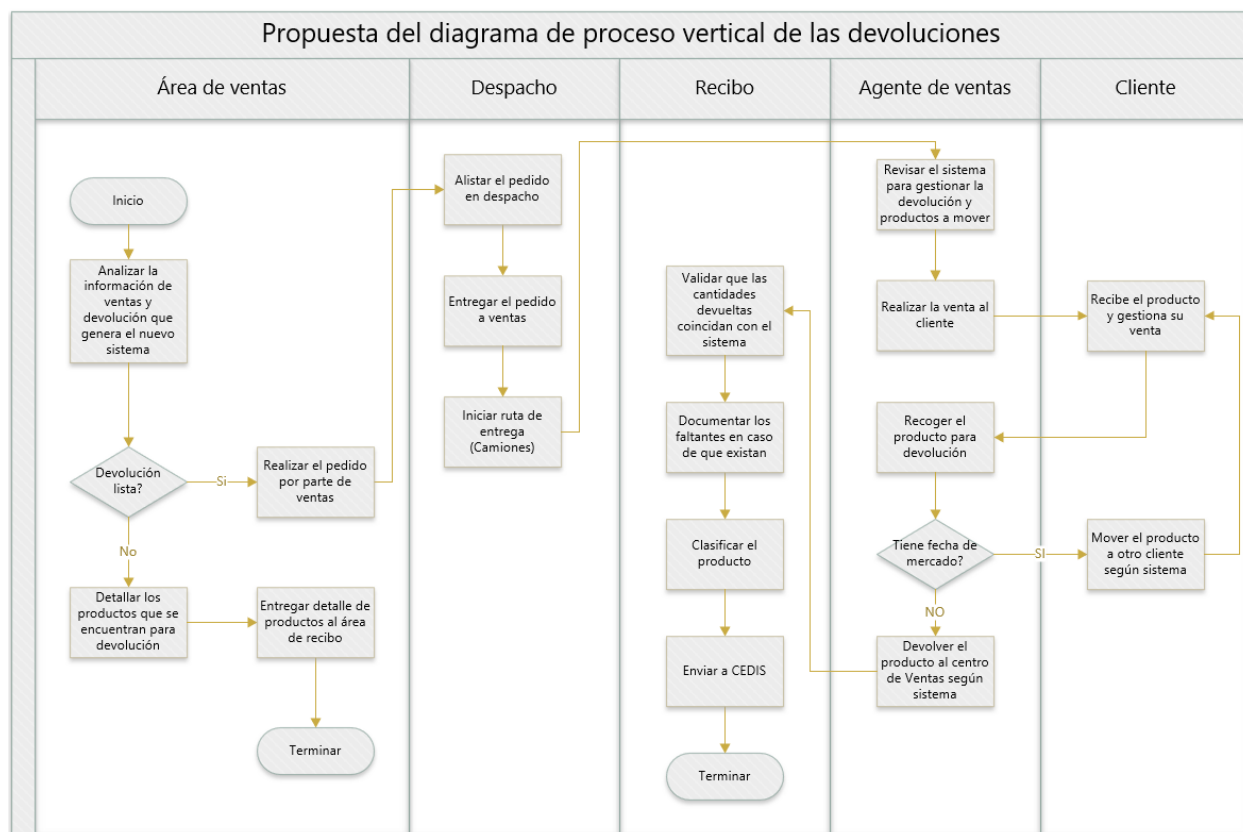
### **Diagramas de flujo propuestos para el proceso de devolución**

El objetivo principal de proponer mejoras en el proceso es alcanzar la estandarización de estos, suministrando una base y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo para obtener resultados consistentes. Además, la estandarización provee los medios para prevenir la recurrencia de errores

y la disminución de la variación dentro del proceso. Por lo tanto, la idea primordial es elevar la eficiencia del proceso. Con este fin se establece los diagramas del nuevo flujo del proceso de devolución que especifique paso a paso el proceso.

Descrito lo anterior, la Figura 42 Propuesta del diagrama de proceso vertical de las devoluciones muestra el flujo de proceso con el cambio de sistema de handhelds.

**Figura 42 Propuesta del diagrama de proceso vertical de las devoluciones**



Nota: Información del analista.

La Figura 42 Propuesta del diagrama de proceso vertical de las devoluciones **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el flujo propuesto para el proceso de devolución, teniendo cambios significativos en comparación con el flujo actual que muestra la Figura 12 Diagrama de flujo del proceso de devolución. Este cambio en el flujo se basa en la información que genera el nuevo sistema propuesto, ya que los supervisores ahora deben analizar la información que el sistema genera para la devolución y las ventas, deben proceder a verificar la información de

la devolución antes de realizar los pedidos a las rutas, una vez que se detallan las cantidades para devolución se deben de entregar al área de recibo.

Seguidamente, deberá realizar el pedido a nivel de sistema, el área de despacho recibe el pedido a nivel de sistema, lo alista y entrega al agente de ventas, el agente de ventas lo carga al camión y sale a ruta, una vez que llega al cliente revisa el sistema para validar los productos que están para entrar al proceso de devolución y los productos que se deben mover a otro cliente con mejor estadística de venta, una vez que valida el sistema procede a recoger los productos y realizar la venta al cliente, el cliente recibe el producto y gestiona su venta, con los productos que aún tienen vida de mercado el agente los lleva a otro cliente basado en las estadísticas que el sistema genera y repite el mismo proceso en cada visita a los clientes.

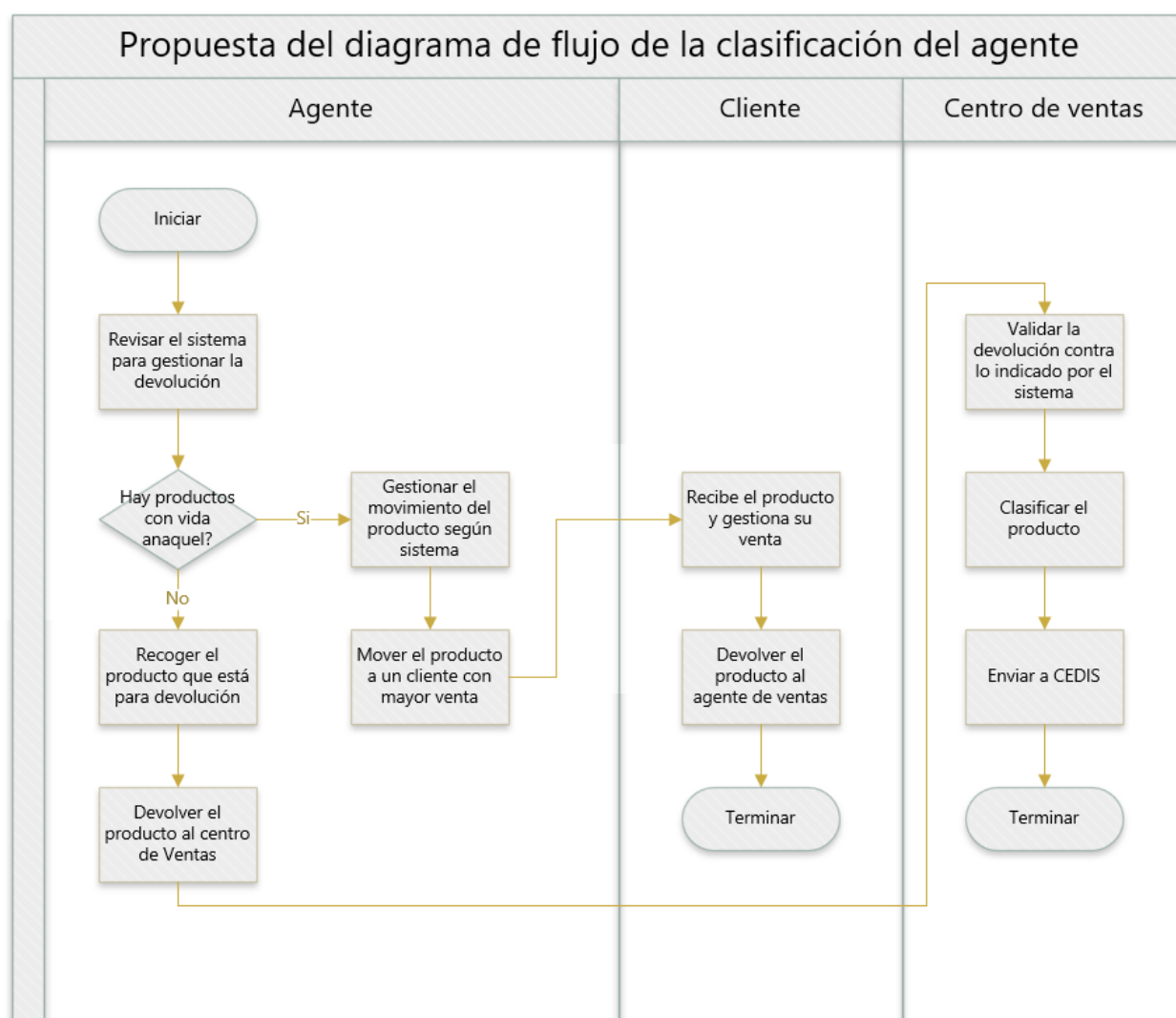
Una vez que el agente de ventas recoge los productos que van a entrar al proceso de devolución los entrega en el área de recibo, la cual se encarga de validar que los productos que el agente trae sean los mismos que el sistema indica, en caso de no ser así procede a documentar la causa por la cual se dio la inconsistencia, una vez que valida la devolución procede a clasificarla para ser enviada a CEDIS.

Con este análisis, los supervisores pueden tener detalladamente las cantidades de producto que está para devolución en ese día y de esta manera eliminan la dependencia del criterio del agente de ventas en cuanto a la devolución de los productos y la decisión de a cuál cliente mover el producto.

Al eliminar la dependencia del criterio del agente de ventas en cuanto a cómo y cuándo debe de realizar el proceso de devolución impactan directamente, tanto en la devolución como principalmente, en la barredura, ya que deben cumplir con las cantidades que el sistema genera con base en la vida anaquel de todos los productos que se encuentran en los clientes, evitando retrasos en las devoluciones de los productos, lo cual generaba que los productos no cumplieran con el proceso de devolución completo, controlando con certeza las comisiones de acuerdo con la devolución, quitándole al agente la posibilidad de que retrase la devolución unos días para cumplir con la comisión de devolución para esa semana, lo cual generaba que un producto perdiera vida y no pudiera cumplir con su respectivo proceso al 100%, sino que iba directamente a la barredura.

A continuación, la Figura 43 Propuesta del diagrama de flujo de la clasificación del agente muestra detalladamente el flujo que el agente de ventas va a realizar una vez implementado el nuevo sistema.

**Figura 43 Propuesta del diagrama de flujo de la clasificación del agente**



Nota: Información del analista.

La Figura 43 Propuesta del diagrama de flujo de la clasificación del agente muestra el flujo que el agente de ventas debe realizar para el proceso de devolución y el movimiento del producto de un cliente a otro, como primer paso el agente de ventas debe de verificar el sistema para saber qué productos debe enviar al proceso de devolución y a cuál cliente debe de enviar los productos que

están para moverse, seguidamente, gestionar el movimiento del producto a otro cliente, según sistema, el cliente recibe el producto para gestionar nuevamente la venta, el agente de ventas en la siguiente visita vuelve a verificar el sistema para validar si hay productos para devolución o para moverlo a otro cliente, es decir el agente de ventas ya no decide con base en la fecha de vida anaquel, sino que valida el sistema y toma acciones de acuerdo con lo que el sistema le indica, una vez que valida los productos que se deben mover, lleva la devolución al centro de ventas para ser validada y clasificada.

### **Plan de capacitación para la propuesta del nuevo flujo del proceso**

Para efectos del nuevo flujo y cómo se va a trabajar de ahora en adelante, el ingeniero a cargo será el responsable de brindar las capacitaciones a los agentes de ventas con base en el nuevo flujo del proceso de devolución, inculcando en ellos la concientización de la mejora continua, la filosofía lean y la metodología S&OP. Estas capacitaciones serán impartidas en los primeros días desde que empiece el nuevo sistema para darles el conocimiento a los agentes de venta del nuevo flujo, los cambios con respecto del proceso de devolución que se maneja actualmente, y los beneficios que este cambio trae para el proceso y la empresa.

Adicionalmente, se impartirán reforzamientos semanalmente durante los primeros 6 meses en grupos de 15 personas, es decir, no se abarcarán todos los agentes y supervisores de una vez, sino que serán repartidos en pequeños grupos para lograr un mejor impacto en ellos y que puedan abarcarse todas las dudas que se les presenten.

**Tabla 24 Plan de capacitación Filosofía Lean y nuevo flujo de proceso**

<b>Fecha de inicio: 03 de junio del año 2019</b>						
<b>Plan de capacitación para la propuesta del flujo de trabajo</b>						
<b>Semana 1</b>	<b>3-Jun</b>	<b>4-Jun</b>	<b>5-Jun</b>	<b>6-Jun</b>	<b>7-Jun</b>	<b>8-Jun</b>
<b>Hora</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>
6:00	Presentación e introducción al proyecto	Conceptos básicos e introducción a la filosofía Lean	La mejora continua como una herramienta de vida	Filosofía Lean aplicada a servicios	Filosofía Lean como una cultura de vida	Propuesta de mejora del flujo del proceso
6:30						
<b>Semana 2</b>	<b>10-Jun</b>	<b>11-Jun</b>	<b>12-Jun</b>	<b>13-Jun</b>	<b>14-Jun</b>	<b>15-Jun</b>
<b>Hora</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>
6:00	Aplicación del nuevo flujo del proceso	Aplicación del nuevo flujo del proceso	Aplicación del nuevo flujo del proceso	Motivar a los agentes a cumplir el proceso	Crear conciencia en los agentes de ventas	Detalles finales y puesta en marcha
6:30						

Nota: Información del analista.

Para efectos del plan de capacitación que se impartirá a los agentes y vendedores, se detalla en la Tabla 24 Plan de capacitación Filosofía Lean y nuevo flujo de proceso, dicho plan consta de una capacitación diaria durante las 2 primeras semanas de la implementación, dicha implementación se espera que inicie el lunes 03 de junio del año 2019, dicha capacitación tocará temas de suma importancia y relevancia para la investigación en curso, como lo son la filosofía Lean en cuanto a cómo es una herramienta, cómo se aplica a las empresas de servicios, como una cultura de mejora continua, la aplicación de la propuesta, motivación y concientización de los agentes y supervisores por mejorar cada día.

La mejora continua es una pieza fundamental para el éxito de esta propuesta, el poder adaptarse a las condiciones que se presenten y poder tomar decisiones con base en ellas es crucial, y que los agentes de ventas y supervisores puedan responder ante las diferentes situaciones que se presenten en el camino es lo que buscan con la capacitación por impartir.

### **Propuesta de cambio del sistema de handhelds**

Esta propuesta busca eliminar la dependencia que existe actualmente del criterio del agente de ventas a la hora de tomar decisiones de cuándo y cómo realizar el proceso de devolución de los productos correspondientes y a cuál cliente debe mover el producto que ya tiene un tiempo de estar en el mercado, ya que el mismo sistema va a decirle al agente de ventas qué productos debe devolver ese día y a qué clientes debe mover los productos con base en las estadísticas de venta de los clientes.

Con la propuesta del cambio del sistema de handhelds, se obtiene un control de la devolución del CEVES en su totalidad, tanto la que llega día a día como la de los productos que actualmente están en el cliente y deberían de estar en el proceso de devolución para ir a la clasificación correspondiente, eliminando el criterio propio del agente de ventas con respecto de cómo y cuándo realizar el proceso de devolución, y garantizando el cumplimiento del proceso de devolución al 100%.

Por lo tanto, a continuación, se establece el flujo que brinda la guía que se debe seguir para lograr el cumplimiento del proceso de devolución con un nuevo sistema de handhelds.

Dentro de los puntos relevantes que se detallan en el flujo, están:

- ✓ El cambio del sistema de handhelds.
- ✓ Analizar la información del sistema.
- ✓ Registro del pedido al cliente.
- ✓ Recolección del producto, según sistema.
- ✓ Mover el producto con vida anaquel, según el análisis de la información que brinda el sistema.
- ✓ Verificar producto en devolución contra lo mostrado, según sistema.

### **Información de la nueva Handheld**

La Handheld propuesta es la Nautiz X8 mostrada en la Figura 44 Handheld Nautiz X8.

**Figura 44 Handheld Nautiz X8**



Nota: Información del analista.

### Características de las nuevas Handhelds

A continuación, la Tabla 25 Características de las handhelds detalla las características de las nuevas handhelds para la propuesta del cambio de sistema de handhelds

**Tabla 25 Características de las handhelds**

<b>Tamaño</b>	190.9 mm x 79.7 mm x 34.6 mm	<b>Cámara</b>	8-megapixel cámara trasera con autofocus e iluminación LED
	(7.5 x 3.1 x 1.3 in)	<b>Indicadores</b>	Leds: 1. Estado de Carga, 2. GPS, 3. Notificación; Vibración motor
<b>Peso</b>	490 gramos (incluyendo batería y correa de mano) (17.3 onzas)	<b>Sensores</b>	3-axis acelerómetros
<b>Procesador</b>	Texas Instruments 4470 dual-core 1.5GHz		3-axis giróscopo
<b>Memoria/Disco</b>	1 GB RAM/4 GB iNAND Flash		Sensor de Luz Ambiental
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Embedded Handheld 6.5.3		Compas Digital
	Android 4.2.2 (Non-GMS/Google Play version)		Altímetro/barómetro
<b>Pantalla</b>	4.7" FWVGA (854x480); IPS; 600 nits, capacitive multi-touch Asahi Dragontrail chemically strengthened glass		Proximidad
<b>Teclado</b>	Númérico con 3 teclas de funciones programables	Temperatura Ambiental	
<b>Batería</b>	Li-Ion, 3.7vm 5200mAh (19.2 Wh) (Warm-swappable) con smart gauge	<b>Ambiente</b>	
<b>Conectores</b>	USB A Host	<b>Operación</b>	- 30 C to +60 C, MIL-STD-810G, Method 501.5/502.5 Procedure II, III
	USB micro (PC sync y cargando)	<b>Almacenaje</b>	- 40 C to +70 C, MIL-STD-810G, Method 501.5/502.5 Procedure I
	DB9 RS-232 serial	<b>Caída</b>	1.22 m (4ft) MIL-STD-810G, Method 516.6 Procedure IV
	3.5 mm headset (stereo y mic)	<b>Vibración</b>	MIL-STD-810G, Method 514.6, Procedure I and II, Category 5
<b>I/O slot</b>	SIM (accesible por el usuario)	<b>Arena y Polvo</b>	IP67
	MicroSD/MicroSDHC slot	<b>Agua</b>	IP67
<b>Expansión</b>	Conector de expansión para integraciones de hardware customizados en conjunto con tapa de expansión. Host USB, de serie, y 3.3v / 5v conexiones de potencia disponibles a través de conector propietario	<b>Humedad</b>	MIL-STD-810G, Method 507.5 Procedure II
<b>Comunicación</b>		<b>Altura</b>	4572 m /15.000 ft
<b>Audio</b>	Built in: Receiver, loud-speaker; mic		MIL-STD-810G, Method 500.5 Procedure I
<b>PAN</b>	Class 2 (10 m), v3.0 in Android OS and v2.0 in Windows Mobile OS		
<b>Celular (WWAN)</b>	Voz y data, 3.8G GSM HSPA+/HSUPA or CDMA EVDO Rev. A.	<b>Solar Exposure</b>	Survives prolonged UVB exposure, MIL-STD-810G, Method 505.5, Procedure II
	Verizon-certified	<b>Temperatura Shock</b>	Cycles between -22 F and 140 F (-30 C and +60 C), MIL-STD-810G, Method 503.5, Procedure I-C
<b>Wireless LAN</b>	802.11 b/g/n	<b>Opciones</b>	SKUs: Verizon CDMA, GSM, 2d imager expansion pack, LRBT expansion pack
<b>Navegación</b>	Integrado con GPS u-blox® autonomo		

Nota: Información del analista

La Tabla 25 Características de las handhelds muestra las características que se detallan a continuación.

El dispositivo de mano robusto Nautiz X8 ofrece la pantalla táctil capacitiva más grande y brillante de su clase. Este robusto PDA ofrece una combinación sin precedentes de potencia de procesamiento, conectividad y una robusta clasificación de robustez IP67. El mejor colector de datos ultra robusto disponible

El Nautiz X8 no solo te mantendrá al día, sino que te guiará por el camino. Este dispositivo de mano dinámico cuenta con un procesador de alta velocidad Texas Instruments 4470 de doble núcleo de 1,5 GHz, 1 GB de RAM, 4 GB de iNAND Flash y una batería de iones de litio de 5200 mAh que dura hasta 12 horas con una sola carga. Una selección de sistemas operativos (Android 4.2.2 o Windows Embedded handheld 6.5.3) le permite elegir la plataforma más adecuada para sus necesidades.

Cada detalle del Nautiz X8 está meticulosamente diseñado para su uso en el campo, sin sacrificar el estilo ni la ergonomía. Su pantalla de alto brillo de 4,7 pulgadas es la más grande que encontrará en cualquier computadora comparable, y puede operar la pantalla táctil capacitiva de última generación con un toque ligero y gestos con varios dedos, de la misma manera que utiliza sus dispositivos inteligentes personales. La robustez de Nautiz X8's es incomparable. Tiene clasificación IP67 y cumple con los estrictos estándares militares MIL-STD-810G de EE. UU., lo que significa que es impermeable al polvo y al agua y puede sobrevivir a caídas repetidas, fuertes vibraciones y temperaturas de funcionamiento que oscilan entre -30 C y 60 C (-22 F a 140 F), todo en un elegante, paquete atractivo de 490 gramos (17,3 onzas).

El Nautiz X8 ofrece una combinación excepcional de opciones de conectividad y características estándar, incluyendo un receptor GPS u-blox dedicado, la funcionalidad BT 2,0 y 802.11 b/g/n WLAN. Una cámara incorporada de 8 megapíxeles con autofocus y un flash LED le permite capturar datos visuales de forma rápida y sencilla, y la conectividad a través de la transmisión de datos del teléfono GSM/UMTS o CDMA lo mantiene conectado dondequiera que vaya. Mida la aceleración y la orientación con el sensor G/acelerómetro y giroscopio incorporados, o navegue con la brújula y el altímetro integrados. Este dispositivo de mano, también, cuenta con una

arquitectura abierta y un sistema de tapa de extensión que le permite conectar hardware adicional como sensores, radios y otros complementos.

Nautiz X8, rico en funciones, viene preparado para su equipo con posibilidades de aplicación en silvicultura, seguridad pública, servicio de campo y SIG/topografía, y se adapta a su entorno de trabajo y a los requisitos de rendimiento. (Handheld Group, 2017)

### **Proveedor**

Handheld es un fabricante y distribuidor de dispositivos PDA, ordenadores portátiles robustos y, además, es una de las compañías que mayor crecimiento ha experimentado en el sector. Junto a nuestros resellers y muchas empresas de software de todo el mundo, se ha creado un acuerdo de colaboración que ofrece productos capaces de soportar las condiciones más adversas y soluciones para casi cualquier aplicación imaginable.

La sede central de Handheld se encuentra en el oeste de Suecia, en la ciudad de Lidköping. Se dispone de oficinas locales en Finlandia, Italia, Países Bajos, Oregón, EE.UU., Australia, Reino Unido, Alemania y Suiza. La existencia de estas oficinas locales ofrece a Handheld la posibilidad de relacionarse de una forma más cercana con los clientes, así como de ofrecer un mejor servicio. Para cumplir nuestro objetivo de convertirnos en una compañía global, pero con una mentalidad local, hemos creado una gran asociación, con más de 1000 socios autorizados en todos los territorios. (Handheld Group, 2017)

Para Costa Rica los productos de la empresa Handheld Group los distribuye la empresa Hyco CR SRL, con un promedio de entrega a 30 días una vez realizada la compra y una garantía de 12 meses contra defectos de fabricación.

### **Precio**

El cambio del sistema trae implícito el cambio de los handhelds que se utilizan actualmente, buscando las opciones a nivel de Handheld que cumplieran con las necesidades para atacar las causas principales priorizadas en la Tabla 23 Priorización de las causas, por lo que en la Tabla 26 Precio de las Handhelds se detalla el costo por unidad de las Handhelds.

### **Tabla 26 Precio de las Handhelds**

Código	Cant.	Descripción	Precio
A8XV1-10P02	1	Algiz 8x comes standard with BT, WLAN and GPS as well as a built-in 8-megapixel camera with LED light. The Algiz 8X is ready for WAN and has built-in antennas for easy upgrade. Standard accessories included AC-adapter, power cord, standard battery, and quick start guide	\$2468.7

Nota: Cotización de la Empresa Hyco CR SRL.

Como observan en la Tabla 26 Precio de las Handhelds el costo unitario por cada Handheld nueva es de \$2468.7, este precio incluye las capacitaciones sobre cómo operarla, sincronizarla, mantenimientos preventivos, soporte técnico y descargar la información, así como todo lo relacionado con los errores que la Handheld pueda llegar a presentar en el futuro.

#### **Mantenimiento de las Handheld**

Dentro de las capacitaciones por impartir a la hora de poner en marcha la instalación del nuevo sistema y handhelds, la empresa Hyco CR, SRL impartirá una capacitación de mantenimientos preventivos que se le deben de realizar a la Handheld cada cierto tiempo para que los agentes de ventas y los supervisores los puedan realizar, también la empresa Hyco CR, SRL pone a disposición del centro de ventas un soporte técnico para cualquier duda sobre las handhelds.

Fuera de estos mantenimientos actúa la garantía sobre defectos de fábrica sobre los siguientes 12 meses posteriores a la compra de las handhelds, o en su defecto se deberá cotizar la revisión y costear la reparación en caso de que la garantía haya expirado.

#### **Plan de capacitación para la propuesta del cambio de sistema de handhelds.**

Las capacitaciones para el cambio del sistema e implementación de las nuevas handhelds serán impartidas por los técnicos de la empresa Hyco CR, SRL, dichas capacitaciones vienen dentro del costo de la compra de las nuevas handhelds, por lo que no generan un costo adicional, sino que son un beneficio por la compra de éstas. Estas capacitaciones serán impartidas el día de la implementación, tanto para los agentes de ventas, supervisores, recibidores y despachadores, para los agentes de ventas la capacitación abarca:

- ✓ La guía de cómo usar las Handheld.
- ✓ El procedimiento de cómo operar el sistema de las nuevas Handheld.
- ✓ La sincronización de las Handheld.

### **Simulación manual del cambio de sistema**

Para validar si la propuesta del cambio de sistema es efectiva, los supervisores corrieron un modelo manual en Excel con las 5 rutas más críticas de las semanas 8 a la 12 del año 2019, utilizaron solo las 5 rutas más críticas por cuestiones de tiempo, ya que el hacerlo manual conlleva mucho trabajo por cada ruta, y hacerlo con el 80% de las rutas les fue imposible. Este modelo simula el procedimiento del nuevo sistema. A continuación, la Tabla 27 Datos de las semanas 8 a la 12 del año 2019 muestra los datos de la barredura capturados con el modelo manual.

**Tabla 27 Datos de las semanas 8 a la 12 del año 2019**

<b>Ruta</b>	<b>3009</b>	<b>3006</b>	<b>1268</b>	<b>7054</b>	<b>3007</b>
<b>8</b>	₡340,684.00	₡290,742.00	₡213,892.00	₡203,337.00	₡190,095.00
<b>9</b>	₡339,245.00	₡287,858.00	₡209,105.00	₡202,834.00	₡187,564.00
<b>10</b>	₡336,149.00	₡281,436.00	₡200,361.00	₡192,601.00	₡178,736.00
<b>11</b>	₡305,712.00	₡260,782.00	₡193,340.00	₡191,400.00	₡166,473.00
<b>12</b>	₡279,018.00	₡260,262.00	₡185,284.00	₡164,258.00	₡161,923.00
<b>Media 8-12</b>	₡320,161.60	₡276,216.00	₡200,396.40	₡190,886.00	₡176,958.20
<b>Media anterior</b>	₡389,305.26	₡332,208.39	₡244,404.79	₡232,350.00	₡217,204.39
<b>% mejoría</b>	<b>17.761%</b>	<b>16.855%</b>	<b>18.006%</b>	<b>17.845%</b>	<b>18.529%</b>

Nota: Información del analista.

Como se observa en la Tabla 27 Datos de las semanas 8 a la 12 del año 2019, se nota una clara mejoría casi de inmediato, ya que el promedio de barredura para la ruta 3009 baja de ₡389,305.26 a ₡320,161.60, para la ruta 3006 el promedio de barredura baja de ₡332,208.39 a ₡276,216.00, para la ruta 1268 baja de ₡244,404.79 a ₡200,396.40, la 7054 baja de ₡232,350.00 a ₡190,886.00, para la ruta 3007 baja de ₡217,204.39 a ₡176,958.20, lo cual muestra una mejoría para las cinco rutas más críticas entre un 16.85% y un 18,53% con respecto de los promedios de barredura de los datos de la semana 9 del año 2018 a la semana 7 del año 2019 en las primeras cinco semanas de este modelo manual.

Vista la información de la tabla anterior en las primeras cinco semanas se puede esperar que estos resultados se extrapolen de un modelo manual y arcaico a un sistema más robusto y con una

capacidad de análisis de datos mucho mayor que la que este modelo manual puede mostrar, y es una solución viable y certera para atacar el problema de la barredura en el centro de ventas Uruca.

### **Propuesta de implementación de la metodología S&OP**

La metodología S&OP es definida como “El proceso formal que tiene como objetivo analizar periódicamente la demanda y suministrar y coordinar las áreas de ventas, operaciones y finanzas, permitiendo así que la empresa tenga una revisión estructurada de su carga de trabajo. S&OP es uno de los procesos estratégicos de la empresa y por lo general está integrado en el plan de negocio de la empresa en la medida en que tiene como objetivo equilibrar el plan de suministro (compras/producción) y reconciliarlo con el plan de ventas. (Andrés, 2017, p. 21).”

S&OP agrupa los planes de ventas y suministro y alinea todas las áreas de la empresa estableciendo una única realidad transparente para todas ellas. Su gran aportación es que proporciona el mismo dato a todas las funciones de la empresa para que cada área pueda desarrollar sus propias estrategias, pero siempre dentro de una sola visión de la actividad de la organización.

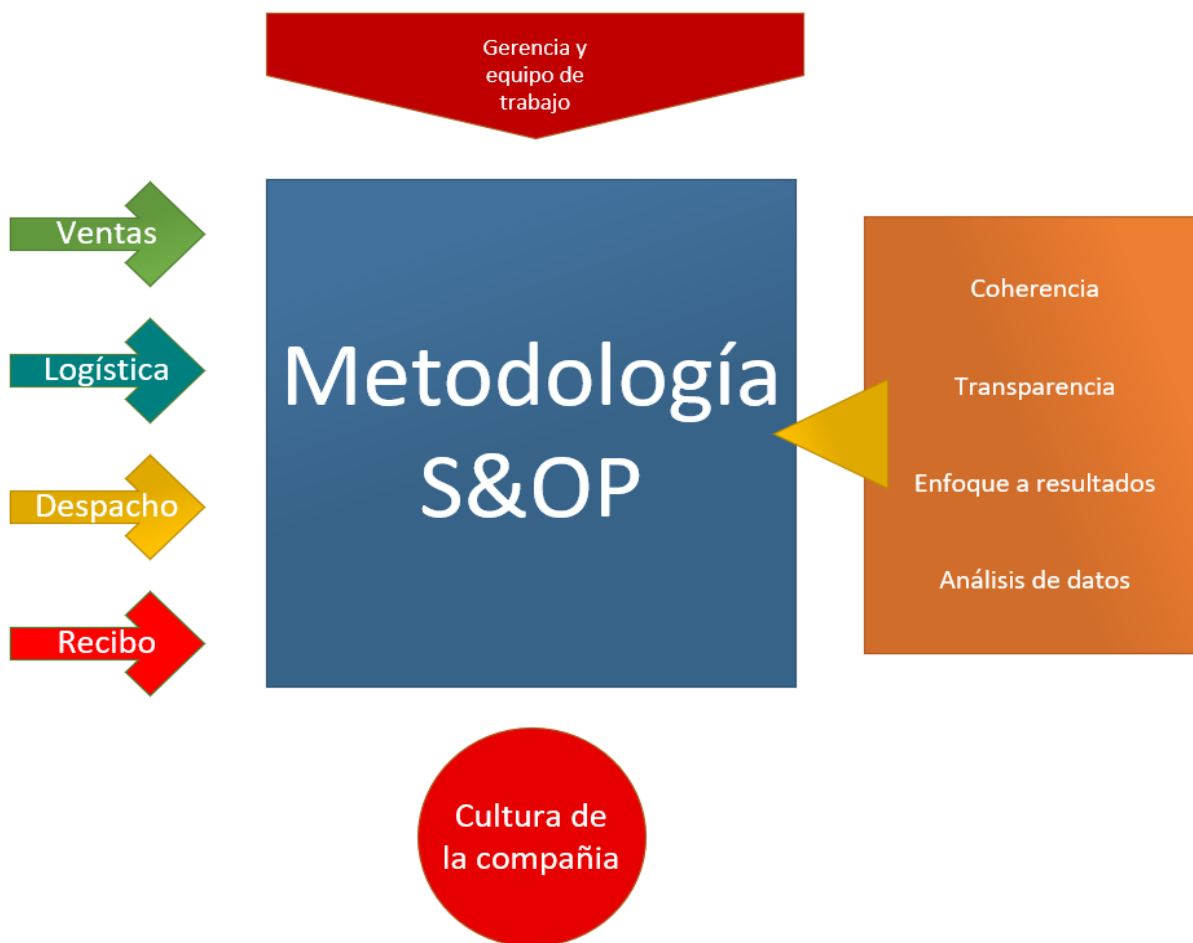
Es especialmente útil y muy necesario en la empresa multinacional, grupos que tienen varias oficinas de ventas y diferentes plantas industriales o centros de distribución. Sin embargo, se puede aplicar a muchos tipos de organizaciones, adaptando a sí misma a la forma de operar de cada uno. (Andrés, 2017, p. 25)

### **Responsables y áreas involucradas**

La metodología S&OP debe ser dirigida por la alta gerencia o su equipo ejecutivo, ya que sólo, entonces, se asegurará un resultado exitoso. Sin embargo, S&OP debe formar parte de la cultura de la empresa y su ejecución debe transmitirse a la organización como un todo. Todas las áreas deben conocer la importancia de las conclusiones derivado de cada reunión o informe y apreciar estos como una fuente directa de información a la que deben tener acceso. La conexión entre los informes de un área y otro y la coherencia de los datos de cada uno es la clave para presentar una sola verdad.

La Figura 45 Metodología S&OP muestra de forma gráfica cómo se integran las áreas involucradas en el centro de ventas Uruca con la metodología.

### **Figura 45 Metodología S&OP**



Nota: Elaboración del analista.

Como muestra la Figura 45 Metodología S&OP la metodología es liderada por la gerencia y el equipo de trabajo que la misma haya designado para hacerse cargo de la implementación de ésta, las cuatro áreas por las que pasa el proceso de devolución se van a acoplar e integrar para plantear propuestas coherentes, con enfoque a resultados y con un análisis de los datos que es la clave en estas reuniones, esto con el fin de forjar la cultura de la compañía y la mejora continua sistemática y que se mantenga en el tiempo.

### **Desarrollo de las reuniones**

Para el desarrollo de la metodología S&OP, es esencial nombrar un líder de proceso que será responsable de su ejecución y desarrollo continuo. Este líder llamará a reuniones formales regulares entre las funciones de ventas y operaciones utilizando, si es posible, una programación preconfigurada y que requiera la asistencia obligatoria de la alta gerencia representando los

diferentes áreas o funciones para que se puedan alcanzar acuerdos en el transcurso de las reuniones, si es necesario.

Estas reuniones no pretenden sorprender a nadie, sino más bien, poner todos los problemas y puntos abiertos en la tabla y gestionarlas juntas. Una agenda, también, permite a personas que no suelen estar presentes en las reuniones la opción de participar en aquellas donde es un punto de discusión clave que les afecta o en la cual son responsables. Asimismo, los minutos de reunión son esenciales. Su utilidad aumenta si se distribuyen inmediatamente con un resumen de las conclusiones y acuerdos alcanzados.

Las actas de la reunión o documentación adicional generada en el proceso deben distribuirse a todas las áreas de la organización que pueden verse afectadas por las decisiones tomadas en temas que han sido discutidos y acordado, así como el progreso de las negociaciones que siguen pendientes. Desde el enfoque simulado a diferentes escenarios surgen los planes de acción, así como los planes de contingencia.

A continuación, se detalla en la Figura 46 Reuniones S&OP el diagrama del desarrollo de dichas reuniones.

#### **Figura 46 Reuniones S&OP**



Nota: Elaboración del analista.

### **Frecuencia de las reuniones**

El ciclo de vida del producto determina si el seguimiento del proceso de planificación de ventas y operaciones es más o menos Frecuente. Cuanto más volátil la demanda y cuanto más cortos sean los ciclos de vida del producto, más juntos los períodos formales de revisión debe ser. (Andrés, 2017, p. 53)

En general, las reuniones ejecutivas se celebrarán mensualmente, pero debe haber revisiones semanales de menor nivel, así como un seguimiento diario de todos los incidentes, cambios en la planificación, capacidad cambios e informes de cuestiones relevantes, entre las áreas.

Una vez definida la frecuencia de las reuniones se procede a detallar el equipo de trabajo.

### Equipo de trabajo

El equipo de trabajo para la implementación de la metodología S&OP está liderado por el equipo de trabajo de la gerencia, el cual se compone de un licenciado en Ingeniería Industrial para el cual se detalla un perfil del puesto en la Tabla 28 Perfil del puesto, por 1 administrativo de logística comercial y el supervisor de logística, adicional a este grupo que lidera la implementación, también, forman parte del equipo de trabajo el jefe de agencia por parte de ventas, el despachador y el receptor del centro de ventas Uruca.

A continuación, se detalla en la Tabla 28 Perfil del puesto los requerimientos para la contratación del Licenciado en ingeniería industrial a cargo de la implementación.

**Tabla 28 Perfil del puesto**

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Tipo de puesto	Temporal (6 meses)
Áreas de trabajo	Área de Logística Comercial, Ventas, Despacho y Recibo.
Responsabilidades principales	Liderar la implementación de la metodología S&OP. Planificación y control de los análisis. Capacitar y motivar a los agentes de ventas y supervisores en la filosofía Lean. Análisis de la información de ventas y devolución. Toma de decisiones con respeto a los resultados.
Perfil de Puesto	Licenciado en Ingeniería Industrial.
Otros Conocimientos	Dominio de Paquetes de Microsoft Office. Conocimiento de la filosofía Lean Conocimiento en metodología S&OP
Ámbito de responsabilidad	Por equipo y Sistema: Computadora e Implementación de la metodología S&OP Por documentos de indicadores: Cualquier documento que le sean solicitados o entregados en su gestión.

Característica	Descripción
	Por análisis de datos: Analizar los datos del proceso de devolución y las ventas en busca de la mejora continua.
Condiciones de Trabajo	Requiere un mediano - alto esfuerzo mental. Trabajar bajo presión. Se desempeña la mayor parte de su tiempo en la Metodología S&OP y el análisis de los datos de ventas y devolución.
Competencias conductuales	Orientación al cliente interno Ser el líder de la sección Comunicación eficaz Proactivo Ordenado Trabajo en Equipo 2 años de experiencia en labores con metodología S&OP
Recibe supervisión	Jefatura de Logística Comercial y Área de ventas.

Nota: Información del analista.

El perfil del puesto del Ingeniero a cargo de la implementación de la metodología S&OP es detallado en la Tabla 28 Perfil del puesto, donde pueden ver que el tipo de puesto, el cual es temporal a 6 meses, el área de trabajo que repartida entre logística comercial, ventas, despacho y recibo, las responsabilidades principales que tiene a cargo el ingeniero a cargo de la implementación de la metodología S&OP las cuales son:

- ✓ Liderar la implementación de la metodología S&OP.
- ✓ Planificación y control de los análisis.
- ✓ Capacitar y motivar a los agentes de ventas y supervisores en la filosofía Lean.
- ✓ Análisis de la información de ventas y devolución.
- ✓ Toma de decisiones con respeto a los resultados.

El perfil buscado es un Licenciado en ingeniería industrial, con Dominio de Paquetes de Microsoft Office, conocimiento de la filosofía Lean y con necesario conocimiento en la metodología S&OP. El ámbito de las responsabilidades requiere:

- ✓ Por equipo y Sistema: Computadora e Implementación de la metodología S&OP
- ✓ Por documentos de indicadores: Cualquier documento que le sean solicitados o entregados en su gestión.
- ✓ Por análisis de datos: Analizar los datos del proceso de devolución y las ventas en busca de la mejora continua.

El puesto estará bajo la supervisión del área de logística comercial y el área de ventas. En las condiciones de trabajo requiere tener un mediano - alto esfuerzo mental, trabajar bajo presión, y desempeñarse la mayor parte de su tiempo en la Metodología S&OP y el análisis de los datos de ventas y devolución. Entre las competencias requeridas están:

- ✓ Orientación al cliente interno
- ✓ Ser el líder de la sección
- ✓ Comunicación eficaz
- ✓ Proactivo
- ✓ Ordenado
- ✓ Trabajo en Equipo
- ✓ 2 años de experiencia en labores con metodología S&OP

### **Factores críticos de éxito**

Es necesario mencionar y tener en cuenta los aspectos que serán necesarios para tener éxito en la implementación del cambio del sistema de Handhelds y la metodología S&OP. Estos factores son los siguientes:

#### **Apoyo de la Jefatura**

Es importante que la Jefatura se involucre y adopte la filosofía propuesta, de manera que se sienta en la obligación de soportar las mejoras en el proceso y brindarle el apoyo necesario a los colaboradores con el fin de que estos se consideren parte de las mejoras y se promueva la motivación para alcanzar un mejor desempeño dentro del área de trabajo.

### **Compromiso**

Para obtener resultados significativos en un período corto, es fundamental que exista un fuerte compromiso por parte de la dirección o la jefatura, debido a que ésta es el agente de cambio que debe de creer, querer y perseguir la mejora, apoyando y manteniendo sus recursos. Además, ésta debe de desempeñar dos funciones primordiales:

- ✓ Mantener los resultados alcanzados.
- ✓ Estimular posteriores mejoras.

Por otro lado, los colaboradores deben de comprometerse en el proceso para crear las ideas o propuestas de mejora a través de una participación en la resolución de problemas.

### **Capacitación**

La capacitación del personal es necesaria para que las propuestas que se desarrollan se logren cumplir con éxito. El motivo de esto es para que los colaboradores realicen las nuevas funciones con respecto de cómo trabaja el sistema que se propone, lo cual garantiza el uso correcto y adecuado de manera que se logra establecer como una verdadera herramienta de trabajo para el mejor control del proceso de devolución.

### **Resistencia al cambio**

Es normal que, ante un nuevo esquema como la propuesta de la implementación de la metodología S&OP y el cambio del sistema de handhelds se genere por parte de los colaboradores involucrados resistencia al cambio. Ante este panorama es indispensable administrar el cambio de manera que constituya un beneficio para el centro de ventas Uruca en la implementación de éste.

### **Plan de capacitación metodología S&OP**

Es indispensable para la implementación de esta propuesta que el equipo de trabajo esté totalmente capacitado para poder llevar adelante la propuesta. A continuación, la Tabla 29 Plan de capacitación metodología S&OP detalla el plan de capacitación para la implementación de la propuesta de la metodología sales and operation planning a iniciar el 03 de junio del año 2019 en el centro de ventas Uruca.

### **Tabla 29 Plan de capacitación metodología S&OP**

Fecha de inicio: 03 de junio del año 2019					
Plan de capacitación para la propuesta de la metodología S&OP					
Semana 1	3-Jun	4-Jun	5-Jun	6-Jun	7-Jun
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00	Presentación e Introducción a la metodología Sales and Operations Planning	Conceptos básicos de la metodología S&OP	Propuesta de la metodología S&OP	Definir equipo de trabajo y responsabilidades del equipo que lidera la implementación	Compromiso de la alta gerencia y cultura deseada para el éxito de la implementación
8:30					
Semana 2	10-Jun	11-Jun	12-Jun	13-Jun	14-Jun
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00	Aplicación de la metodología S&OP	Aplicación de la metodología S&OP	Aplicación de la metodología S&OP	Importancia del seguimiento de los acuerdos y análisis de la información	Conclusiones y casos prácticos
8:30					

Nota: Información del analista.

En el plan de capacitación mostrado en la Tabla 29 Plan de capacitación metodología S&OP detallan los temas por tratar durante las 2 primeras semanas de inicio de la implementación para la capacitación de dicha metodología, entre ellos se encuentran los conceptos básicos de la metodología, la propuesta formal de la investigación, definir el equipo de trabajo y las responsabilidades que ese equipo va a tener junto al rol que cumple en el plan de implementación.

También, se ve el compromiso necesario por parte de la alta gerencia para con la metodología, la cultura que se debe de implementar en el centro de ventas para facilitar la transición a la nueva metodología y forma de trabajo, la aplicación de la metodología S&OP y cómo ponerla en práctica, la importancia de los acuerdos a los cuales se está llegando y el análisis de la información que se genera, tanto en las reuniones como el proceso, por último las conclusiones y algunos casos prácticos de la metodología.

Cabe destacar que el administrativo de logística comercial será capacitado durante los 6 meses de contrato que el ingeniero a cargo va a estar en el proyecto, ya que una vez que los 6 meses se cumplan será el encargado de seguir llevando adelante las reuniones y la metodología S&OP.

La Gerencia con la implementación de esta metodología espera ir aumentando la eficiencia paulatinamente al disminuir el porcentaje de la devolución en al menos un 0.5% mensual durante

los próximos 6 meses, y que se mantenga constante una vez que el ingeniero haya finalizado con el proyecto, con base en lo detallado anteriormente se procede a correr nuevamente el modelo manual ajustado con la metodología S&OP mostrado en la Tabla 30 Simulación manual del cambio de sistema ajustada con S&OP.

**Tabla 30 Simulación manual del cambio de sistema ajustada con S&OP**

Ruta	3009	3006	1268	7054	3007
<b>Media 8-12</b>	€320,161.60	€276,216.00	€200,396.40	€190,886.00	€176,958.20
<b>Media anterior</b>	€389,305.26	€332,208.39	€244,404.79	€232,350.00	€217,204.39
<b>% mejoría</b>	17.761%	16.855%	18.006%	17.845%	18.529%
<b>Mes 1</b>	18.261%	17.355%	18.506%	18.345%	19.029%
<b>Mes 2</b>	18.761%	17.855%	19.006%	18.845%	19.529%
<b>Mes 3</b>	19.261%	18.355%	19.506%	19.345%	20.029%
<b>Mes 4</b>	19.761%	18.855%	20.006%	19.845%	20.529%
<b>Mes 5</b>	20.261%	19.355%	20.506%	20.345%	21.029%
<b>Mes 6</b>	20.761%	19.855%	21.006%	20.845%	21.529%
<b>Promedio</b>	<b>20.799%</b>				

Nota información del analista.

Al ajustar la simulación realizada con el modelo manual que se corrió de la semana 8 a la semana 12 del año 2019 se puede observar que al cierre de la implementación del proyecto se estima que en promedio para las 5 rutas más críticas analizadas en este lapso, el promedio de mejoría en la barredura es de al menos un 20.8%, con lo cual se cumple el objetivo estipulado en el proyecto de disminuir la barredura en al menos un 20% con la aplicación de la propuesta de mejora al proceso de devolución del centro de ventas Uruca de la empresa Bimbo de Costa Rica S.A.

**Tabla 31 Impacto del modelo en todas las rutas**

Ruta	Media 8-12	Media anterior	% mejoría	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
<b>3009</b>	€320,161.60	€389,305.26	17.76%	18.26%	18.76%	19.26%	19.76%	20.26%	20.76%
<b>3006</b>	€276,216.00	€332,208.39	16.85%	17.35%	17.85%	18.35%	18.85%	19.35%	19.85%
<b>1268</b>	€200,396.40	€244,404.79	18.01%	18.51%	19.01%	19.51%	20.01%	20.51%	21.01%
<b>7054</b>	€190,886.00	€232,350.00	17.85%	18.35%	18.85%	19.35%	19.85%	20.35%	20.85%
<b>3007</b>	€176,958.20	€217,204.39	18.53%	19.03%	19.53%	20.03%	20.53%	21.03%	21.53%
<b>3011</b>	€118,050.00	€144,538.22	18.33%	18.83%	19.33%	19.83%	20.33%	20.83%	21.33%
<b>7053</b>	€100,473.20	€121,153.53	17.07%	17.57%	18.07%	18.57%	19.07%	19.57%	20.07%
<b>7052</b>	€83,905.80	€101,329.98	17.20%	17.70%	18.20%	18.70%	19.20%	19.70%	20.20%
<b>7056</b>	€82,502.40	€98,856.76	16.54%	17.04%	17.54%	18.04%	18.54%	19.04%	19.54%

Ruta	Media 8-12	Media anterior	% mejoría	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
1270	€76,347.60	€91,182.09	16.27%	16.77%	17.27%	17.77%	18.27%	18.77%	19.27%
3004	€67,822.20	€82,935.73	18.22%	18.72%	19.22%	19.72%	20.22%	20.72%	21.22%
7055	€76,786.80	€91,220.73	15.82%	16.32%	16.82%	17.32%	17.82%	18.32%	18.82%
3001	€69,645.20	€84,617.34	17.69%	18.19%	18.69%	19.19%	19.69%	20.19%	20.69%
7063	€80,793.60	€96,177.61	16.00%	16.50%	17.00%	17.50%	18.00%	18.50%	19.00%
1273	€66,897.80	€80,023.17	16.40%	16.90%	17.40%	17.90%	18.40%	18.90%	19.40%
7059	€64,172.40	€75,361.99	14.85%	15.35%	15.85%	16.35%	16.85%	17.35%	17.85%
3304	€56,878.20	€69,606.95	18.29%	18.79%	19.29%	19.79%	20.29%	20.79%	21.29%
3008	€62,580.00	€75,926.16	17.58%	18.08%	18.58%	19.08%	19.58%	20.08%	20.58%
2819	€59,120.40	€71,700.42	17.55%	18.05%	18.55%	19.05%	19.55%	20.05%	20.55%
3357	€68,489.60	€83,508.19	17.98%	18.48%	18.98%	19.48%	19.98%	20.48%	20.98%
3010	€60,590.40	€71,409.09	15.15%	15.65%	16.15%	16.65%	17.15%	17.65%	18.15%
1266	€52,859.20	€62,942.64	16.02%	16.52%	17.02%	17.52%	18.02%	18.52%	19.02%
1009	€53,404.60	€65,620.85	18.62%	19.12%	19.62%	20.12%	20.62%	21.12%	21.62%
3355	€63,971.20	€76,112.91	15.95%	16.45%	16.95%	17.45%	17.95%	18.45%	18.95%
7064	€57,192.20	€68,851.64	16.93%	17.43%	17.93%	18.43%	18.93%	19.43%	19.93%
7051	€51,175.80	€62,424.94	18.02%	18.52%	19.02%	19.52%	20.02%	20.52%	21.02%
7057	€48,070.00	€58,974.37	18.49%	18.99%	19.49%	19.99%	20.49%	20.99%	21.49%
3005	€49,974.80	€60,071.60	16.81%	17.31%	17.81%	18.31%	18.81%	19.31%	19.81%
2821	€44,676.20	€53,497.69	16.49%	16.99%	17.49%	17.99%	18.49%	18.99%	19.49%
1040	€52,560.80	€62,523.89	15.93%	16.43%	16.93%	17.43%	17.93%	18.43%	18.93%
1014	€46,857.40	€56,345.49	16.84%	17.34%	17.84%	18.34%	18.84%	19.34%	19.84%
2823	€42,993.60	€51,462.00	16.46%	16.96%	17.46%	17.96%	18.46%	18.96%	19.46%
3356	€39,292.60	€47,499.22	17.28%	17.78%	18.28%	18.78%	19.28%	19.78%	20.28%
1010	€36,786.00	€45,567.77	19.27%	19.77%	20.27%	20.77%	21.27%	21.77%	22.27%
3002	€36,493.20	€43,775.91	16.64%	17.14%	17.64%	18.14%	18.64%	19.14%	19.64%
2827	€31,033.40	€37,496.03	17.24%	17.74%	18.24%	18.74%	19.24%	19.74%	20.24%
2815	€34,089.00	€41,273.75	17.41%	17.91%	18.41%	18.91%	19.41%	19.91%	20.41%
3302	€39,502.60	€48,411.97	18.40%	18.90%	19.40%	19.90%	20.40%	20.90%	21.40%
1002	€30,616.00	€36,832.39	16.88%	17.38%	17.88%	18.38%	18.88%	19.38%	19.88%
2817	€26,282.40	€32,453.19	19.01%	19.51%	20.01%	20.51%	21.01%	21.51%	22.01%
1006	€29,703.00	€36,468.61	18.55%	19.05%	19.55%	20.05%	20.55%	21.05%	21.55%
1013	€28,725.40	€35,617.25	19.35%	19.85%	20.35%	20.85%	21.35%	21.85%	22.35%
3301	€24,845.00	€30,711.22	19.10%	19.60%	20.10%	20.60%	21.10%	21.60%	22.10%
3012	€26,033.20	€30,890.24	15.72%	16.22%	16.72%	17.22%	17.72%	18.22%	18.72%
2820	€22,599.60	€27,722.68	18.48%	18.98%	19.48%	19.98%	20.48%	20.98%	21.48%
1278	€23,814.60	€28,569.58	16.64%	17.14%	17.64%	18.14%	18.64%	19.14%	19.64%
1034	€22,631.20	€27,547.21	17.85%	18.35%	18.85%	19.35%	19.85%	20.35%	20.85%
1288	€23,701.80	€28,317.26	16.30%	16.80%	17.30%	17.80%	18.30%	18.80%	19.30%
1041	€21,119.40	€24,952.40	15.36%	15.86%	16.36%	16.86%	17.36%	17.86%	18.36%
1005	€21,542.00	€25,926.01	16.91%	17.41%	17.91%	18.41%	18.91%	19.41%	19.91%

Ruta	Media 8-12	Media anterior	% mejoría	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
1001	₡18,665.80	₡23,163.68	19.42%	19.92%	20.42%	20.92%	21.42%	21.92%	22.42%
3310	₡18,685.20	₡22,867.80	18.29%	18.79%	19.29%	19.79%	20.29%	20.79%	21.29%
2812	₡16,850.20	₡20,782.02	18.92%	19.42%	19.92%	20.42%	20.92%	21.42%	21.92%
1021	₡19,070.60	₡22,735.03	16.12%	16.62%	17.12%	17.62%	18.12%	18.62%	19.12%
2825	₡16,215.60	₡20,084.12	19.26%	19.76%	20.26%	20.76%	21.26%	21.76%	22.26%
1008	₡16,751.20	₡20,424.36	17.98%	18.48%	18.98%	19.48%	19.98%	20.48%	20.98%
1015	₡17,396.80	₡21,368.25	18.59%	19.09%	19.59%	20.09%	20.59%	21.09%	21.59%
1033	₡15,869.20	₡19,354.40	18.01%	18.51%	19.01%	19.51%	20.01%	20.51%	21.01%
3015	₡12,258.60	₡14,540.98	15.70%	16.20%	16.70%	17.20%	17.70%	18.20%	18.70%
1032	₡14,768.20	₡17,987.42	17.90%	18.40%	18.90%	19.40%	19.90%	20.40%	20.90%
1286	₡10,584.60	₡12,981.94	18.47%	18.97%	19.47%	19.97%	20.47%	20.97%	21.47%
1012	₡8,567.40	₡10,551.23	18.80%	19.30%	19.80%	20.30%	20.80%	21.30%	21.80%
3014	₡7,905.40	₡9,603.46	17.68%	18.18%	18.68%	19.18%	19.68%	20.18%	20.68%
1289	₡7,444.60	₡9,068.44	17.91%	18.41%	18.91%	19.41%	19.91%	20.41%	20.91%
1016	₡8,000.80	₡9,799.56	18.36%	18.86%	19.36%	19.86%	20.36%	20.86%	21.36%
3309	₡1,324.00	₡1,595.56	17.02%	17.52%	18.02%	18.52%	19.02%	19.52%	20.02%
<b>Promedio</b>									
			<b>20.44%</b>						

Nota: Información del analista.

Cómo se observa en la Tabla 31 Impacto del modelo en todas las rutas se estima que sea de un 20.44% de afectación al total de la devolución, cumpliendo así con el objetivo de disminuir en al menos un 20% la devolución del centro de ventas Uruca.

**Tabla 32 Impacto en el porcentaje total de la devolución**

	Ventas	Devolución	% Devolución
<b>Total</b>	<b>₡5,728,447,888.71</b>	<b>₡235,480,018.82</b>	<b>4.11%</b>
<b>Promedio venta mensual</b>	<b>Promedio Devolución mensual</b>	<b>Devolución ajustada por modelo</b>	<b>% Devolución ajustado</b>
<b>₡477,003,449.19</b>	<b>₡19,608,240.03</b>	<b>₡15,600,315.77</b>	<b>3.27%</b>

Nota: Información del analista.

La Tabla 32 Impacto en el porcentaje total de la devolución muestra que al aplicar el modelo y ajustarlo disminuye el porcentaje de devolución con respecto a las ventas de un 4.11% a un 3.27%, con lo que el impacto del modelo es satisfactorio y ayuda a bajar los niveles tan altos de devolución presentados en el centro de ventas.

### Propuesta de eliminar las sobreventas

Cómo se puede observar en la Tabla 16 Comparación entre ventas y devolución hay rutas con un porcentaje de devolución con respecto a la venta de hasta un 15 o 18% del total de las ventas, lo cual nos indica una clara sobrecarga de pedido en algunas rutas, en la Tabla 33 Porcentaje de sobreventa se muestran las rutas con un % de devolución mayor a la meta esperada por la empresa.

**Tabla 33 Porcentaje de sobreventa**

Ruta	% Sobreventa
3009	13.86%
7054	11.05%
3006	10.52%
1268	5.66%
7053	3.50%
3007	2.86%
3011	2.71%
1285	2.41%
2819	2.27%
7055	1.80%
7056	1.76%
1270	1.54%

Nota: Información del analista.

Cómo se observa en la Tabla 33 Porcentaje de sobreventa hay rutas con hasta un 13% de sobreventa, por lo que se procede a realizar el cálculo del impacto que genera en la devolución el llevar dichas rutas a la devolución meta.

**Tabla 34 Impacto de la sobreventa**

Ruta	Ventas	Devolución	Devolución meta	Sobre venta	Devolución por sobre venta
3009	€93,127,798.04	€4,656,389.90	5.00%	€14,989,299.14	€15,198,178.61
7054	€67,781,382.40	€3,389,069.12	5.00%	€8,420,753.95	€8,460,780.96
3006	€100,903,230.76	€5,045,161.54	5.00%	€11,867,925.81	€11,897,466.32
1268	€115,768,551.57	€5,788,427.58	5.00%	€6,942,640.67	€6,676,216.74
7053	€74,579,659.55	€3,728,982.98	5.00%	€2,707,940.95	€2,456,899.99
3007	€146,122,108.03	€7,306,105.40	5.00%	€4,308,066.25	€3,771,318.69
3011	€99,574,688.99	€4,978,734.45	5.00%	€2,768,994.64	€2,395,725.96
1285	€139,121,858.08	€6,956,092.90	5.00%	€3,431,990.91	€2,890,821.21

Ruta	Ventas	Devolución	Devolución meta	Sobre venta	Devolución por sobre venta
2819	¢52,861,030.36	¢2,643,051.52	5.00%	¢1,225,640.30	¢1,016,488.96
7055	¢72,577,303.94	¢3,628,865.20	5.00%	¢1,333,333.58	¢1,030,447.07
7056	¢79,263,129.10	¢3,963,156.46	5.00%	¢1,418,095.44	¢1,085,594.09
1270	¢75,804,480.12	¢3,790,224.01	5.00%	¢1,186,942.77	¢861,332.79
<b>Total</b>				<b>¢60,601,624.40</b>	<b>¢57,741,271.40</b>

Cómo se observa en la Tabla 34 Impacto de la sobreventa si se venden 60 millones menos aproximadamente, también se puede reducir el monto de devolución en al menos 57.7 millones de colones, lo cual genera un impacto directo en el porcentaje de devolución total que se muestra en la Tabla 35 Devolución total sin sobreventa.

**Tabla 35 Devolución total sin sobreventa**

<b>Total</b>	<b>¢5,728,447,888.71</b>	<b>¢235,480,018.82</b>	<b>4.11%</b>
<b>Total Ajustado</b>	<b>¢5,667,846,264.30</b>	<b>¢177,738,747.42</b>	<b>3.14%</b>

Nota: Información del analista.

En la Tabla 35 Devolución total sin sobreventa se muestra que el impacto directo en la devolución es bajar de 4.11% a un 3.14%, cerca de un 1% del porcentaje total de la devolución y manteniendo todas las rutas cerca del porcentaje de devolución meta.

### Control de resultados

Para el control de resultados y mantener la mejora al proceso realizada, se propone el indicador Fill-Rate. El Fill-Rate es un indicador que mide la cantidad que entregamos a los clientes con respecto de lo que nos solicitó. la calidad del servicio del agente en relación con sus ventas contra las devoluciones. Se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_i)}{(y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_i)}$$

X= es la cantidad de pedido por parte del agente.

Y= Cantidad de devolución entregada al por el agente.

### Análisis Económico

Este criterio permite identificar y comparar la rentabilidad de los proyectos, contrastando el flujo de costos y beneficios, que se desprenden de su ejecución y operación (Miranda, 2005, p. 396).

De la definición anterior, se hace constar que el proyecto se realiza en el sector privado, específicamente, en la empresa Bimbo de Costa Rica S.A.

### **Inversión inicial**

Parte de la evaluación económica de un proyecto se refiere a la inversión inicial, en donde se detallan los costos que corresponden al valor de los recursos que se necesitan para la implementación del proyecto, así se puntualiza la inversión inicial necesaria para las propuestas del cambio de sistema de las handhelds y la implementación de la metodología S&OP.

**Tabla 36 Inversión inicial**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>	<b>Mes 4</b>	<b>Mes 5</b>	<b>Mes 6</b>	<b>Costo Total</b>
Instalar nuevo sistema	67	\$2,469	\$165,403	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$167,872
Capacitación Supervisores	1	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Capacitación Agentes	3	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Capacitación Despacho y Recibo	1	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Capacitaciones S&OP	6	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$11,333
Capacitaciones filosofía Lean	6	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$1,619	\$11,333
Liquidación de Ingeniero	1	-	-	-	-	-	-	\$1,681	\$1,681
Gastos de alimentación	2	\$1,000	\$1,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$2,000
<b>Total</b>	-	<b>\$6,707</b>	<b>\$169,641</b>	<b>\$3,238</b>	<b>\$3,238</b>	<b>\$3,238</b>	<b>\$3,238</b>	<b>\$4,919</b>	<b>\$194,218</b>

Nota: Información del analista.

En la Tabla 36 Inversión inicial, se detallan todos los costos relacionados con la implementación del proyecto, desde la inversión de la compra de las nuevas Handheld, las capacitaciones para dichas handhelds que vienen dentro del costo de la cotización, las capacitaciones de la metodología S&OP y la del flujo del proceso, la liquidación del Ingeniero y los gastos varios por conceptos de comida y organización de las capacitaciones.

### **Beneficios**

Los beneficios de este proyecto vienen en su mayoría dados por el ahorro anual con base en la disminución de la barredura, con lo esperado de acuerdo con la aplicación del cambio de sistema y el ajuste de la metodología S&OP mostrado en la Tabla 30 Simulación manual del cambio de sistema ajustada con S&OP se determinan los flujos de efectivo para los próximos 5 años, basados en un aumento paulatino del 0.5% mensual.

**Tabla 37 Beneficios del proyecto**

<b>Descripción</b>	<b>Año1</b>	<b>Año2</b>	<b>Año3</b>	<b>Año4</b>	<b>Año5</b>
<b>Ahorro esperado anual</b>	\$52,292.68	\$55,430.24	\$58,756.06	\$62,281.42	\$66,018.31

Nota: Información del analista.

Una vez determinados los beneficios con base en el ahorro por pérdida de devolución que el proyecto genera se procede a determinar la rentabilidad del proyecto en un periodo de 5 años plazo.

### **VAN y TIR**

A continuación, se detalla en la Tabla 38 Información del VAN y TIR la información de la cual se va a desarrollar el VAN y TIR para determinar si la inversión inicial se amortiza y el proyecto genera rentabilidad para la empresa, ya que al ser una empresa del sector privado rigen los beneficios económicos sobre la disminución del desperdicio para la empresa.

**Tabla 38 Información del VAN y TIR**

<b>Período</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Costos</b>	<b>Flujo de Fondos</b>
0	\$0.00	\$194,217.97	-\$194,217.97
1	\$52,292.68		\$52,292.68
2	\$55,430.24		\$55,430.24
3	\$58,756.06		\$58,756.06
4	\$62,281.42		\$62,281.42
5	\$66,018.31		\$66,018.31

Nota: Información del analista

En la Tabla 38 Información del VAN y TIR, se detallan, tanto la inversión inicial del proyecto como los flujos de efectivo para los primeros 5 años de vida del proyecto, con esta información se detalla en la Tabla 39 VAN y TIR la rentabilidad del proyecto.

**Tabla 39 VAN y TIR**

<b>TIR</b>	15.05%
<b>VAN</b>	\$26,806.48

Nota: Información del analista

La Tabla 39 VAN y TIR muestra que el proyecto es rentable, pues tiene un TIR de un 15.05% y un VAN de \$26,806.48 por lo que la empresa aparte de solventar un problema crítico en estos



Descripción	Semanas																												
	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Entrega del proyecto																													
Fin del proyecto																													

Nota información del analista.

En la Figura 47 Diagrama de Gantt se observa el plan de implementación del proyecto durante los próximos 6 meses, detallando paso a paso las propuestas por implementar y en qué momento se van a implementar, el plan arranca con la propuesta de los flujos y la contratación del Ingeniero a cargo de la implementación, pasando por las capacitaciones, el inicio de las reuniones y la metodología S&OP, el seguimiento y control de las propuestas, hasta la entrega del proyecto al administrativo que quedará a cargo del proyecto.

### Conclusiones finales del proyecto

Una vez realizado el diseño de las propuestas se concluye que:

- ✓ Es de suma importancia crear una cultura de mejora continua en los agentes de ventas y supervisores, con el objetivo de que las propuestas puedan cumplirse cómo se espera.
- ✓ Se debe trabajar durante la metodología S&OP en las entregas que el CEDIS realiza al Centro de ventas, ya que debe de existir una relación entre lo que se envía del CEDIS y lo que se necesita por parte del centro de ventas.
- ✓ La contratación del Ingeniero Industrial es por un periodo de 6 meses durante el cual capacitará al administrativo de logística para que continúe con el proyecto.
- ✓ Es fundamental la implementación de las 3 propuestas al mismo tiempo, ya que sin alguna de ellas el proyecto podría no tener el mismo efecto.
- ✓ Se trabajó en las propuestas sobre las 5 principales rutas por cuestiones de tiempo para poder correr el modelo de la mejor manera posible.

**REFERENCIAS**(n.d.).

(n.d.).

A., C. L. (2010). *Lean Management. La gestión competitiva por excelencia*. España: Bresca Editorial, S. L.

Andrés, C. P. (2017). *Sales and operations planning S&OP in 14 steps*. España: Marge Books.

Ballesteros Riveros, D. P., & Ballesteros Silva, P. P. (2007, Diciembre). Importancia de la logística inversa en el rescate del medio ambiente. *Scientia Et Technica*,. Pereira, Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.

BALLOU, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. México, MÉXICO: PEARSON EDUCACIÓN,.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Nicholas J, A. (2014). *Administración de Operaciones*. México: Mc Graw Hill.

Cure Vellojín, L., Meza González, J. C., & Amaya Mier, R. (2006, Diciembre). Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones. *Ingeniería y Desarrollo*. Barranquilla, Barranquilla, Colombia.

Freivalds, A., & Niebel, B. W. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mexico: Mc Graw Hill.

González, P. &. (2002).

*Handheld Group*. (2017). Retrieved from Handheld Group: <https://www.handheldgroup.com/es>

Horne, J. C., & John M. Wachowicz, J. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera*. Mexico: Pearson Education.

León, G. A. (2010). *Manual de Investigación de Operaciones I*. Colombia: Ediciones Uninorte.

Pulido, H. G. (2010). *Calidad total y productividad*. Mexico: Mc Graw Hill.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.

Tilve, M. V. (2010). *Introducción al Marketing Estratégico*. San Francisco: Lulu.com.

## APÉNDICES

### Anexo 1

Encuesta para los agentes de ventas.

1. ¿Conoce el proceso de la clasificación según fechas de mercado?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Aplica actualmente la selección del proceso?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿En cuál nivel de cumplimiento del proceso de devolución se considera usted?

0-20% \_\_\_\_\_ 20%-40% \_\_\_\_\_ 40%-60% \_\_\_\_\_ 60%-80% \_\_\_\_\_ 80%-  
100% \_\_\_\_\_

4. ¿En promedio cuantas veces por semana visita los clientes?

1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_  
Más de 3 \_\_\_\_\_

5. Para tomar la decisión de mover el producto a otro cliente lo hace basado en:

- a) Criterio propio.
- b) Información del sistema.
- c) Recomendación de los jefes.
- d) Información estadística de las ventas.

6. ¿Esta decisión se ve influenciada por el cumplimiento de la comisión de devolución?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7. ¿En alguna ocasión ha retrasado la devolución del producto debido al cumplimiento de la meta de devolución?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿El pedido que usted realiza se ve influenciado ocasionalmente por los supervisores?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

9. ¿De las siguientes causas elija las 5 que usted considera que afectan más el proceso de devolución?

- ✓ Control de la devolución
- ✓ Mover el producto
- ✓ Dependencia del criterio propio
- ✓ Sobrecargar los pedidos
- ✓ Toma de decisiones
- ✓ Coordinación entre logística y ventas
- ✓ Análisis de datos e indicadores
- ✓ Limitaciones del software
- ✓ Envío de productos sin pedido
- ✓ Asegurar Sistema PEPS
- ✓ Errores de clasificación
- ✓ Criterio del receptor
- ✓ Manejo de inventario
- ✓ Análisis de ventas por CEVES
- ✓ Seguimiento de la devolución

**Anexo 2**

## Encuesta para los supervisores

1. ¿Tiene usted control sobre los productos que tiene el cliente y están próximos a devolución?  
  
Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
  
2. ¿El sistema que se utiliza le permite controlar los procesos de devolución?  
  
Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
  
3. ¿Cree usted que el sistema utilizado es el óptimo para el control de la devolución?  
  
Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
  
4. ¿Analiza usted los datos que el sistema genera a la hora de tomar decisiones?  
  
Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
  
5. ¿Realiza el área de ventas el pedido al CEDIS?  
  
Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
  
6. ¿Tiene usted control sobre los productos que ingresan al inventario del CEVES?  
  
Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

**Anexo 3**

San José, 27 de Marzo de 2019

Srs.

**BIMBO COSTA RICA SA**



Atención: Francisco Javier Alpizar.

Correo: [fran2101ab@gmail.com](mailto:fran2101ab@gmail.com) Pte.

Hyco CR es representante de Handheld Group para Costa Rica, nos complace nos tome en cuenta para cotizar con base en sus requerimientos, que a continuación detallamos.

**OFERTA ECONÓMICA**

Códgjo	Cant.	Descripción	Precio	Precio \$
A8XV1-10P02	67	Algiz 8x comes standard with BT, WLAN and GPS as well as a built-in 8-megapixel camera with LED light. The Algiz 8X is ready for WAN and has built-in antennas for easy upgrade. Standard accessories included AC-adapter, power cord, standard battery, and quick start guide	2468.7	165402.9

Oferta válida por 30 días

Tiempo de entrega: 30 días

Garantía: 12 meses contra defectos de manufactura. Se puede incluir un contrato de soporte técnico de acuerdo a sus necesidades que se puede exponer ampliamente si así lo desea.

Para mayor información sobre los accesorios y configuración de hardware, por favor no dude en contactarnos que con gusto le atenderemos.



Helman Chaves C.

HyCO CR, SRL

Email: [hchaves@hyco-cr.com](mailto:hchaves@hyco-cr.com)

Tel. 5000-5020

**Anexo 4****Solicitud de defensa del estudiante**San José, 28 de Marzo de 2019.

(Fecha de entrega del documento en el Departamento de Registro)

Señores.

Departamento de Registro

Universidad Internacional de las Américas

Estimados señores:

Por este medio les solicito por favor otorgarme fecha para la presentación de mi proyecto final de graduación titulado Propuesta de mejora del proceso de devolución del centro de Ventas Urca.

Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial

Lo anterior debido a que considero que el documento se encuentra listo para su defensa.

Sin otro particular se despide,

114180336.**Nombre y cédula del estudiante**

Anexo 5

