

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL  
DE LAS AMÉRICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Para optar por el grado de Licenciatura en  
Ingeniería Industrial

“Evaluación y propuesta para el rediseño de los procesos de  
importación y exportación de la empresa Henkel Costa Rica,  
Ltda.”

**AUTORA:**

Karla P. Barrantes Padilla

**TUTOR:**

Lic. Allan Mora Vargas

**San José - Costa Rica, diciembre 2017**

## CONTENIDO

### Tabla de contenidos

Resumen Ejecutivo.....	9
CAPITULO I.....	10
Introducción .....	10
Planteamiento del problema .....	10
Objetivos .....	11
General.....	11
Específicos.....	11
Justificación.....	12
Generalidades de la empresa .....	13
Nombre de la empresa.....	13
Logo de la empresa.....	13
Reseña histórica.....	13
Ubicación.....	14
Estructura organizativa de Henkel Costa Rica, Ltda.....	14
Misión y Visión de Henkel Costa Rica, Ltda.....	16
Misión de la empresa.....	16
Visión de la empresa.....	16
Clientes.....	16
Características de los productos.....	17
Antecedentes .....	18
Proyecciones.....	20
Limitaciones .....	20
Delimitaciones.....	20
CAPITULO II .....	21
Marco teórico .....	21
Herramientas de planeación del proyecto.....	21

	2
Diagrama de Gantt.....	21
Estructura de descomposición de tareas (EDT).....	22
Nota: Elaboración propia de la autora.....	24
Análisis de riesgos.....	24
Herramientas para el diagnóstico de la situación actual.....	25
Diagrama de flujo o cursograma analítico.....	25
Diagrama Causa Efecto.....	26
Diagrama de Pareto.....	27
Parámetros, indicadores e índices.....	29
Productividad.....	29
Eficiencia.....	29
El ciclo planear, hacer, verificar y actuar (PHVA).....	30
Seis Sigma.....	31
Mejorar.....	32
Análisis FODA.....	33
Análisis estadístico de datos.....	33
Definición del tamaño de la muestra.....	33
Fórmula para determinar el tamaño de la muestra.....	34
Proceso de tabulación.....	34
Muestreo estadístico.....	34
Análisis del modo de falla y sus efectos (FMEA).....	35
Herramientas para la evaluación económica del proyecto.....	38
Razón beneficio/costo.....	40
Pasos para la elaboración de del análisis costo/beneficio.....	40
El Valor Actual Neto (VAN).....	41
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).....	42
CAPITULO III.....	43
Metodología de la investigación.....	43
Tipo de Investigación según el objeto de estudio.....	43
Investigación descriptiva.....	43
Investigación explicativa.....	43
Tipos de Investigación según el nivel de medición.....	44

Investigación Cuantitativa .....	44
Tipos de Investigación, según su grado de generalización.....	44
Orientada a la acción o aplicada .....	44
Dimensión temporal .....	45
Sujetos y fuentes.....	45
Sujetos de la investigación. ....	45
Fuentes de Información .....	45
Primarias.....	46
Secundarias.....	46
Fuentes de información terciarias.....	47
Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	47
Análisis de la información y elaboración de propuestas .....	47
Estructura de descomposición del proyecto (EDT).....	47
Diagrama de Gantt del proyecto.....	48
Operacionalización de variables.....	50
CAPITULO IV .....	53
Análisis de la situación actual .....	53
Estrategia para el diagnóstico.....	54
Etapa: Definir .....	54
Descripción del proceso. ....	54
Etapa: Medir.....	63
Situación actual de la empresa. ....	63
Etapa: Analizar .....	75
Sistema de información. ....	75
Diagrama Ishikawa.....	76
Análisis de las variables que afectan el proceso.....	77
Plano mental.....	78
Plano administrativo.....	78
Plano tecnológico. ....	78
FMEA.....	79
Diagrama de Pareto. ....	88
Enfoques de la empresa.....	89

Enfoque Organizacional.....	89
Enfoque Recurso Humano.....	89
Enfoque Procesos y Procedimientos.....	90
Enfoque Recursos Materiales.....	90
Enfoque Sistemas de Información.....	90
CAPITULO V.....	91
Conclusiones y Recomendaciones.....	91
Hallazgos del Diagnóstico.....	91
Recomendaciones del Diagnóstico.....	91
CAPITULO VI.....	93
Propuesta.....	93
Rediseño del proceso.....	93
Estandarización del proceso.....	96
Descripción del proceso propuesto.....	96
Diseño del software.....	99
Ingresos.....	99
Solicitudes.....	99
Impresiones.....	100
Propuesta de re-estructuración organizacional.....	102
Perfil de puesto.....	104
Actividades.....	106
Plan de capacitación propuesto.....	106
Establecimiento de un sistema de medición y control.....	107
Costos.....	111
Costo desarrollo del software.....	111
SLA (Service Level Agreement).....	111
Costo de capacitación analista de Comercio Exterior.....	112
Ahorros esperados del proyecto.....	113
Costos de las desviaciones totales.....	113
Defectos anuales.....	114
Costos anuales actuales.....	114
Metas de ahorro anual con implementación de software propuesto.....	115

Rentabilidad del proyecto.....	115
VAN y TIR del proyecto.....	117
Cronograma de implementación .....	118
Conclusiones .....	120
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>122</b>
<b>APENDICE I.....</b>	<b>123</b>
Traducción.....	123
Declaración del exportador. ....	124
Tratado de libre comercio.....	125
Carta aclaratoria. ....	126
<b>APENDICE II .....</b>	<b>127</b>
Resumen arancelario. ....	127
Tratado libre de comercio.....	128
Instrucciones de embarque. ....	129
<b>APENDICE III .....</b>	<b>130</b>

## TABLAS

Tabla 1 - Clientes Mayoritarios Henkel Costa Rica.....	16
Tabla 2 – Compras y posibles variaciones .....	18
Tabla 3 - Pasos en la solución de un problema .....	31
Tabla 4 - FMEA - Grado de Severidad .....	37
Tabla 5 - FMEA - Grado de Detección .....	37
Tabla 6 - FMEA - Grado de Ocurrencia.....	38
Tabla 7 - Operacionalización de variables .....	50
Tabla 8 - Metodología DMAIC para desarrollo del Proyecto.....	53
Tabla 9 - Importaciones 2015 / 2016 COMPRAS y UNIDADES .....	63
Tabla 10 - Importaciones acumuladas 2015/ 2016.....	65
Tabla 11 - KPI importaciones y Exportaciones.....	66
Tabla 12 – Posibles Desviaciones USA - MEX .....	67
Tabla 13 - Repetición de Defectos .....	70
Tabla 14 - Gráfica P Proporción de errores 2015 y 2016.....	74
Tabla 15 - Clasificación de las Variables .....	77
Tabla 16 - Grado de Severidad.....	80
Tabla 17 - Grado de Ocurrencia .....	81
Tabla 18 - Grado de Detección.....	81
Tabla 19 – FMEA.....	82
Tabla 20 - Diagrama de Pareto.....	88
Tabla 21 - Plan de Capacitación Propuesto.....	107
Tabla 22 – Requisitos Indicadores Henkel.....	108
Tabla 23 – Indicadores .....	109
Tabla 24 – Indicadores Fórmulas .....	110
Tabla 25 – SLA Software Import / Export .....	111
Tabla 26 – Costo del SLA Software Import / Export.....	112
Tabla 27 – Costo del Software Import / Export .....	112
Tabla 28 – Costo del Software Import / Export .....	113
Tabla 29 – Costo de las desviaciones.....	114
Tabla 30 – Defectos Anuales.....	114
Tabla 31 – Costo Anual Actual .....	114
Tabla 32 – Ahorro anual – Software Propuesto .....	115
Tabla 33 – Costo Totales del Proyecto.....	116
Tabla 34 – VAN y TIR Proyecto.....	117

## FIGURAS

Figura 1 - Logo de la Empresa .....	13
Figura 2 - Ubicación Henkel Costa Rica Ltda.....	14
Figura 3 - Estructura Organizativa .....	15
Figura 4 - Características Productos Consumo Masivo .....	17
Figura 5 - Compras y posibles variaciones.....	19
Figura 6 - Diagrama de Gantt.....	22
Figura 7 - Estructura Descomposición del Trabajo.....	24
Figura 8 - Representación Diagrama de Flujo.....	25
Figura 9 - Diagrama de Ishikawa .....	26
Figura 10 - Diagrama de Pareto .....	28
Figura 11 - Metodología DMAIC .....	32
Figura 12 - Tamaño de la muestra para poblaciones finitas.....	34
Figura 13 - Ruta desde las propuestas hasta la evaluación económica para elegir.....	39
Figura 14 - Fórmula convencional de Beneficio/Costo.....	40
Figura 15 - Estructura de Descomposición del Proyecto .....	48
Figura 16 - Cronograma de implementación.....	49
Figura 17 - Flujo de Actividades Departamento Supply Chain.....	56
Figura 18 – Procesos dependientes Import/ Export.....	57
Figura 19 - Requisitos CCCR – Proceso Importación.....	58
Figura 20 - Documentación Complementaria – Proceso Importación .....	59
Figura 21 - Diagrama de Flujo – Proceso Importación .....	60
Figura 22 - Documentación Complementaria – Proceso Exportación .....	61
Figura 23 - Diagrama de Flujo – Proceso Exportación .....	62
Figura 24 - Importaciones 2015 / 2016 COMPRAS y UNIDADES .....	64
Figura 25 - Importaciones acumuladas.....	66
Figura 26 - Posibles Desviaciones USA - MEX .....	68
Figura 27 - Posibles defectos documentos complementarios.....	69
Figura 28 - Repetición posibles defectos documentos complementarios.....	70
Figura 29 - Prueba t comparativa de años 2015 y 2016 .....	71
Figura 30 - Prueba t comparativa de años 2015 y 2016 - Nivel de confianza.....	72
Figura 31 - Prueba t comparativa de años 2015 y 2016 – Resultados.....	72
Figura 32 - Valores t Student .....	73
Figura 33 - Gráfica P Proporción de errores 2015 y 2016 .....	74
Figura 34 - Documentos No Conformes .....	76
Figura 35 – Fallos FMEA Importaciones.....	86
Figura 36 – Fallos FMEA Importaciones.....	87
Figura 37 - Diagrama de Pareto .....	88
Figura 38 - Diagrama de flujo Exportaciones Propuesto .....	94
Figura 39 - Diagrama de flujo Importaciones Propuesto .....	95
Figura 40 - Estandarización de los Procesos de Importación y Exportación .....	98
Figura 41 - Ilustración de especificaciones para el software propuesto .....	101
Figura 42 – Organigrama Propuesto .....	103
Figura 43 – Perfil de Puesto Propuesto .....	105

Figura 44 – Estándares de Indicadores..... 108  
Figura 45 – Cronograma de Implementación..... 119

## Resumen Ejecutivo

El presente proyecto se desarrolla en la empresa Henkel Costa Rica, Ltda., que se dedica a la comercialización de adhesivos de uso industrial y de consumo masivo. Está ubicada en San Joaquín de Flores; en Heredia. Los productos que comercializa la empresa están incluidos dentro de tratados de libre comercio, por lo que durante los procesos de importación y exportación de los mismos, estos deben ser registrados y codificados muy cuidadosamente para se clasifiquen en la partida arancelaria correcta.

De no ser así, lo que sucede es que las exenciones que implican los tratados no pueden aplicarse y, por tanto, el costo de los productos se incrementa, aumentando el costo de la comercialización de los mismos y generando una pérdida para la empresa. Este proyecto consiste en realizar una evaluación de los procesos actuales de importación y exportación y con base en el diagnóstico realizado, efectuar una propuesta del rediseño requerido en dichos procesos, de modo que se logre reducir los errores que se cometen actualmente, al mismo tiempo que se logra proyectar una disminución de los costos en los que se incurre por los impuestos relacionados.

La base de la propuesta es la simplificación del trabajo, de modo que esto contribuya a disminuir el error humano por exceso de detalles y trabajo manual. El diseño de software que se propone viene a automatizar procesos y las modificaciones propuestas logran ahorros en los tiempos de ejecución del trabajo. Dichos ahorros se estiman en aproximadamente un 38%, del tiempo actual, tanto para el proceso de importaciones como para exportaciones. Asimismo, la inversión realizada es superada ampliamente por los ahorros que se esperaba lograr al evitar errores en las partidas arancelarias utilizadas.

Los ahorros esperados para el primer año corresponden a un 50% con respecto al costo de desviaciones actuales que se estima en \$148 000. Se propone además, establecer un programa continuo de capacitación que garantice la concientización, el conocimiento y la sensibilidad hacia un trabajo de calidad de parte de todo el personal involucrado.

## CAPITULO I

### Introducción

#### Planteamiento del Problema

El presente proyecto se desarrolla en la empresa Henkel Costa Rica, Ltda., empresa que se dedica a la comercialización de adhesivos de uso industrial y de consumo masivo. Está ubicada en San Joaquín de Flores; de la antigua Fábrica Lovable, 100 metros al sur y 50 metros oeste, en Heredia. Los productos que comercializa la empresa están incluidos dentro de tratados de libre comercio, por lo que durante los procesos de importación y exportación de los mismos, éstos deben ser registrados y codificados muy cuidadosamente para se clasifiquen en la partida arancelaria correcta.

De no ser así lo que sucede es que las exenciones que implican los tratados no pueden aplicarse y por tanto el costo de los productos se incrementa, aumentando el costo de la comercialización de los mismos y generando una pérdida para la empresa. Además de ello, cuando dichos costos arancelarios son cargados a los clientes, éstos pueden generar los reclamos que consideren, cargando a la empresa con una nota de crédito por los costos adicionales en que debieron incurrir por una clasificación incorrecta de los productos.

El proyecto consiste en realizar una evaluación de los procesos actuales de importación y exportación y con base en el diagnóstico realizado, efectuar una Propuesta de Rediseño requerido en dichos procesos, de modo que se logre reducir los errores que actualmente se cometen, al mismo tiempo que se logra proyectar una disminución de los costos en los que se incurre por los impuestos relacionados.

En la investigación se evalúan los requerimientos legales relacionados a los tratados de libre comercio con diferentes países y/o regiones, recopilando toda la información referente a las partidas arancelaria que corresponden a cada familia de productos. La finalidad del proyecto es que logrando el cumplimiento total de los requerimientos legales establecidos por el Tratado de Libre Comercio, y mediante la aplicación de las partidas arancelarias correctas, se logre asegurar la asignación correcta de impuestos, lo que beneficiará tanto a la empresa como a los clientes.

El propósito es hacer el planteamiento del problema con su respectiva justificación, un objetivo general y varios objetivos específicos, los cuales serán resueltos mediante herramientas de Ingeniería Industrial conceptualizadas en el marco teórico y con apoyo de herramientas metodológicas de investigación para determinar su dimensión, finalidad, naturaleza, carácter y fuentes de información, así como las técnicas e instrumentos para recolectar la información necesaria. Con base en lo anterior se plantea el problema de la siguiente manera:

¿De qué forma se podría rediseñar y estandarizar los procesos de importación y exportación en el departamento de Logística de la empresa Henkel, de modo que se logre reducir los errores generados durante el proceso y al mismo tiempo obtener una disminución de los costos en los que se incurre durante dicho proceso?

## **Objetivos**

### **General**

Rediseñar y estandarizar los procesos de importación y exportación en el departamento de Logística de la empresa Henkel para reducir los errores en dichos procesos y así disminuir los costos respectivos.

### **Específicos**

- Describir y analizar el proceso actual de importación y exportación de producto.
- Medir la magnitud del problema, recolectar datos relevantes relacionados al mismo y definir los puntos críticos del proceso que requieren ser abordados.
- Analizar las variables identificadas y correlacionarlas con la problemática para determinar los puntos de mejora del proyecto, estableciendo indicadores de gestión que garanticen la correcta medición de la eficiencia y la productividad
- Desarrollar una propuesta para reducir los errores generados durante los procesos de importación y exportación en un 50%.
- Establecer indicadores de gestión que garanticen medir la eficiencia y la productividad.
- Determinar los requerimientos para una aplicación computadorizada para la simplificación de los procesos y sus controles.
- Establecer el Plan de Implementación de las mejoras propuestas.

- Evaluar la viabilidad económica del proyecto.

### **Justificación**

Un 85% de los productos que comercializa la empresa Henkel están incluidos dentro del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos con los países de Centro América y el Caribe, por lo que durante los procesos de importación y exportación de dichos productos, estos deben ser registrados y codificados muy cuidadosamente para se clasifiquen en la partida arancelaria correcta.

Cuando dicha clasificación no se realiza correctamente, como se demostrará que sucede más adelante en el diagnóstico, siendo el resultado que los tratados no pueden aplicarse y por tanto el costo de los productos se incrementan, aumentando el costo de la comercialización de los mismos.

Además de ello, cuando dichos costos arancelarios son cargados a los clientes, éstos pueden generar los reclamos que consideren pertinentes, cargando a la empresa con una nota de crédito por los costos adicionales en que debieron incurrir por una clasificación incorrecta de los productos.

El arancel de dichos productos, sin aplicar el Tratado ronda entre 9 y 15% sobre el valor del producto, siendo que dicho Tratado los deja libres de impuestos para los países miembros, para efectos de Henkel, sus clientes en los países centroamericanos. Con base en lo anterior es que el presente proyecto está orientado a un rediseño del proceso y se plantea entonces el problema de la siguiente manera:

El proyecto consiste en realizar una evaluación de los procesos actuales de importación y exportación y con base en el diagnóstico realizado efectuar una Propuesta del rediseño requerido en dichos procesos, de modo que se logre reducir los errores que, actualmente, se cometen, al mismo tiempo que se logran proyectar una disminución de los costos en los que se incurre por los impuestos relacionados.

La empresa Henkel Costa Rica, actualmente, no cuenta con una herramienta que asegure que se desarrolle un trabajo estandarizado para la clasificación y registro de las partidas arancelarias en los procesos de importación y exportación y de hecho dichas actividades pueden ser realizadas por personas diferentes según la carga de trabajo del momento, y se realizan sin tener un procedimiento normalizado que garantice la repetibilidad de los resultados.

## Generalidades de la empresa

### Nombre de la Empresa.

Henkel Costa Rica Ltda., es el nombre de la empresa en donde se va a ejecutar el proyecto.

### Logo de la Empresa.

En la Figura 1 se presenta el logo de la compañía.

## Figura 1.- Logo de la Empresa



**Nota:** Empresa Henkel Costa Rica, Ltda., junio del 2017

### Reseña Histórica.

El 26 de septiembre de 1876, Fritz Henkel fundó la compañía Henkel & Cia., en Alemania y comercializó su primer producto, un detergente universal basado en silicato. Inicia sus operaciones en Costa Rica en 1981, pero no es hasta 1982 cuando emprendió la comercialización de los primeros productos de Adhesivos Industriales y de consumo masivo como una distribuidora, atendiendo a los clientes de forma directa y vendiendo por medio de Henkel Centroamericana, Guatemala. En 1984, se colocó el primer pedido, y así hacer nuestra primera venta desde una bodega de Henkel, instalada en Costa Rica.

Al pasar los años, Henkel Costa Rica fue formando su estructura y tomando una posición líder en el mercado nacional. En 1997 se incursionó en un nuevo e interesante negocio, en el que al inicio se tenía poco conocimiento, pero que hasta hoy, ha generado muy buenos resultados para la empresa; se trata de la prestigiosa línea de cosméticos Schwarzkopf Silueta. En tan sólo dos años Henkel adquiere una compañía de nivel mundial, cuyo nombre es de gran peso en el mercado costarricense, la marca Loctite. En 1999 se logra la importante fusión entre dicha compañía y Henkel Costa Rica, dando un mayor prestigio entre clientes y consumidores.

### **Ubicación**

La empresa Henkel Costa Rica Ltda., se encuentra ubicada 100 metros al sur y 50 metros oeste de la antigua Fábrica Lovable, en San Joaquín de Flores, Heredia, ver Figura 2.

**Figura 2. Ubicación Henkel Costa Rica, Ltda.**

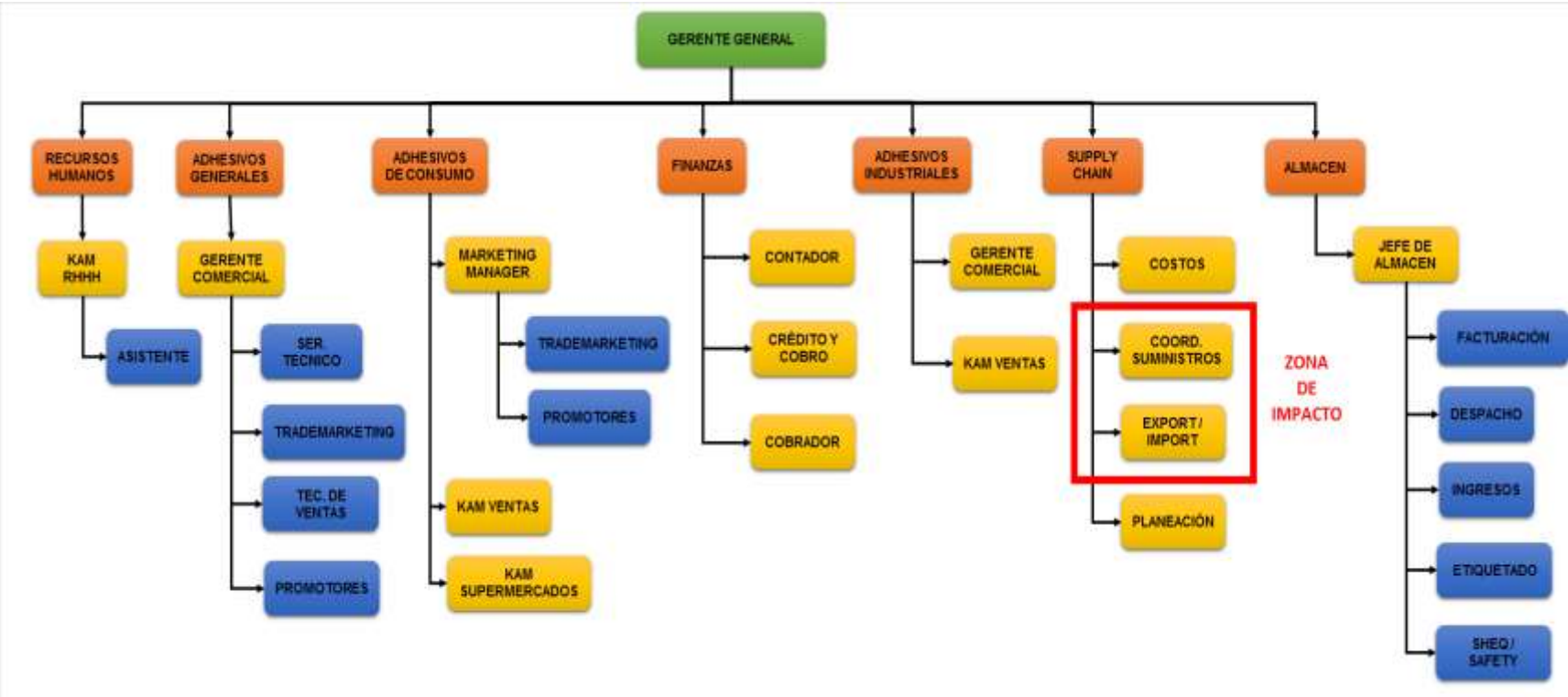


**Nota: Empresa Henkel Costa Rica, Ltda., Junio del 2017**

### **Estructura Organizativa de Henkel Costa Rica Ltda.**

En la Figura 3 se señala el departamento de Almacén como zona de impacto para el desarrollo del proyecto, específicamente en el proceso de logística, importaciones y exportaciones de los productos que se encuentran dentro del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos. Se presenta el organigrama completo de la empresa para ilustrar la ubicación de la zona en estudio.

Figura 3 - Estructura Organizativa



Nota: Empresa Henkel Costa Rica, Ltda., junio del 2017

### **Misión y Visión de Henkel Costa Rica, Ltda.**

#### ***Misión de la empresa.***

“Ofrecer la más amplia gama de productos, mediante un servicio que permita satisfacer las expectativas del cliente, lo que nos mejora en la calidad y aumenta la producción de nuestros colaboradores, proveedores y socios, dentro de un marco de responsabilidad social con nuestra comunidad y con el medio ambiente”.

#### ***Visión de la empresa.***

“Nuestra visión nos da un sentido de dirección y destino. Captura nuestra aspiración de ser el mejor en todo lo que hacemos. Es la base de lo que todos consideramos como una sola compañía. Nuestra visión y nuestros valores reformulados guían las elecciones y decisiones que nuestros empleados hacen todos los días. Los valores son memorables y hablan por sí mismos. Y ellos personifican a Henkel, porque reflejan nuestra cultura corporativa. Los valores se viven constantemente, sobre todo en el desarrollo de nuevos productos.”

#### **Clientes.**

La cartelera de clientes de Henkel Costa Rica, Ltda., se clasifica de acuerdo con el departamento especializado que los atiende, según el criterio anterior pueden ser: Adhesivos Industriales, Adhesivos Generales y Adhesivos de Consumo.

Los clientes a incluir en este proyecto son los clientes de Centro América que son beneficiados con el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos de América. Para empresa son los más representativos por su demanda, son los que se muestran en la Tbla 1 a continuación.

**Tabla 1 - Clientes Mayoritarios Henkel Costa Rica**

<b>Ciente</b>	<b>Nombre</b>
345020	CORPORACION DE SUPERMERCADOS UNIDOS
345236	DISTRIBUIDORA ARGUEDAS Y SALAS, S.A
261736	CORPORACION PLATINO DE GUATEMALA
718987	DISTRIBUIDORA LAS FLORES
261700	IMPORTADORA MORA Y AGUILAR, S.A.

**Nota: Karla Barrantes**

### Características de los Productos

La actividad comercial de la empresa es la comercialización de adhesivos. De tal manera que, los productos que se van a estudiar son los que pueda adquirir el consumidor final y para los cuales aplica el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos. En la Figura 4 se muestran las principales marcas en adhesivos.

**Figura 4 - Características Productos Consumo Masivo**



**Nota: Karla Barrantes**

## Antecedentes

Se tomarán en cuenta los datos de importaciones y exportaciones de los años 2015 y 2016 correspondientes a los clientes de Centroamérica, donde aplican los Tratados de Libre Comercio en referencia.

La categoría en la que se clasifican los productos de Henkel Costa Rica ,Ltda., es la correspondiente a productos peligrosos, que en paralelo según las partidas arancelarias el arancel correspondiente para poder comercializar el producto dentro de Costa Rica es de un 18% (definido por la Cámara de Comercio de Costa Rica).

Tomando en cuenta lo anterior, se calcula el impacto económico que sería para la empresa si no se aplicará los Tratados Libres de Comercio en la totalidad de los países que se les compra producto en los períodos 2015 y 2016 ,respectivamente, ver Tabla 2 y Figura 5.

**Tabla 2. Compras y posibles variaciones**

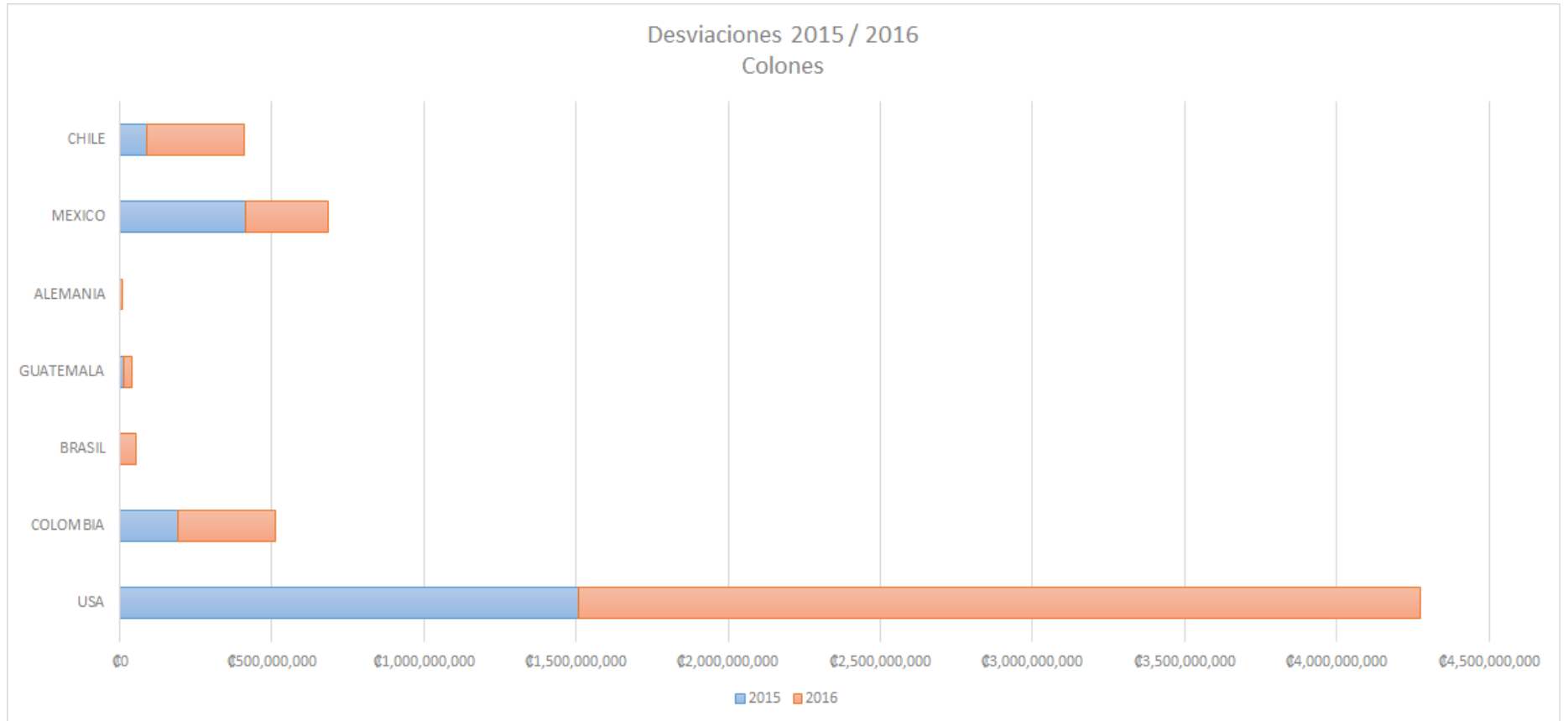
FILIAL	2015	2016	2015	2016
USA	₡1,507,789,208	₡2,768,638,731	₡346,791,518	₡636,786,908
COLOMBIA	₡191,269,084	₡322,141,260	₡43,991,889	₡878,032
BRASIL	₡0	₡53,972,813	₡0	₡262,680
GUATEMALA	₡13,476,236	₡27,806,756	₡3,099,534	₡18,648
ALEMANIA	₡0	₡8,093,185	₡0	₡750
MEXICO	₡414,671,144	₡270,043,258	₡95,374,363	₡339,434
CHILE	₡89,978,584	₡318,767,622	₡20,695,074	₡325,896
<b>TOTAL</b>	<b>₡2,217,184,256</b>	<b>₡3,769,463,625</b>	<b>₡509,952,379</b>	<b>₡638,612,348</b>

COMPRAS

VARIACION

**Nota: Servicio al Cliente**

**Figura 5.- Compras y posibles variaciones**



**Nota: Karla Barrantes**

**Proyecciones**

- Revisión y evaluación de los procesos actuales de importación y exportación de la empresa Henkel de Costa Rica Limitada, para detectar los problemas u obstáculos que afectan la efectividad del departamento.
- Diseño de procesos estandarizados para la importación y exportación de los productos, asignando funciones y responsabilidades claras en todo el proceso.
- Determinación de proyecciones económicas acerca de los ahorros esperados al llevar a cabo el proyecto.

**Limitaciones**

A la fecha no se ha determinado ninguna limitación para el desarrollo del presente proyecto.

**Delimitaciones**

Los productos que se tomarán en cuenta para el estudio de la problemática son los que están dentro del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos de América.

## **CAPITULO II**

### **Marco Teórico**

En este capítulo se hace una presentación de las teorías que sustentan las diferentes herramientas que se utilizarán durante la investigación del problema en estudio, especificándose para qué van a ser usadas las mismas.

#### **Herramientas de planeación del proyecto**

##### **Diagrama de Gantt**

El diagrama de Gantt es una herramienta que se emplea para planificar y programar tareas a lo largo de un plazo determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones a realizar, permite dar seguimiento y control al progreso de cada una de las etapas de un proyecto. Reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia; además, permite programar el calendario general y la fecha de finalización prevista del proyecto.

Según Heizer y Render (2010), “...las gráficas de Gantt son un medio de bajo costo con el que los gerentes se aseguran de que se planeen todas las actividades, se tome en cuenta el orden de desempeño, se registren las estimaciones de tiempo de cada actividad y se desarrolle el tiempo global del proyecto” (p.61).

Desarrollado por Henry Laurence Gantt a principios del siglo XX, el diagrama se muestra en un gráfico de barras horizontales ordenadas por actividades por realizar en secuencias de tiempo concretas. Las acciones entre sí quedan vinculadas por su posición en el cronograma: por ejemplo, el inicio de una tarea que depende de la conclusión de una acción previa, se verá representada con un enlace del tipo fin-inicio. También se reflejan aquellas actividades cuyo desarrollo transcurre de forma paralela, en el tiempo. Además, se pueden asignar a cada actividad los recursos que ésta necesita, con el fin de controlar los costes y personal requeridos.

Sus usos más frecuentes se vinculan con proyectos y planes de acción, procesos de mejora e incluso, con la resolución de problemas. En realidad, se puede utilizar para planificar cualquier tipo de proceso simple, que implique menos de veinticinco tareas, y que esté definido temporalmente.



del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar” (Project Management Institute (PMI, p. 104). La EDT está dividida por varios niveles de progreso detallada en cada una de las tareas las cuales son un conjunto de otras tareas anteriores que permiten que el proyecto siga adelante. Es un elemento de planificación que muestra un mayor detalle de los planes que se van a realizar.

Los objetivos de realizar una EDT son:

Realizar un desglose de las tareas que se van a realizar y descomponer cada una de estas tareas para obtener los procesos que se llevaran a cabo, es una forma clara y fácil de entender y planificar los tiempos que serán invertidos en el proyecto, se pueden identificar los recursos necesarios y sirve para darse una idea de las responsabilidades que generan a cada colaborador el proyecto.

Darse una idea y verificar que todas las tareas están el proyecto y de esta forma poner orden y no realizar el proceso más de una vez si esto no es necesario.

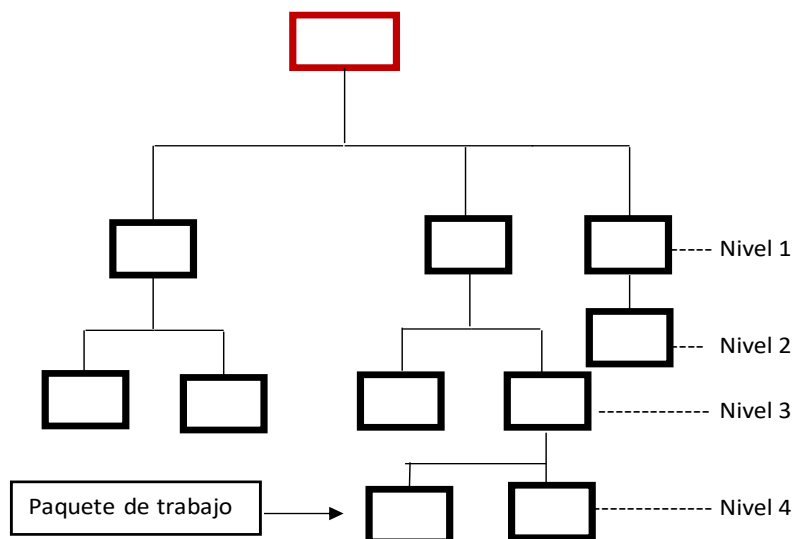
Organizar la forma en que se va trabajar, se pueden hacer variaciones en el WBS si es necesario priorizar algunos procesos que no está estimado o estaba en otra posición de menos importancia.

Controlar el avance del trabajo según lo que está especificado en el plan maestro del proyecto, de esta forma podemos estimar los tiempo y recursos que se van a necesitar en el mediano plazo del trabajo.

Para la creación de una EDT lo principal es definir cuáles son los objetivos del proyecto, es decir en qué consiste en detalle el proyecto. Al tener esto ya está establecido es necesario que se ponga en la parte superior del EDT cuáles serán los primeros ramales, luego se debe dividir estos mismos en sub-objetivos los cuales serán el detalle de lo que se debe realizar, se deben seguir pasos lógicos para llegar a la culminación del proyecto. Se debe guiar del objetivo general hacia sus ramales es decir trabajar primero los ramales para llegar a obtener el resultado de cada objetivo y al culminar con estos se llegará a resolver el problema general.

La Figura 7 que se presenta en la siguiente página muestra un ejemplo del desarrollo del EDT.

**Figura 7. Estructura Descomposición del Trabajo**



**Nota: Karla Barrantes**

### **Análisis de riesgos**

Los riesgos siempre van estar presentes en todo proyecto a realizar podemos riesgo como los efectos acumulativos de cambio de un evento incierto, que ocurre y afecta negativamente o positivamente el proyecto. Al tener en cuenta que siempre van a existir riesgos se debe tener un plan con el cual se pueda controlar estos riesgos los cuales se pueden eliminar o se puede minimizar su impacto.

Para los riesgos existe un proceso llamado gestión de riesgos, el cual consiste en cinco pasos con los cuales se pueden controlar los riesgos o por lo menos tenerlos a la vista estos pasos son:

1. Identificar: definir quién va a trabajar con los riesgos, identificar los riesgos existentes se puede realizar desde el WBS, determinar cuál será el impacto que pueden tener estos riesgos.
2. Validar: definir cuál será la priorización de los riesgos, y validar con los afectados y cuáles es el impacto del riesgo.
3. Administrar: definir cuál va ser la forma de trabajar cada riesgo, evaluar cuáles podrían ser las formas de actuar y realizar un análisis de costo y beneficio para cada una de ellas y priorizarlas.

4. Monitorear: dar seguimiento a cada posible riesgo y a las posibles mejoras que se planteen, revisar que las implementaciones de los riesgos estén dando resultados.
5. Plan estratégico: definir el plan final del riesgo quien será el encargado de llevar los últimos controles y cuál será la forma de prevenir que vuelva a suceder, y si el riesgo es muy grande cuál será el nuevo proyecto para poder llegar a la solución de este.

## Herramientas para el diagnóstico de la situación actual

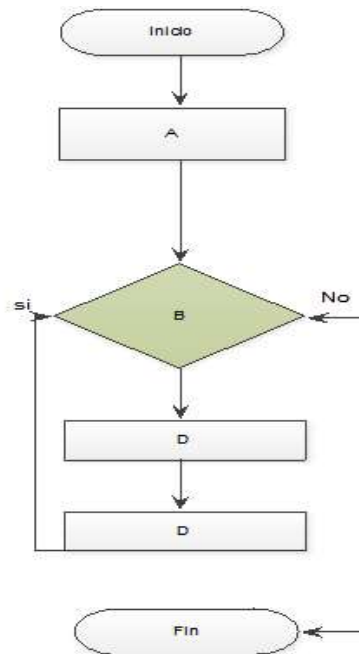
### Diagrama de flujo o cursograma analítico

El diagrama de flujo tiene como función principal establecer todas las funciones que existen al realizar un trabajo. Las funciones de un cursograma son: conocer el proceso detallado, analizar los eventos y su continuidad, la manipulación, para determinar a cuál proceso dar prioridad, clasificar los procesos, determinar cuáles actividades dan valor al proceso y cuáles no.

En la presente investigación se le utilizará para analizar los procesos actuales de importación y exportación, así como para mostrar las mejoras propuestas en dichos procesos, ver Figura 8.

**Figura 8. Representación Diagrama de Flujo**

Nombre Símbolo	Descripción	Símbolo
Terminador	Representa el inicio o fin de un diagrama de flujo	
Proceso	Representa una actividad o proceso.	
Decisión	Representa la bifurcación de un proceso	
Flecha	Representa el camino que une los elementos del diagrama	
Documento	Representa documentos en el soporte papel	
Base de Datos	Representa información en soporte digital	



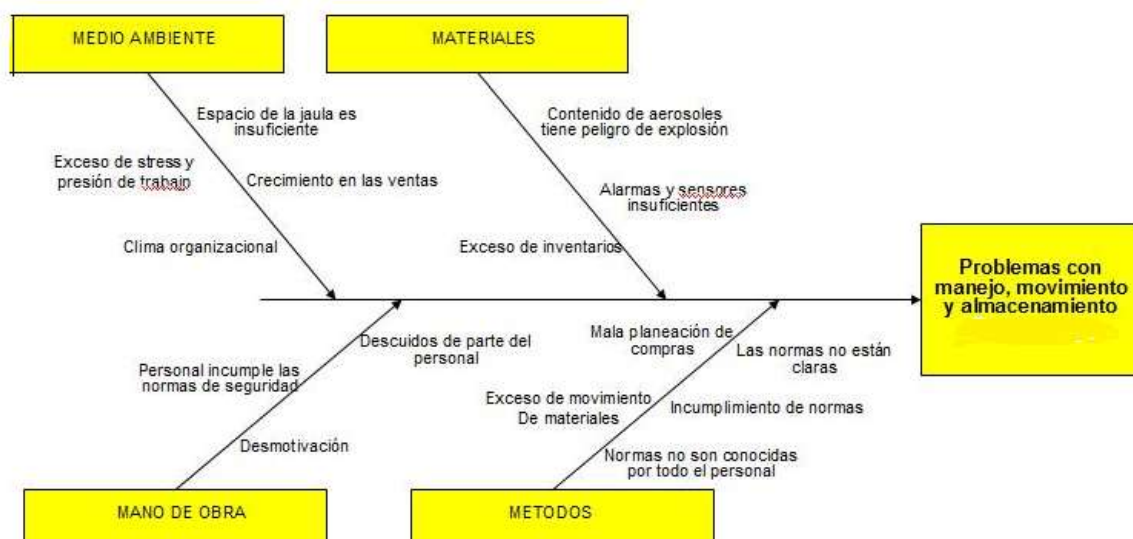
**Nota: Karla Barrantes**

### Diagrama Causa Efecto

El diagrama de cola de pescado, causa y efecto o Ishikawa como también se le llama debido a su creador, Kaoru Ishikawa, es una de las técnicas más utilizadas para llegar a obtener las causas del problema sobre el cual se va a trabajar. El diagrama entonces permite identificar, calificar y poner de manifiesto posibles causas y subcausas del problema en cuestión.

Asimismo, ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efecto) y los factores (causas) que influyen en ese resultado.” Los diagramas de causa-efecto ponen en evidencia los diferentes problemas que llevan al problema raíz pero no solo eso sino también los clasifica según las 5M (medios, mano de obra, materiales, métodos, medio ambiente) entre alguna de estas 5M se van a encontrar todos los problemas y los cuales nos van a llevar a la causa raíz, para poder llenar este diagrama se necesita recolectar toda la información posible. En la Figura 8 se puede apreciar un ejemplo del diagrama. Además de ello, como se muestra el diagrama permite desglosar una causa, por ejemplo Materiales en sus causas y estas incluso podrían también detallarse aún más. Así se va adquiriendo mayor conocimiento del problema y será más fácil de resolverlo, ver Figura 9.

**Figura 9 - Diagrama de Ishikawa**



**Nota: Karla Barrantes**

Para poder hacer este diagrama de causa y efecto de manera efectiva se deben seguir ciertos pasos para llegar al problema raíz de la empresa o proceso que se esté realizando:

1. Se debe montar el diagrama en blanco es decir la raíz con todas sus ramas (efecto y sus causas).
2. Definir cuál es el problema que se tiene en general, pero debe existir una idea general de cuál es el problema.
3. Se debe poner la categorización de las causas, es decir, especificarlas entre alguna de las 5s.
4. Luego se debe realizar una lluvia de ideas (esta es una forma de tomar todas las opiniones y pensamientos de un grupo de personas donde todas dicen ideas).
5. Se toman la mejores ideas para las causas y se aplican para cada una de las categorizaciones del paso 3, para cada una de las causas se debe preguntar ¿Por qué se va poner esa causa es la más importante?
6. Después se ponen las otras ideas como ramificaciones de las causas principales.

En este trabajo vamos a aplicar el diagrama de cola de pescado para llegar a terminar si realmente existe un problema principal el cual, con los diferentes instrumentos se podrán analizar y resolver. Y, al final, proponer una resolución hacia ese problema central y conlleve la resolución de los otros problemas que generan este.

### **Diagrama de Pareto**

Según el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica Inteco (2008, p.55), un diagrama de Pareto es:

“Un gráfico de barras verticales ordenadas en forma descendentes, que identifica los ‘pocos vitales de los muchos triviales’, que sirve para mostrar la importancia relativa de todos los problemas o condiciones con el fin de seleccionar el punto de inicio en la solución de problemas o la identificación de la causa fundamental de un problema.

Dentro de las principales ventajas de un diagrama de Pareto Inteco (2008, p. 56) cita:

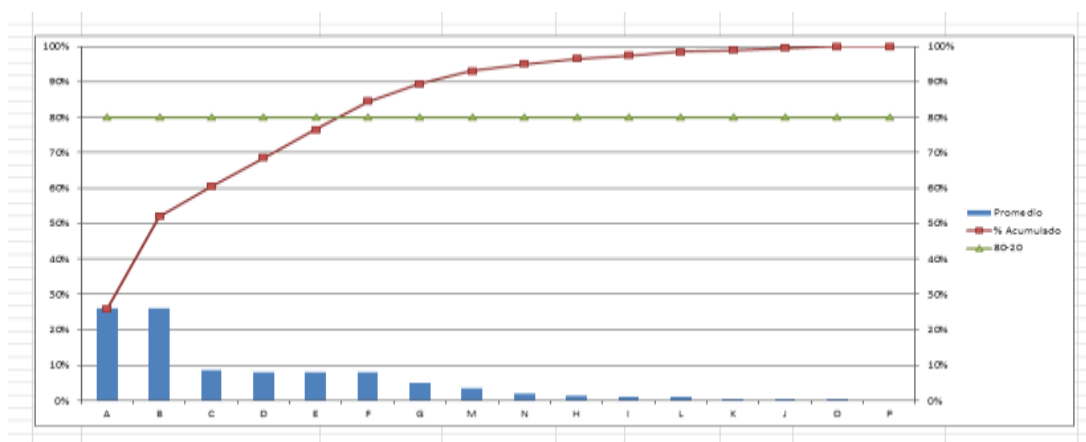
- Es una herramienta que permite localizar un problema principal y ayuda a ubicar la causa más importante que lo ocasiona de una manera gráfica.

- Su expresión gráfica facilita la comunicación y permite recordar de una mejor manera cual es la falla principal.
- El diagrama ayuda a la identificación de las pocas causas fundamentales de los problemas vitales.
- Permite localizar los efectos, problemas o fallas vitales para concentrar los esfuerzos de solución o mejoras en estos.
- Se puede aplicar a problemas de calidad, de eficiencia, conservación de materiales, ahorro, energía, seguridad, etc.
- Es un medio para la realización de proyectos de mejora.

Este diagrama ayuda a clasificar las características de calidad, de acuerdo con su frecuencia y su importancia. Esta acción permite centrar la atención solamente sobre aquellas características que sean importantes y no triviales.

La teoría indica que el 80% de los problemas se puede solucionar si se elimina el 20% de las causas que producen los fallos en una empresa. Según Verdoy (2007), se conceptualiza el diagrama de Pareto como “Un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua”(p. 207) A continuación una representación del diagrama de Pareto, ver Figura 10.

**Figura 10 - Diagrama de Pareto**



Fuente: Karla Barrantes

### **Parámetros, indicadores e índices**

Un parámetro es poco más que un dato. El número de total de producción por lote, por ejemplo, es un parámetro que transporta una información inexpresiva que limita un análisis de los datos.

Los indicadores son parámetros que suministran información cuantitativa capaz de tener sentido cualitativo. Siempre son elementos sectoriales que suelen responder de manera lineal a los incrementos o decrementos de los parámetros que los integran. Así, pues, la relación entre el número de kilos de desecho y el número de kilos ingresados a un sistema de producción es un indicador. Naturalmente, los indicadores pueden expresar porcentajes, pero siempre son resultado de cálculos aritméticos sencillos y de respuestas lineales.

Estos índices responden a modelos matemáticos, o como mínimo a ecuaciones, relativamente sencillos, de modo que las variaciones de cada parámetro afectan al valor final del índice de forma supeditada a los valores de los demás parámetros. Los índices suelen ser transversales, o sea, que integran parámetros de naturaleza muy diversa. En esta investigación se dará énfasis a dos indicadores; productividad y eficiencia, los cuales se definen a continuación.

### **Productividad**

La productividad es la relación que existe entre la cantidad producida y los gastos invertidos en la producción, en toda empresa se quiere que la productividad sea lo más alta posible esto con el fin de que se gaste lo menos posible obteniendo lo mayor cantidad de beneficios. Entonces la productividad (P) relaciona la producción con los recursos empleados para obtener dicha producción, expresándose matemáticamente como:  $P = \text{producción} / \text{recursos}$ .

### **Eficiencia**

La eficiencia es una de las palabras más utilizadas en la actualidad, se aplica en la empresa con algún tipo de objetivo específico o para que los trabajadores den más de sí mismos, siendo definida como el uso racional de los recursos con que se cuenta para alcanzar un objetivo predeterminado. A mayor eficiencia menor la cantidad de recursos que se emplearan, logrando mejor optimización y rendimiento.

La eficiencia se vuelve un indicador de difícil manejo pues se trata de saber cómo usar apropiadamente los recursos disponibles pero a la vez cumplir con todas las obligaciones que

implica el tener un recurso. Para llegar a tener una eficiencia excelente es necesario la mejora continua y la dedicación de cada uno de los colaboradores. Finalmente la eficiencia se define matemáticamente como  $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos empleados}}{\text{Recursos propuestos}}$ .

Al utilizar esta fórmula se va obtener un resultado que se puede ir analizando y comparando a través del tiempo para determinar si se está logrando el mejoramiento continuo deseado, es decir realizar en trabajo en el menor tiempo y al menor costo.

### **El ciclo planear, hacer, verificar y actuar (PHVA)**

Según Gutiérrez (2014), se puede utilizar el siguiente concepto:

“El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar, actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. En este ciclo, también conocido como el ciclo de Shewart, Deming o el ciclo de la calidad, se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planear), este se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y, de acuerdo con lo anterior, se actúa en consecuencia (actúa), ya sea generalizando el plan – si dio resultado- y tomando medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurado el plan debido a que los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo.

La filosofía de este ciclo lo hace de gran utilidad para perseguir la mejora mediante diferentes metodologías. En general para cumplir efectivamente el ciclo PHVA, es clave usar las herramientas básicas. Actualmente hay muchas metodologías de desarrollo de un proyecto que de alguna forma incorporan la filosofía PHVA, y esto se puede ver tanto en los pasos recomendados para ejecutar un proyecto de proceso esbelto, como en la metodología de desarrollo de proyecto seis sigma.” (pp. 120 y 121).

Con base en los conceptos anteriores, en la Tabla 3 se muestran los pasos necesarios para análisis y solución de problemas.

**Tabla 3 - Pasos en la solución de un problema**

Etapa del ciclo	Paso Núm	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
Planear	1	Definir y analizar la magnitud del problema	Pareto, h. de verificación, histograma, c. de control
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvias de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cual es la causa más importante	Pareto estratificación, d. de dispersión, d. de Ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Porque... necesidad Que... objetivo Donde... lugar Cuanto... tiempo y costo Como... plan
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, c. de control, h. de verificación
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, h. de verificación, cartas de control
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

**Nota: Humberto Gutiérrez Pulido. Calidad Total y Productividad. McGraw-Hill/Interamericana**

### **Seis Sigma.**

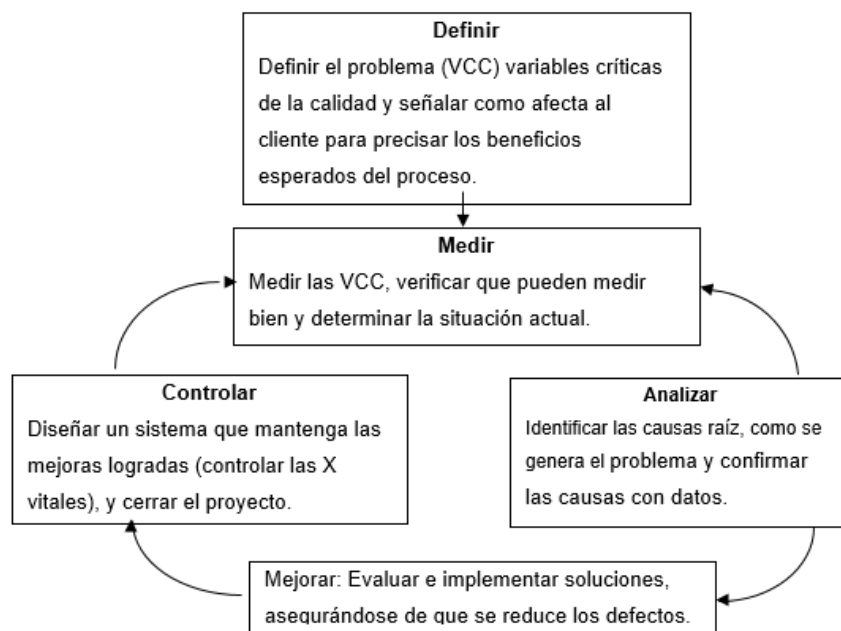
Según Gutiérrez (2014), se puede utilizar el siguiente concepto para definir la filosofía seis sigma:

“Seis Sigma se apoya en una metodología robusta. Los datos por si solos no resuelven los problemas del cliente y del negocio, por ello es necesaria una metodología. En  $6\sigma$  los proyectos se desarrollan en forma rigurosa con la metodología de cinco fases: definir, medir, analizar, mejorar, y controlar (DMAMC, en ingles DMAIC: Define, Measure, Analyze, Improve and Control)

Seis Sigma se apoya en entrenamiento para todos. El programa Seis Sigma se apoya en entrenamiento para todos sobre la metodología DMAMC y sus herramientas relacionadas. Generalmente, la capacitación se da sobre la base de un proyecto que se desarrolla de manera paralela al entrenamiento, lo que le da un soporte práctico.” (p.284)

La metodología se ilustra en la Figura 11 a continuación.

**Figura 11. Metodología DMAIC**



**Nota: Humberto Gutiérrez Pulido. Calidad Total y Productividad. McGraw-Hill/Interamericana**

### **Mejorar.**

Según Gutiérrez (2014), el proceso de mejora continua se centra en la etapa de mejora que consiste en:

“El objetivo de esta etapa es proponer e implementar soluciones que atiendan las causas raíz y asegurarse de que se corrija o reduzca el problema. Es recomendable generar diferentes alternativas de solución que atiendan las diversas causas, apoyándose en algunas de las siguientes herramientas: lluvia de ideas, técnicas de creatividad, hojas de verificación, diseño de experimentos, poka-yoke, etc. La clave es pensar en soluciones que ataquen la fuente del problema (causas) y no el efecto.”<sup>1</sup> (p.293)

### **Análisis FODA**

Uno de los elementos para poder realizar análisis y mejorar es el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), ya que con esto se logra un análisis de cuáles son las fuerzas internamente y externamente de la empresa. Al obtener estos resultados se podrá tener un panorama general de cómo está el área en estudio y de aquí comenzar con el resto del análisis.

Es análisis FODA se puede elaborar de la siguiente manera:

1. **Análisis Interno.** Para el diagnóstico interno será necesario conocer las fuerzas al interior que intervienen para facilitar el logro de los objetivos, y sus limitaciones que impiden el alcance de las metas de una manera eficiente y efectiva. En el primer caso estaremos hablando de las fortalezas y en el segundo de las debilidades. Como ejemplos podemos mencionar: Recursos humanos con los que se cuenta, recursos materiales, recursos financieros, recursos tecnológicos, etc.
2. **Análisis Externo.-** Para realizar el diagnóstico es necesario analizar las condiciones o circunstancias ventajosas de su entorno que la pueden beneficiar; identificadas como las oportunidades; así como las tendencias del contexto que en cualquier momento pueden ser perjudiciales y que constituyen las amenazas, con estos dos elementos se podrá integrar el diagnóstico externo. Algunos ejemplos son: el Sistema político, la legislación, la situación económica, la educación, el acceso a los servicios de salud, las instituciones no gubernamentales, etc.
3. Puede utilizar esta información para desarrollar una estrategia que contenga y maximice las fuerzas y oportunidades para así, reducir las debilidades y amenazas que no permiten obtener los objetivos planteados.

### **Análisis estadístico de datos**

#### **Definición del tamaño de la muestra**

Se debe tomar en cuenta que dependiendo de la situación de investigación así será el tamaño de la muestra que se requiera. Según Montgomery y Runger (2008) “una muestra es un subconjunto de observaciones que se seleccionan de una población” (p.262).

### **Fórmula para determinar el tamaño de la muestra**

Dado que el número de funcionarios que laboran en el área de estudio constituye una población conocida y finita, se utilizará para determinar el tamaño de la muestra la fórmula para poblaciones finitas, según se muestra en la Figura 12.

**Figura 12. Tamaño de la muestra para poblaciones finitas**

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2 pq}}$$

**Nota:** Montgomery y Runger, *Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería*, Limusa Wiley, México, 2008.

Donde,  $n$ : es el tamaño de la muestra que se desea conocer

$N$ : el tamaño conocido de la muestra

$pq$ : varianza de la población

$z$ : nivel de confianza

### **Proceso de tabulación**

Al tener los resultados de la encuesta esta propuesto en forma de porcentaje y se podrán en una Tabla de gráficos estadísticos con todos los resultados y las comparaciones necesarias para el proyecto.

### **Muestreo estadístico**

El proceso que constituye el muestreo se encuentra integrado por cinco sencillos pasos:

1. Definir la población objetivo: recopilación de los elementos que poseen las características requeridas para la investigación.
2. Determinar el marco de muestreo: es la representación de nuestra población objetivo, esto es a través de una lista de características para identificar a la población.
3. Seleccionar técnica de muestreo: antes de elegir la técnica se debe seleccionar el método que se utilizará; el primero es el denominado bayesiano, en el cual los elementos de muestreo se seleccionan siguiendo una secuencia, incluye información previa sobre costos

y la población objetivo; por otro lado está el método tradicional que es el más utilizado en el que la muestra se selecciona antes de que la recolección de datos inicie, además de que éste puede darse de dos formas: muestreo con remplazo y sin remplazo; el primero se caracteriza por que un mismo elemento puede formar parte de la muestra más de una vez, mientras que el sin remplazo no puede formar más de una sola vez.

4. Determinar el tamaño de la muestra: es el número de elementos que se incluirán en la muestra.
5. Ejecutar el proceso de muestreo: se debe detallar cómo se llevará a cabo el diseño del muestreo, el marco de muestreo, la técnica de muestreo y tamaño de la muestra.

#### **Análisis del modo de falla y sus efectos (FMEA).**

Este es un procedimiento de gran utilidad para aumentar la confiabilidad y buscar soluciones a los problemas que puedan presentar los productos y procesos antes de que estos ocurran. El Análisis de modos y efectos de fallas potenciales, FMEA, es un proceso sistemático para la identificación de las fallas potenciales del diseño de un producto o de un proceso antes de que éstas ocurran, con el propósito de eliminarlas o de minimizar el riesgo asociado a las mismas. Para hacer un FMEA se requiere lo siguiente:

- un equipo de personas con el compromiso de mejorar la capacidad de diseño para satisfacer las necesidades del cliente.
- diagramas esquemáticos y de bloque de cada nivel del sistema, desde sub-ensambles hasta el sistema completo.
- especificaciones de los componentes, lista de piezas y datos del diseño.
- especificaciones funcionales de módulos, sub-ensambles, etc.
- requerimientos de manufactura y detalles de los procesos que se van a utilizar.

La eliminación de los modos de fallas potenciales tiene beneficios tanto a corto como a largo plazo. A corto plazo, representa ahorros de los costos de reparaciones, las pruebas repetitivas y el tiempo de paro. El beneficio a largo plazo es mucho más difícil medir, puesto que se relaciona con la satisfacción del cliente con el producto y con su percepción de la calidad; esta percepción afecta las futuras compras de los productos y es decisiva para crear una buena imagen de los mismos.

El FMEA también apoya y refuerza el proceso de diseño ya que:

- ayuda en la selección de alternativas durante el diseño.
- incrementa la probabilidad de que los modos de fallas potenciales y sus efectos sobre la operación del sistema sean considerados durante el diseño.
- proporciona una información adicional para ayudar en la planeación de programas de pruebas concienzudos y eficientes.
- desarrolla una lista de modos de fallas potenciales, clasificados conforme a su probable efecto sobre el cliente.
- proporciona un formato documentado abierto para recomendar acciones que reduzcan el riesgo para hacer el seguimiento de ellas.
- detecta fallas en donde son necesarias características de auto corrección o de leve protección.
- identifica los modos de fallas conocidos y potenciales que de otra manera podrían pasar desapercibidos.

El FMEA es una herramienta de gran utilidad para aumentar la confiabilidad y buscar soluciones a los problemas que pueda presentar el proceso de importación y exportación, antes de que ocurran. Permite a la investigadora analizar los fallos del proceso, según las distintas actividades que lo componen.

Evalutando los procesos actuales, se pretende al usar esta herramienta robustecer los controles y la gestión para asegurar el cumplimiento de las responsabilidades que se asignen a cada puesto, y definir controles para verificar la eliminación de las fallas.

Las Tablas 4, 5 y 6 que se presentan a continuación describen la forma cómo se evalúa el proceso, durante el desarrollo del FMEA.

**Tabla 4 - FMEA - Grado de Severidad**

Efecto	Rango	Criterio
No	1	Sin efecto.
Muy Poco	2	Cliente no molesto. Poco efecto en el desempeño del proceso.
Poco	3	Cliente algo molesto. Poco efecto en el desempeño del producto o proceso.
Menor	4	Cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado el desempeño del producto o proceso.
Moderado	5	Cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado el desempeño del producto o proceso.
Significativo	6	El cliente se siente algo inconforme. El desempeño del producto o proceso se ve afectado, pero es operable y está a salvo. Fallo parcial, pero operable.
Mayor	7	El cliente está insatisfecho. El funcionamiento del producto se ve seriamente afectado pero es funcional y está a salvo. Proceso afectado.
Extremo	8	El cliente muy insatisfecho. Producto o proceso inoperable pero a salvo, proceso inoperable.
Serio	9	Efecto de peligro potencial. Capaz de discontinuar el uso sin perder el tiempo, dependiendo de la falla.
Peligro	10	Efecto de peligro potencial, seguridad comprometida. Incumplimiento con el reglamento del Ministerio de Salud.

Nota: Karla Barrantes

**Tabla 5. FMEA - Grado de Detección**

Efecto	Rango	Criterio	Probabilidad de Detección de Falla
Alta	1	El defecto es una característica funcional obvia.	99.99%
Medianamente Alta	2-5	Es muy poco probable detectar la falla. El defecto es una característica obvia.	99.70%
Baja	6-8	El defecto es una característica fácilmente obvia.	98%
Muy Baja	9	No es fácil detectar la falla por métodos usuales o pruebas manuales. El defecto es una característica oculta.	90%
Improbable	10	La característica no se puede fácilmente revisar en el proceso.	Menor a 90%

Nota: Karla Barrantes

**Tabla 6 - FMEA - Grado de Ocurrencia**

Efecto	Rango	Criterio	Probabilidad de Falla
Remota	1	Falla improbable. No existen fallas asociadas con este proceso.	<1 - 1 500 000
Muy Poca	2	Sólo fallas aisladas.	1 - 150 000
Poca	3	Fallas aisladas asociadas con este proceso.	1 en 30 000
Moderada	4	Este proceso ha tenido fallas ocasionales.	1 en 4 500
	5		1 en 800
	6		1 en 150
Alta	7	Este proceso ha fallado muy a menudo.	1 en 50
	8		1 en 15
Muy Alta	9	La falla es casi inevitable.	1 en 6
	10		>1 en 3

Nota: Karla Barrantes

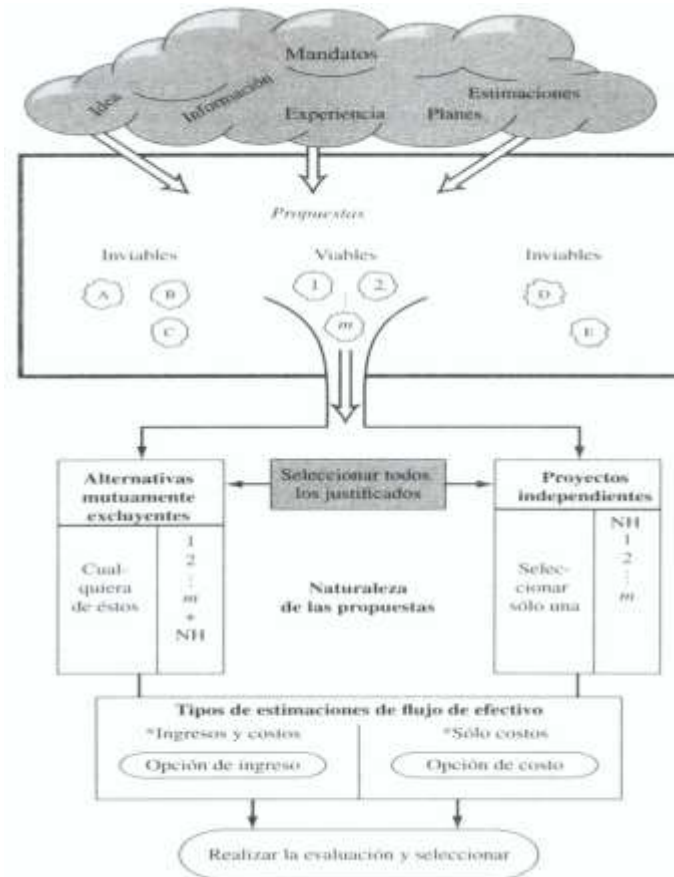
### Herramientas para la Evaluación económica del Proyecto

La evaluación económica constituye una herramienta que facilita la toma de decisiones, las cuales por lo general son el resultado de elegir una alternativa sobre otra, por medio de un conjunto de técnicas matemáticas que simplifican las comparaciones, implica formular, estimar y evaluar los resultados económicos cuando existan alternativas disponibles.

A menudo las decisiones reflejan la elección fundamentada de una empresa sobre cómo invertir mejor los fondos, también llamados capital. Sin embargo, los factores que se toman en cuenta en la toma de decisiones constituyen una combinación tanto de factores económicos como no económicos.

Para realizar el análisis económico es necesario seguir una secuencia de pasos tal como se describe en la Figura 13 a continuación.

**Figura 13. Ruta desde las propuestas hasta la evaluación económica para elegir**



**Nota: Blank y Tarquin (2016)**

Al comparar las alternativas es necesario comprender la naturaleza de las propuestas económicas, ya que Blank y Tarkquin (2016), indican que siempre es una de las dos siguientes:

“Alternativas mutuamente excluyentes: sólo puede seleccionarse un proyecto, con fines de terminología a cada proyecto viable se le llama alternativa.

Proyectos independientes: puede seleccionarse más de un proyecto. Cada propuesta viable se denomina proyecto.

Las alternativas mutuamente excluyentes compiten entre sí y se analizan en pares. Los proyectos independientes se evalúan una a la vez” (p.130).

Adicional a la naturaleza de las propuestas es necesario conocer la naturaleza de las estimaciones del flujo de efectivo, las cuales según Blank y Tarkquin (2016) “...deben ser de un mismo tipo” esto con el fin de evaluarse bajo los mismos parámetros comparativos” (p.131).

### **Razón beneficio/costo.**

Una vez establecida la naturaleza de las alternativas y del flujo de efectivo es necesario constituir la razón por la cual se evalúa las alternativas.

Existen diversas variaciones de la razón B/C; sin embargo el enfoque fundamental es el mismo, todos los cálculos de costo y beneficio deben convertirse a una unidad monetaria de equivalencia común.

La razón convencional B/C se calcula de la siguiente manera, según se muestra en la Figura 14:

### **Figura 14. Fórmula convencional de Beneficio/Costo**

$$B/C = \frac{VP \text{ de los beneficios}}{VP \text{ de los costos}}$$

#### **Nota: Blank y Tarkquin (2016)**

Costos: estimación de gastos para la construcción de la alternativa.

Beneficio: ventajas que experimenta el propietario.

### **Pasos para la elaboración de del análisis Costo/Beneficio.**

El análisis Beneficio/Costo involucra los siguientes 6 pasos:

1. Llevar a cabo una lluvia de ideas o reunir datos provenientes de factores importantes relacionados con cada una de sus decisiones.
2. Elaborar dos listas, la primera con los requerimientos para implantar el proyecto y la segunda con los beneficios que traerá el nuevo sistema.
3. Determinar los costos relacionados con cada factor. Algunos costos como la mano de obra, serán exactos mientras que otros deberán ser estimados.
4. Sumar los costos totales para cada decisión propuesta.
5. Determinar los beneficios en alguna unidad económica para cada decisión.

6. Poner las cifras de los costos y beneficios totales en una forma de relación donde los beneficios son el numerador y los costos son el denominador, según la fórmula de la Figura 12.
7. Comparar las relaciones Beneficios a costos para las diferentes decisiones propuestas. La mejor solución, en términos financieros, es aquella con la relación más alta, donde se espera que los beneficios sean mayores a los costos y por ende la relación matemática sea mayor que uno.

### **El Valor Actual Neto (VAN)**

Conocido bajo distintos nombres, es uno de los métodos más aceptados (por no decir el más aceptado). Por Valor Actual Neto de una inversión de acuerdo a Blank y Tarquin (2016) se entiende como “la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial” (p. 276)

Si un proyecto de inversión tiene un VAN positivo, el proyecto es rentable. Entre dos o más proyectos, el más rentable es el que tenga un VAN más alto. Un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en él invertidos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada. La única dificultad para hallar el VAN consiste en fijar el valor para la tasa de interés, existiendo diferentes alternativas. Como ejemplo de tasas de descuento (o de corte), indicamos las siguientes:

- tasa de descuento ajustada al riesgo = interés que se puede obtener del dinero en inversiones sin riesgo (deuda pública) + prima de riesgo).
- coste medio ponderado del capital empleado en el proyecto.
- coste de la deuda, si el proyecto se financia en su totalidad mediante
- coste medio ponderado del capital empleado por la empresa.
- coste de oportunidad del dinero, entendiendo como tal el mejor uso alternativo, incluyendo todas sus posibles utilidades.

La principal ventaja de este método es que al homogeneizar los flujos netos de Caja a un mismo momento de tiempo ( $t=0$ ), reduce a una unidad de medida común cantidades de dinero generadas (o aportadas) en momentos de tiempo diferentes. Además, admite introducir en los cálculos flujos de signo positivos y negativos (entradas y salidas) en los diferentes momentos del horizonte temporal de la inversión, sin que por ello se distorsione el significado del resultado final.

Dado que el VAN depende muy directamente de la tasa de actualización, el punto débil de este método es la tasa utilizada para descontar el dinero (siempre discutible). Sin embargo, a efectos de “homogeneización”, la tasa de interés elegida hará su función indistintamente de cual haya sido el criterio para fijarla.

El VAN también puede expresarse como un índice de rentabilidad, llamado Valor neto actual relativo, expresado bajo la siguiente fórmula:  $\text{VAN de la inversión} / \text{Inversión}$  o bien en forma de tasa (%):  $\text{VAN de la inversión} \times 100 / \text{Inversión}$ . (Federico, 2006)

### **Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)**

De acuerdo con Blank y Tarquin (2016) Se denomina Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) a “la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (VAN) de una inversión sea igual a cero. ( $\text{VAN} = 0$ ). Este método considera que una inversión es aconsejable si la TIR resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor, y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una TIR mayor” (p. 282).

Las críticas a este método parten en primer lugar de la dificultad del cálculo de la TIR (haciéndose generalmente por iteración), aunque las hojas de cálculo y las calculadoras modernas (las llamadas financieras) han venido a solucionar este problema de forma fácil. También puede calcularse de forma relativamente sencilla por el método de interpolación lineal.

Pero la más importante crítica del método (y principal defecto) es la inconsistencia matemática de la TIR cuando en un proyecto de inversión hay que efectuar otros desembolsos, además de la inversión inicial, durante la vida útil del mismo, ya sea debido a pérdidas del proyecto, o a nuevas inversiones adicionales.

## CAPITULO III

### **Metodología de la investigación**

En el presente apartado se da a conocer el tipo de investigación que se realiza. Se presenta la manera cómo se va a realizar el estudio, así como los procesos y su utilización. Al realizar este proyecto en la empresa Henkel Costa Rica Ltda., se tomó como referencia la problemática que actualmente se presenta en el proceso de importaciones y exportaciones y el cumplimiento de los requisitos existentes dentro de los tratados de libre comercio.

A continuación, se describen los métodos de investigación utilizados para el desarrollo del estudio, partiendo desde la recolección de datos, y hasta análisis e interpretación de la información.

La metodología contiene los tipos de investigación que han servido como apoyo a cada etapa del documento y las fuentes de donde se obtienen los datos que se utilizan para el desarrollo y propuestas del estudio.

#### **Tipo de Investigación según el objeto de estudio**

En toda investigación se requiere contar con el respaldo teórico, científico y económico en todos los estudios y análisis que se realicen, para poder demostrar que el estudio es confiable y que se logrará obtener los resultados necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto.

##### **Investigación descriptiva**

La presente investigación se cataloga como descriptiva, tipo de investigación que consiste en detallar minuciosamente las acciones, situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

##### **Investigación explicativa**

También se le clasifica en este caso como una investigación explicativa ya que busca el porqué de los hechos, mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas de la investigación,

como de los efectos. La investigación explicativa intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significado dentro de una teoría de referencia, de leyes o generalizaciones que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones.

### **Tipos de Investigación según el nivel de medición**

#### **Investigación cuantitativa**

La investigación cuantitativa se refiere a la investigación empírica sistemática de los fenómenos sociales a través de técnicas estadísticas, matemáticas o informáticas.

Para Ulate y Vargas (2012), la investigación cuantitativa se “caracteriza porque utiliza la lógica o el razonamiento deductivo y el planteamiento específico de lo que se va a investigar el cual se delimita desde el inicio del estudio”.

Esta investigación es cuantitativa, porque se analiza los datos de forma científica y numérica, con herramientas estadísticas, dentro de un período, establecido para identificar los factores que no permiten cumplir el objetivo establecido en los índices e indicadores establecidos por casa matriz.

El objetivo de la investigación cuantitativa es desarrollar y emplear modelos matemáticos, teorías y/o hipótesis relativas a los fenómenos, como se hará durante el desarrollo de esta investigación.

### **Tipos de Investigación, según su grado de generalización**

#### **Orientada a la acción o aplicada.**

Esta investigación se centra en generar cambios en una realidad estudiada y no se hace énfasis en lo teórico. Trata de unir la investigación con la práctica por medio de la aplicación, y se orienta en la toma de decisiones y es de carácter ideográfico.

Por el objetivo y la información que se maneja, esta investigación es de tipo aplicada, ya que se enfoca en una situación real que sufre la empresa en el periodo indicado, por el incremento en pérdidas por el aumento de errores durante el proceso de importaciones y exportaciones, generando una pérdida económica importante.

Namakforoosh (2005) describe la investigación aplicada como “sirve para tomar acciones, establecer políticas y estrategias. La característica básica de la investigación aplicada es el énfasis en resolver problemas”.

### **Dimensión temporal**

La dimensión del estudio puede ser transversal o longitudinal, la transversal quiere decir que el proyecto se va realizar en un tiempo determinado, en este caso de cuatro meses. La dimensión longitudinal es un periodo más extenso como un mediano o largo plazo este proyecto también puede llegar a ser longitudinal si el proyecto llega a cumplir con los estándares propuestos y la empresa comience con su funcionamiento. El proyecto seguirá en transcurso pero ya esto no se incluirá en este documento.

### **Sujetos y fuentes**

#### **Sujetos de la investigación**

Los sujetos son las personas que permiten desarrollar la investigación ya que ellos aportan información y conocimiento a la investigación:

- Clientes: los clientes juegan un papel muy importante para la nueva empresa ya que al realizar las encuestas se tomara la decisión si los clientes realmente necesitan el servicio, ellos informaran que tipo de servicio requieren y como quieren se les entregue el trabajo.
- Expertos: se tomarán los consejos de los expertos en procesos de importaciones y exportaciones y en el conocimiento de los tratados de libre comercio.

#### **Fuentes de información**

Para cumplir con los objetivos de la investigación, es necesario recurrir a diferentes fuentes de información, donde los funcionarios antes mencionados brindan datos de primera mano en torno a los requerimientos y proceso de estudio.

A continuación se definen las fuentes de información a las que se acude para llegar a cabo la finalidad de este estudio.

**Primarias.**

Se definen como fuentes primarias todas aquellas de las cuales se obtiene información directa; es decir, de donde se origina la información. Es también conocida como información de primera mano o desde el lugar de los hechos. Estas fuentes son las personas, las organizaciones, los acontecimientos, el ambiente natural.

Por ser una investigación de campo en una empresa manufacturera, los sujetos y fuentes de información están ligados a sus procesos internos y en este caso específicamente de los encargados de ejecutar los procesos de importación y exportación, quienes por su experiencia puede facilitar la comprensión del funcionamiento de este proceso, sin dejar de lado los conocimientos técnicos aplicados, así como los reportes e informes de producción que reflejan los resultados obtenidos en el periodo de estudio.

**Secundarias.**

Se definen como fuentes secundarias aquellos insumos útiles, que ofrecen información sobre el tema por investigar, pero que no son la fuente fundamental de los hechos o situaciones, sino que los referencian. Las principales fuentes secundarias para la obtención de la información son los libros, los manuales, los documentales, los noticieros y medios de información, en general.

Dada la naturaleza y finalidad de este estudio, es necesario contemplar y analizar información proveniente de archivos y documentos; dentro de ellos se puede nombrar:

- Reportes de importaciones y exportaciones
- Documentos de importación
- Documentos de exportación
- Otros registros

Los anteriores permiten tener un panorama más amplio de los datos que el estudio requiere.

La información de primera mano de estas fuentes, es importante porque es menos onerosa, se obtiene fácilmente y permite plantear el marco teórico y el hilo conductor del trabajo, sobre el proceso de importaciones y exportaciones de la empresa Henkel Costa Rica, Ltda., en la cual se realiza el estudio.

### **Fuentes de información terciarias**

Las fuentes terciarias utilizadas en este trabajo son páginas web, revistas y folletos institucionales, relacionados con el contexto teórico en que se sustenta este estudio.

### **Técnicas e instrumentos de recopilación de datos**

Esta investigación es un proyecto aplicado a una empresa que se dedica al comercio de adhesivos y los productos tienen naturaleza muy sui géneris, razón por la cual se utilizarán instrumentos específicos y elaborados por el analista para medir las variables que se detecten y que afectan el proceso en estudio. Estas herramientas de la ingeniería industrial han sido vitales para dar formato al proyecto.

Las técnicas son medios empleados para obtener información con el fin de realizar el estudio. Para efectos de esta investigación se desarrollan las técnicas de observación, entrevista a expertos, análisis documental histórico en el comportamiento del proceso en el estudio, flujos del proceso y sus pasos, diagramas causa efecto y Pareto entre otras técnicas estadísticas.

Sin embargo los mismos serán desarrollados utilizando la totalidad de los datos disponibles por lo que no será necesario utilizar técnicas de muestreo estadístico para tal fin. La información disponible corresponde aproximadamente a los últimos seis meses de gestión.

### **Análisis de la información y elaboración de propuestas**

Algunas de las técnicas utilizadas en este proyecto son la observación y medición directa de las variables en estudio, así como la consulta de los Reglamentos de los tratados de libre comercio que interesan para el estudio, para conocer y entender los requerimientos legales, que muchas veces por error no se han cumplido oportunamente.

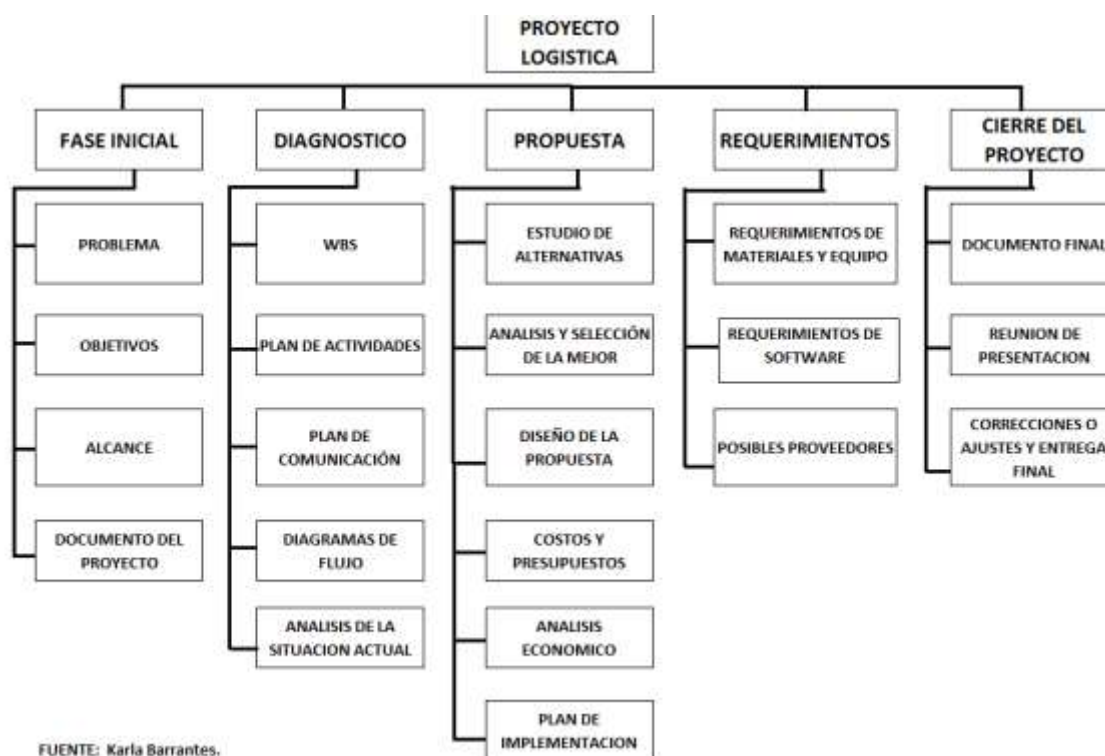
Al finalizar este proyecto se reúne la información concreta y necesaria para determinar todas las repercusiones económicas y el impacto que este pueda ofrecer. Es preciso saber la manera de cómo este proyecto va a solucionar la problemática encontrada.

### **Estructura de descomposición del Proyecto (EDT)**

El EDT es una descripción de las tareas que se van a realizar en el proyecto en una forma de jerarquía donde se establecen las prioridades y el orden de las tareas a realizar. Todo lo que está

dentro de este árbol de tareas es lo que se va a realizar en el estudio y se toma como una forma ordenada de presentar el proyecto, La Figura 15 a continuación muestra dicho árbol de actividades:

**Figura 15. Estructura de Descomposición del Proyecto**



**Nota: Karla Barrantes**

En la Figura 15 se muestra el EDT de la investigación del estudio de los procesos de importaciones y exportaciones de la empresa, donde se puede observar que está detallado por cinco ramas del tema principal los cuales son cada una de las fases importantes del trabajo en las que se van ir desarrollando el proyecto para que lleguen a la solución de los objetivos planteados.

### **Diagrama de Gantt del proyecto**

El diagrama de la Figura 16, muestra el plan a desarrollar durante aproximadamente 5 meses, incluyendo el tiempo utilizado ya en el anteproyecto.

Figura 16 - Cronograma de implementación

N.	ACTIVIDADES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
1	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	■				
2	DETERMINACION DE OBJETIVOS	■				
3	ESTABLCKER EL ALCANCE DEL PROYECTO	■				
4	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL		■	■		
5	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN				■	
6	DISEÑO DE LA PROPUESTA				■	
7	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE			■		
8	DESARROLLO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS			■		
9	ANÁLISIS ECONÓMICO				■	
10	PLAN DE IMPLEMENTACION				■	
11	ENTREGA DEL DOCUMENTO FINAL					■

Nota: Karla Barrantes

## Operacionalización de variables

En la operacionalización de las variables que se muestra a continuación en la Tabla 7 se define instrumental y operacionalmente cada una de las variables que serán objeto de estudio en este proyecto.

**Tabla 7 - Operacionalización de variables**

Objetivo	Variable	Conceptualización	Instrumentalización	Operacionalización
Reducir los errores generados durante los procesos de importación y exportación en un 50%.	% de errores	Es el porcentaje de errores con respecto al total de transacciones realizadas en un período determinado de tiempo.	$\% \text{ de Errores} = \frac{\text{Total de errores} * 100}{\text{total de transacciones del periodos}}$	Análisis de datos históricos disponibles.
	Costo de los errores	Monto en dinero perdido a causa de los errores	Costo de los errores = suma de gastos por errores del período	Análisis de registros disponibles

Establecer indicadores de gestión que garanticen la eficiencia y la productividad	Eficiencia	Relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos empleados/recursos presupuestados}}{\text{Recursos empleados/recursos presupuestados}}$	La eficiencia del sistema se obtendrá de la aplicación de la fórmula a los datos obtenidos por el autor del sistema en estudio.
	Productividad	La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema y los recursos utilizados para obtener dicha producción	$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos o Servicios Producidos}}{\text{Recursos Utilizados}}$	La productividad del sistema se obtendrá de la aplicación de la fórmula a los datos obtenidos por el autor del sistema en estudio.

Diseñar una aplicación computarizada para la simplificación de los procesos y sus controles,	Tiempo de procesamiento	El tiempo de procesamiento es el tiempo total que se tarda en desarrollar un ciclo completo de importación o exportación.	Tiempo de procesamiento= suma de los tiempos de cada actividad en el ciclo de importación y exportación.	Observación directa de los registros que demuestran la duración de los procesos en estudio
Establecer el Plan de Implementación de las mejoras en el proceso de importación y exportación.	Tiempo de implantación	El tiempo de implantación estimado para que el proyecto se concrete e inicie por tanto la puesta en marcha del procedimiento propuesto.	Tiempo de implantación= suma de los tiempos de cada actividad incluida en la propuesta.	Estimación de experto realizada por el investigador.
Evaluar la viabilidad económica del proyecto	Beneficio/ costo	El análisis costo-beneficio es una herramienta financiera que mide la relación entre los costos y beneficios asociados a una propuesta	Beneficio/costo = suma de todos los beneficios / suma de todos los costos	El beneficio costo se obtendrá del cociente entre la cuantificación de los beneficio y los costos de cada alternativa identificada.
	Tasa interna de retorno	Determina la rentabilidad de un proyecto.	$V P N = \sum Rt / (1+i)^n = 0$	Se obtendrá del análisis de sensibilidad económica.

**Nota: Karla Barrantes**

## CAPÍTULO IV

### Análisis de la situación actual

Se presenta un panorama de la situación actual del departamento de Importaciones y Exportaciones de la empresa. Mediante el análisis con las tres primeras etapas de DMAIC, se pretende poder determinar las causas que impiden el correcto flujo del proceso de importación y exportación, lo que da como resultado la incorrecta aplicación de los Tratados Libres de Comercio finalizando en el pago de aranceles que encarecen el producto, afectando la competitividad de la empresa en el mercado en que se desenvuelve.

La metodología DMAIC es la base del estudio que se realiza en el proceso; permite identificar en cada una de sus etapas del Proceso de Importación y Exportación, la problemática y soluciones para poder determinar acciones de mejora continua, en la empresa. En la Tabla 8, con la metodología DMAIC, se detalla el Proceso de Importación y Exportación.

**Tabla 8. Metodología DMAIC para desarrollo del Proyecto**

ANTES		DURANTE		DESPUES
Definir	Medir	Analizar	Mejorar	Control
<i>¿Qué es lo más importante?</i>	<i>¿Cómo se realiza actualmente?</i>	<i>¿Qué está mal?</i>	<i>¿Cuál es la necesidad?</i>	<i>¿Cómo se garantiza el desempeño?</i>
1. Definir objetivos del proyecto.  2. Definir los puntos débiles en el proceso de los trámites de aplicación de TLC's para la importación y exportación de productos.  3. Documentar el Proceso de Importaciones y Exportaciones.	1. Determinar qué se va a medir el Proceso de Importaciones y Exportaciones.  2. Medir el desempeño actual del Proceso de Importaciones y Exportaciones.  3. Desarrollar y validar el sistema de medición.	1. Analizar la causa raíz de la problemática.  2. Entiende la variación e identifica las causas potenciales.  3. Identificar las oportunidades de mejorar el proceso de importación y exportación.	1. Desarrolla e identifica las soluciones potenciales.  2. Evalúa y selecciona la solución final.  3. Diseña la mejora para optimizar el Proceso de Importaciones y Exportaciones. 4. Verifica la solución final.	1. Propuesta para la implementación de la solución.  2. Garantiza que la mejora se mantiene.  3. Estandarizar.

**Fuente: Karla Barrantes**

## **Estrategia para el diagnóstico**

Con la estrategia se tiene como fin desplegar la metodología para el diagnóstico de la problemática sobre el Proceso de Importación y Exportación de la empresa Henkel Costa Rica Ltda. Además, se busca conocer, analizar e interpretar los procedimientos de importar y exportar productos, los requisitos establecidos en los diferentes TLCs a conveniencia de la empresa, con el fin de identificar los puntos débiles del Proceso de Importación y Exportación que provocan el pago de aranceles.

Paralelamente, se evalúa y analiza la ejecución actual del Proceso de Importación y Exportación; se analizan las causas que pueden provocar no conformidades del proceso, resultando en la deshabilitación de la aplicación de los TLCs, causando reclamos de los clientes y la exposición de la empresa a sanciones que comprometan la continuidad en el mercado.

Tomando en cuenta los registros de información del proceso, se analiza el comportamiento de los datos, en materia de errores de proceso para determinar si su comportamiento tiene patrones asociados a causas asignables. El análisis de esta etapa se realiza mediante diagramas que muestran la relación de variables, diagramas de flujo, Tablas estadísticas y gráficos de control, esto con el fin de determinar estadísticamente el comportamiento del proceso en la actualidad.

### **Etapas: Definir**

#### **Descripción del Proceso**

En el diagrama de la Figura 17 se muestra desde el inicio de las actividades del Departamento de Supply Chain, desde el nacimiento de la necesidad del Negocio (AC, AI y AG) basándose en los históricos de ventas de periodos anteriores y en el crecimiento que establece la empresa como parte de sus esfuerzos para mantenerse en el mercado de forma competitiva.

El colaborador de planeación revisa los stocks en inventario activo del Almacén y solicita, cuando corresponde por medio de una orden de compra los suministros necesarios para cubrir las necesidades programadas por el colaborador de demanda.

Seguidamente el colaborador de Coordinación de Suministros negocia la coordinación con la Filial correspondiente de origen de los productos, en conjunto con los intereses de la compañía en disminuir los costos de operación, a su vez, es el responsable de por dar información al negocio

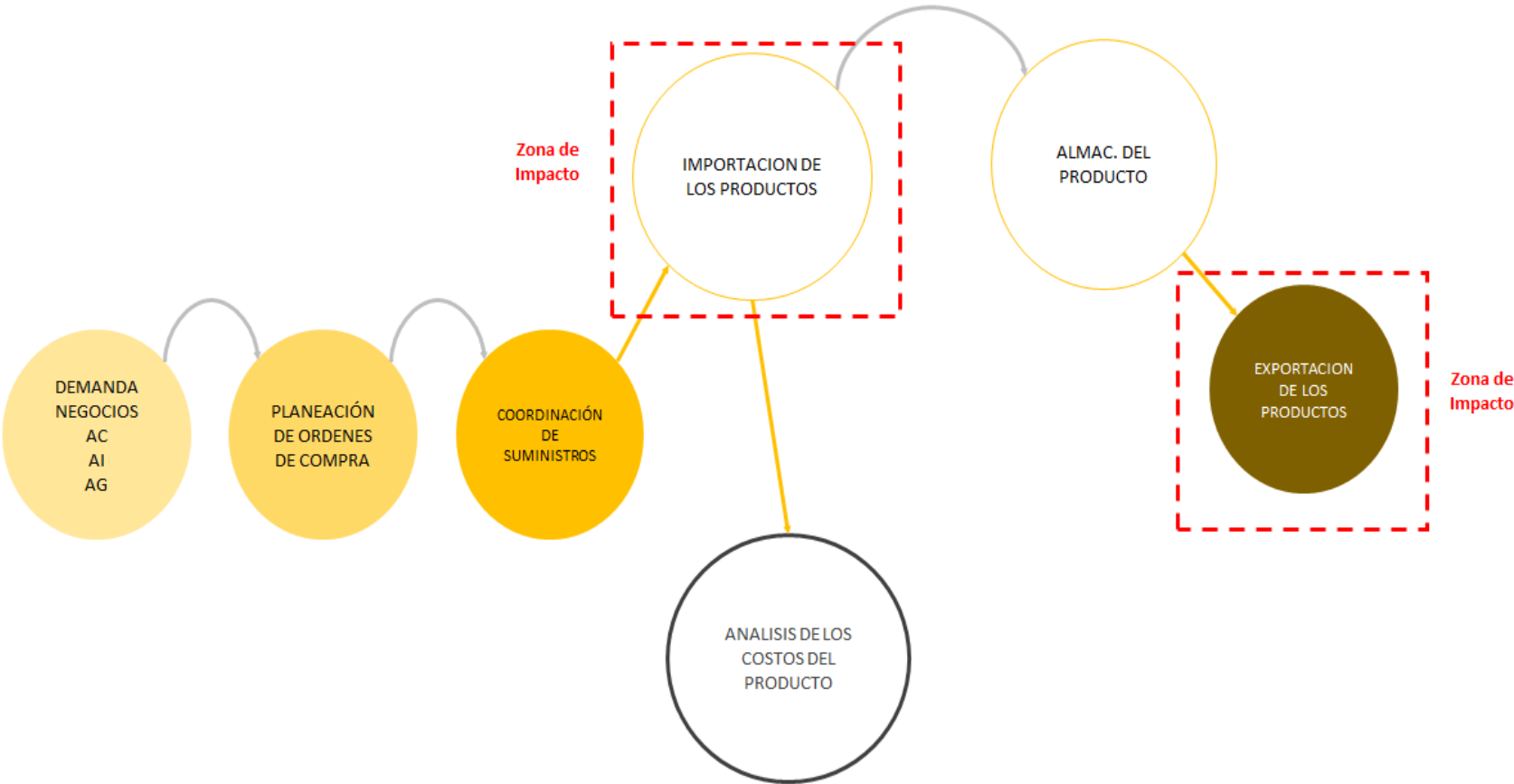
si el lead time del producto se mantiene o se presentará una variación por temas de producción en la Filial correspondiente.

Cuando el forwarder traslada la mercadería a Costa Rica, el proceso de Importación de los productos (presentar ante la Aduana los documentos complementarios para poder nacionalizar la mercadería), el cual es muy sensible, ya que si los documentos complementarios no se presentan de forma adecuada, la efectividad de la aplicación del TLC puede verse afectada, resultado en el pago de los impuestos por producto, encareciendo la mercadería y por ende, disminuyendo el margen de utilidad.

Además, se coordina el transporte de las mercaderías desde el almacén fiscal en el que corresponda hacia el almacén de la empresa, seguidamente el procedimiento de almacenaje verificando la cantidad de unidades con respecto al pedido, así como dependiendo del producto se realizan pruebas de calidad para poder asegurar el correcto funcionamiento para el cliente.

Una vez ingresados en el sistema, el departamento de servicio al cliente puede ver la existencia en el inventario y así poder proceder con la venta planeada y su correspondiente exportación que está a cargo del colaborador de Importaciones / Exportaciones para la elaboración de la documentación que se le debe entregar al cliente para que presente en su correspondiente Aduana y así iniciar el proceso de nacionalización, ver Figura 17.

Figura 17. Flujo de Actividades Departamento Supply Chain



Nota: Karla Barrantes

Es necesario comprender, los subprocesos (elaboración de documentos complementarios) que afectan el proceso de importaciones y exportaciones porque se facilita la visualización de las variables que dependen del puesto y lo sensible que es para la empresa la correcta ejecución de sus actividades, para poder analizar las causas que provocan la problemática que se pretende mejorar, en este caso el rediseño del proceso en estudio.

Y según la información analizada anteriormente, se utiliza color rojo para las zonas de impacto en el diagrama de flujo del proceso. En la Figura 18, se muestran los procesos que dependen de información de Importaciones y Exportaciones para poder ejecutar sus actividades de forma eficiente.

**Figura 18 – Procesos dependientes Import/ Export**

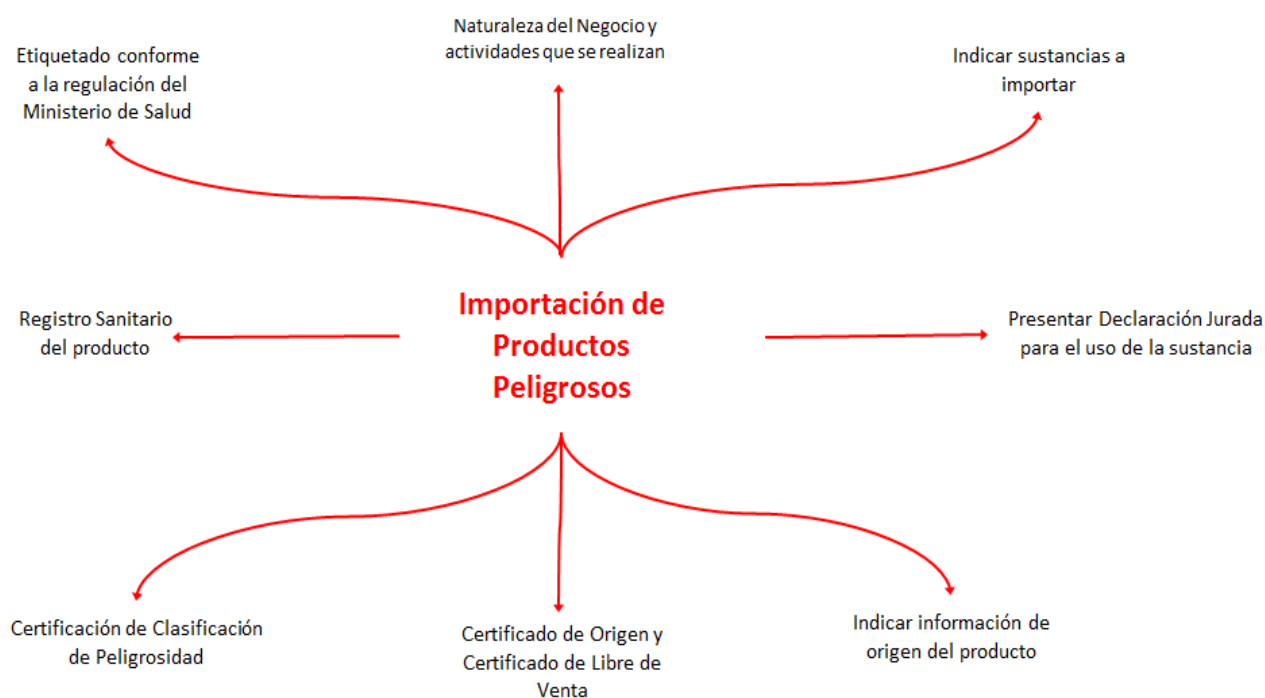


**Nota: Karla Barrantes**

Los productos que la empresa Henkel Costa Rica Ltda. comercializa son catalogados como Productos Peligrosos por lo que es importante conocer los requisitos que solicita la Cámara de Comercio de Costa Rica para poder ejecutar el proceso de importación.

En la Figura 19 se muestran los requisitos para el proceso de Importación en Costa Rica.

**Figura 19 - Requisitos CCCR – Proceso Importación**



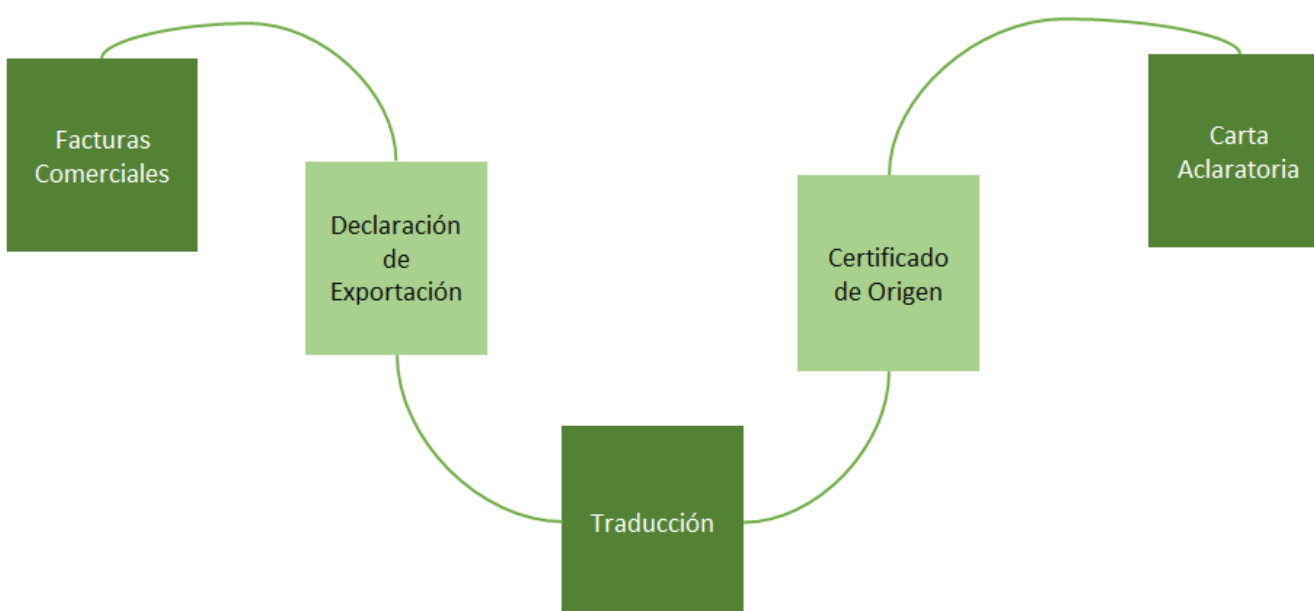
**Nota: Karla Barrantes**

Actualmente la empresa Henkel Costa Rica Ltda., cumple con los requisitos de la Cámara de Comercio de CR correspondientes al proceso de registro como Importador.

Sin embargo, el correcto cumplimiento de los requisitos es la clave del éxito para poder aplicar los Tratados de Libre Comercio de los diferentes países de origen de los productos que compra Henkel Costa Rica, Ltda., para poder distribuir en Costa Rica y Centroamérica.

En el proceso de importación, se puede identificar que la presentación de la documentación complementaria se tarda un aproximado de 6 días (ver Figura 21), para comprender mejor la tardía se procede a identificar cuáles son los requisitos que comprenden la documentación complementaria, ver Figura 20. En el Apéndice I se muestran ejemplos de documentación complementaria correspondiente a una exportación.

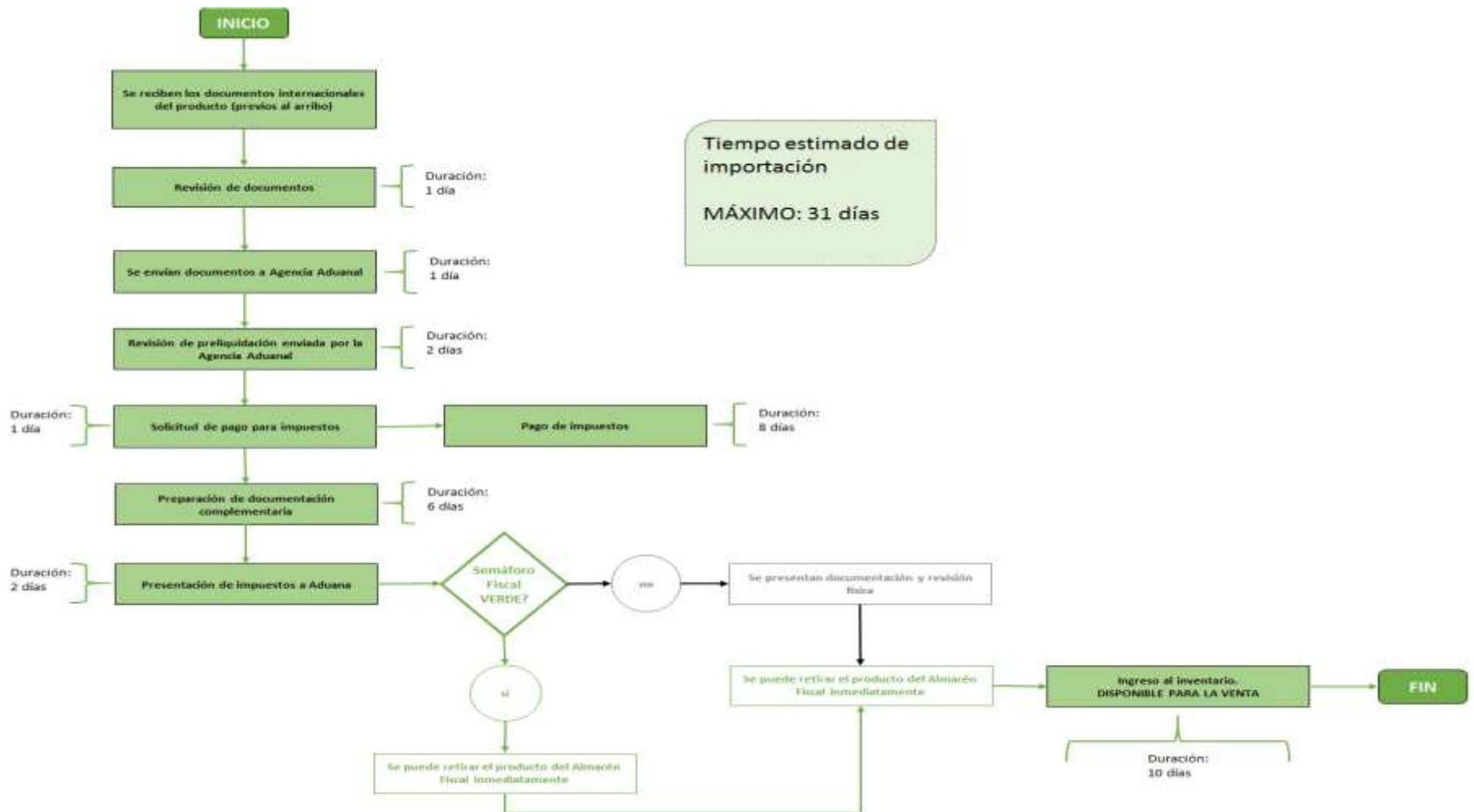
**Figura 20. Documentación Complementaria – Proceso Importación**



**Nota: Karla Barrantes**

Se procede a mostrar en la Figura 21 el proceso de importación de la empresa. Para poder identificar las posibles dificultades que tenga el proceso., en el diagrama se indica también la duración que tarda el colaborador en realizar sus correspondientes actividades.

Figura 21. Diagrama de Flujo – Proceso Importación



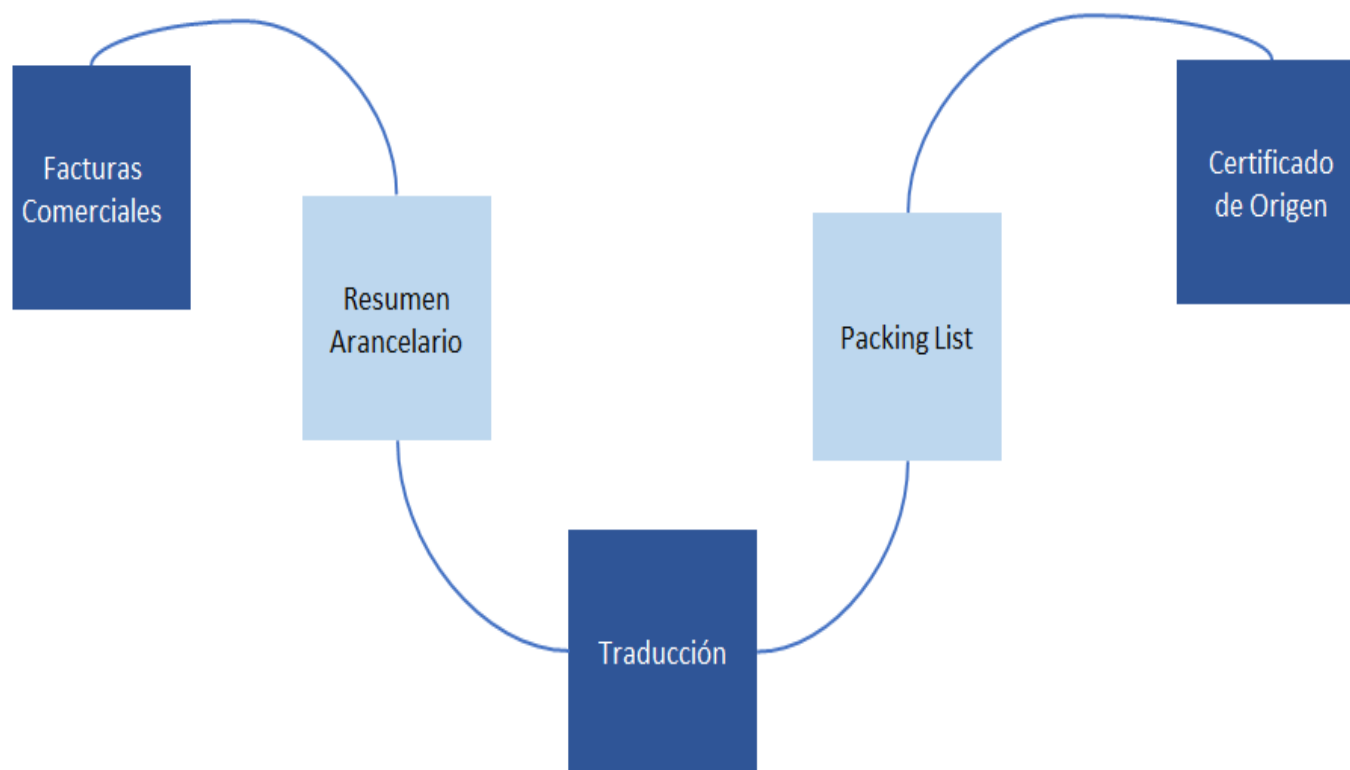
Nota: Karla Barrantes

Durante el desarrollo del estudio, se revisará las posibles causas del extenso tiempo que se identifica para la preparación de los documentos, para poder identificar las mejoras que colabore la disminución del tiempo porque depende directamente del colaborador.

El denominador común entre los procesos de Importación y Exportación (ver Figura 23) es la cantidad de tiempo que se tarda en la preparación de la documentación complementaria, por lo que es importante enfocarse en la variabilidad que pueda presentarse para ambos escenarios.

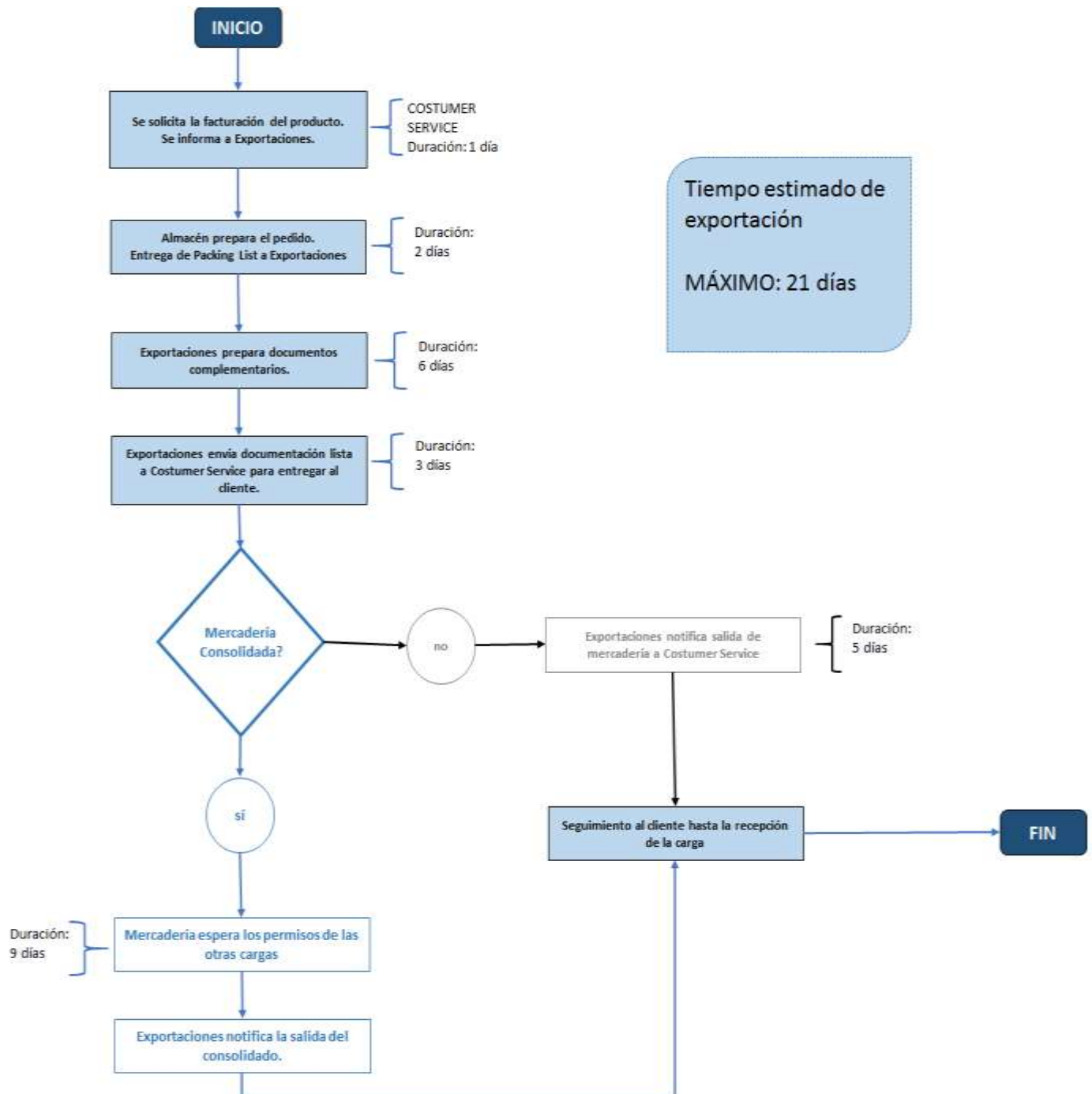
También se identifican en la Figura 22 los documentos que consisten en la documentación complementaria para el proceso de exportación. En el Apéndice II se muestran ejemplos de documentación complementaria correspondiente a una exportación.

**Figura 22. Documentación Complementaria – Proceso Exportación**



**Nota: Karla Barrantes**

Figura 23. Diagrama de Flujo – Proceso Exportación



Nota: Karla Barrantes

## Etapa: Medir

Según la metodología, en la Etapa Medir, se identifican y se miden las causas potenciales de la problemática, su repetición en un periodo de tiempo, para poder determinar su efecto en el proceso y a la vez la oportunidad de detección que tiene el personal para poder reaccionar antes de que el producto termine el flujo de actividades y sea entregado al cliente.

### Situación actual de la empresa.

La empresa Henkel Costa Rica Ltda., es apoderada de un gran segmento del mercado de adhesivos para uso industrial y de consumo masivo, por lo que es importante implementar mejoras y un rediseño en el Proceso de Importación y Exportación, para satisfacer las necesidades del cliente externo y a su vez asegurar la correcta ejecución de los diferentes Tratados Libres de Comercios y así poder exonerar los productos y continuar de líder en el mercado en el que se desenvuelve.

Es importante reportar la proporción de variaciones por pago de aranceles cuando la Aduana encuentra un error en la documentación complementaria y decide no aplicar los términos de TLC correspondiente resultado en el pago de aranceles, que al final encarecen la operación y disminuyen el margen de utilidad.

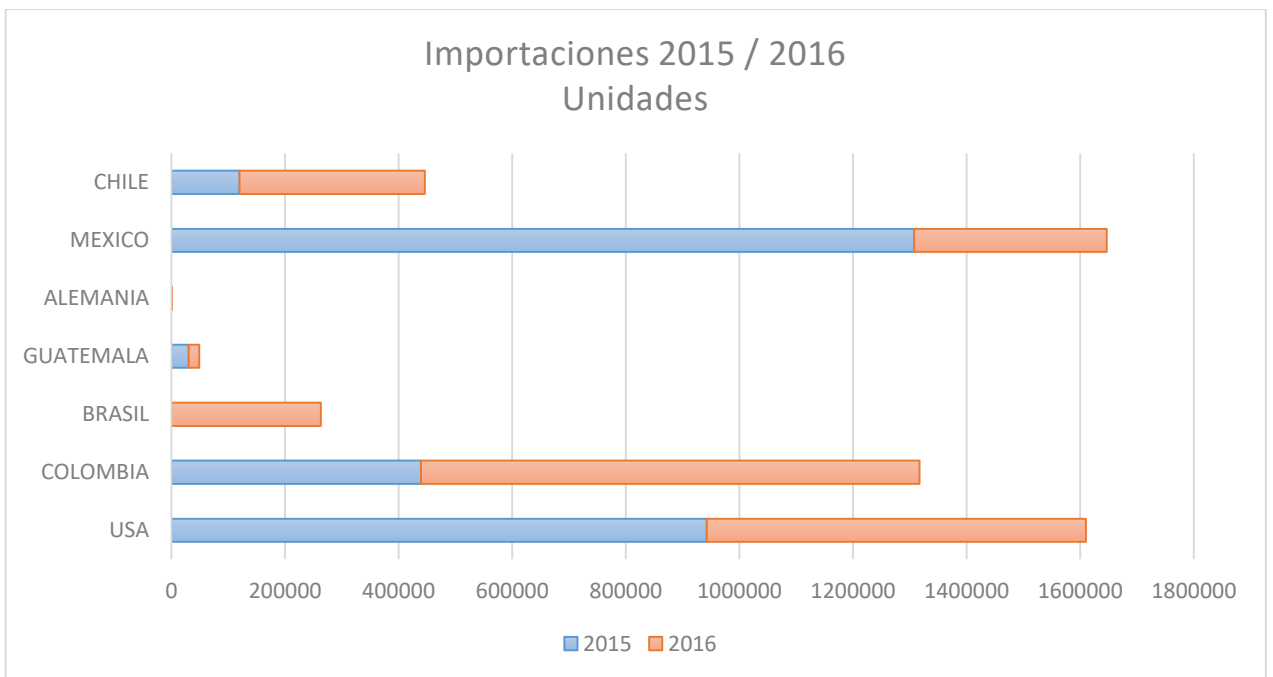
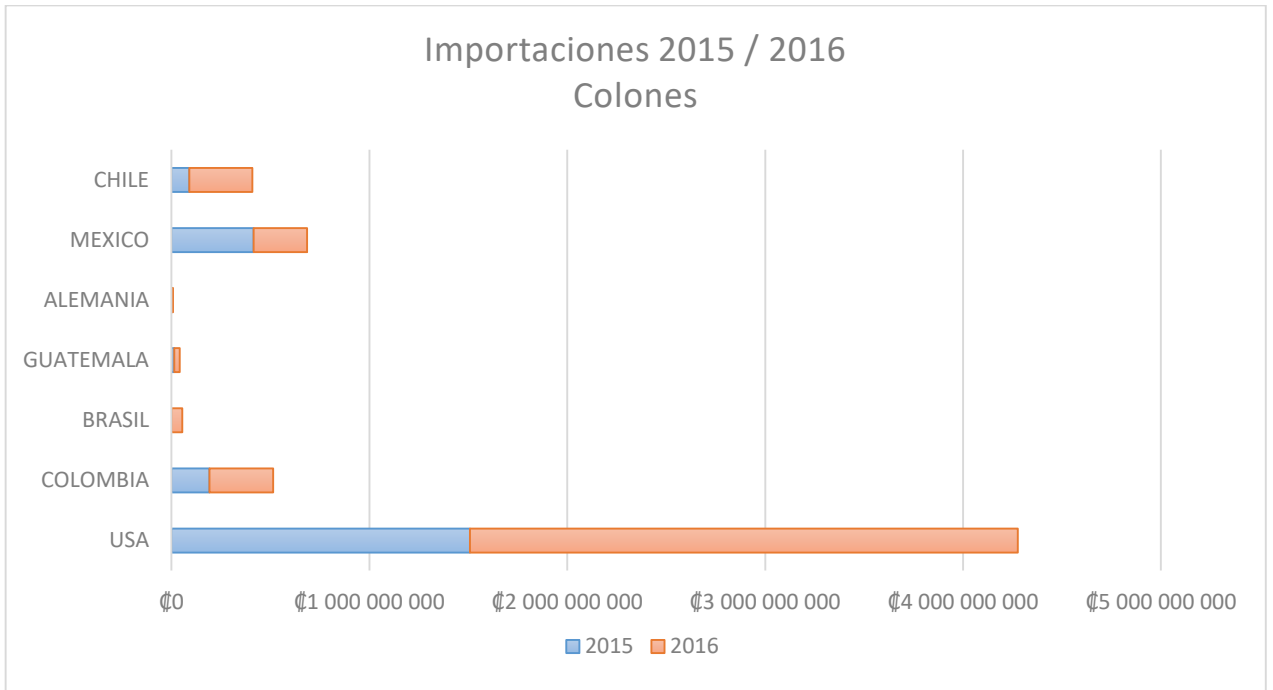
Se analizan los datos de importación de los años 2015 y 2016, ver Tabla 9 y Figura 24:

**Tabla 9. Importaciones 2015 / 2016 COMPRAS y UNIDADES**

FILIAL	2015	2016	2015	2016
USA	₡1,507,789,208	₡2,768,638,731	942403	667910
COLOMBIA	₡191,269,084	₡322,141,260	439106	878032
BRASIL	₡0	₡53,972,813	0	262680
GUATEMALA	₡13,476,236	₡27,806,756	30096	18648
ALEMANIA	₡0	₡8,093,185	0	750
MEXICO	₡414,671,144	₡270,043,258	1307360	339434
CHILE	₡89,978,584	₡318,767,622	120000	325896
<b>TOTAL</b>	<b>₡2,217,184,256</b>	<b>₡3,769,463,625</b>	<b>2838965</b>	<b>2493350</b>

Nota: Karla Barrantes

**Figura 24 - Importaciones 2015 / 2016 COMPRAS y UNIDADES**



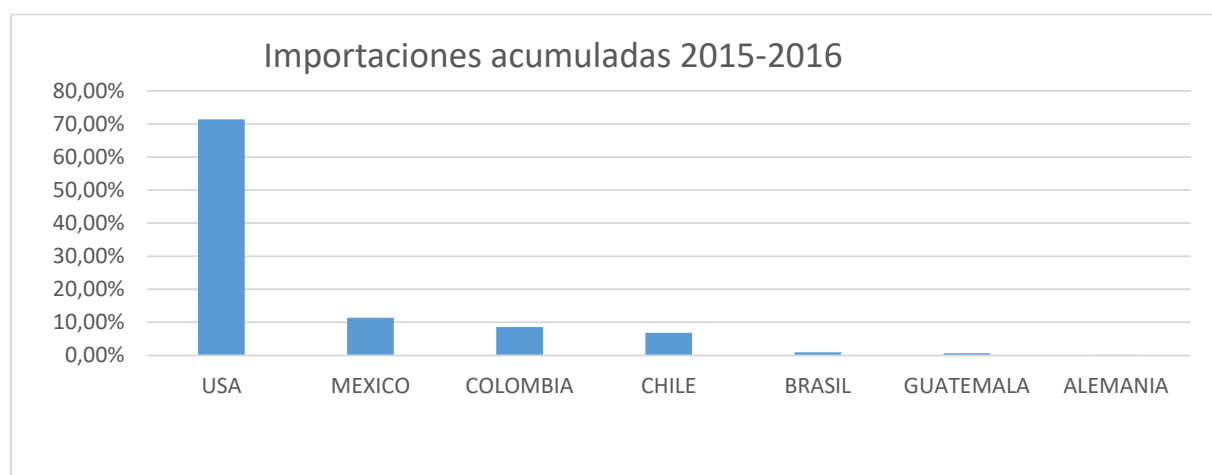
**Nota: Karla Barrantes**

Sumando los datos de las compras de ambos años se obtienen los resultados en colones que se muestran en la Tabla 10 y en la Figura 25, se puede observar la concentración de las mismas en los Estados Unidos con un 71,43% y seguido con un porcentaje bastante menor (11,44%) por productos comprados en México.

**Tabla 10. Importaciones acumuladas 2015/ 2016**

<b>FILIAL</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
USA	1507789208	2768638731	4276427939	71,43%
MÉXICO	414671144	270043258	684714402	11,44%
COLOMBIA	191269084	322141260	513410344	8,58%
CHILE	89978584	318767622	408746206	6,83%
BRASIL	0	53972813	53972813	0,90%
GUATEMALA	13476236	27806756	41282992	0,69%
ALEMANIA	0	8093185	8093185	0,14%
<b>TOTAL</b>	2217184256	3769463625	5986647881	100,00%

**Nota: Henkel Costa Rica Ltda**

**Figura 25 - Importaciones acumuladas**

**Nota: Karla Barrantes**

Con los datos anteriores, se puede identificar que las operaciones que se realizan con las Filiales de USA y México son la que representan los mayores costos de importación.

Actualmente el Proceso de Importación y Exportación según los históricos que lleva el departamento para controlar el nivel de servicio (información dada por la empresa, Tabla 11), se tiene un indicador promedio del 30.3% sobre variaciones de los gastos provisionados para la correspondiente importación del producto, el indicador corporativo para estas variaciones es de un 7% máximo, por lo que el Proceso de Importaciones está sobrepasando su KPI en un 23.3%, lo que le representa a la empresa gastos no contemplados para la compra de productos.

**Tabla 11 - KPI importaciones y exportaciones**

Período 2017							
KPI %							7
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	PROM	
28.9	27.8	32.3	31.1	30.5	31.3	30.3	
							<b>Desfase 23.3</b>

**Nota: Henkel Costa Rica, Ltda.**

La categoría en la que se clasifican los productos de Henkel Costa Rica, Ltda., es la correspondiente a productos peligrosos, que en paralelo, según las partidas arancelarias el arancel

correspondiente para poder comercializar el producto dentro de Costa Rica es de un 18% (definido por la Cámara de Comercio de Costa Rica).

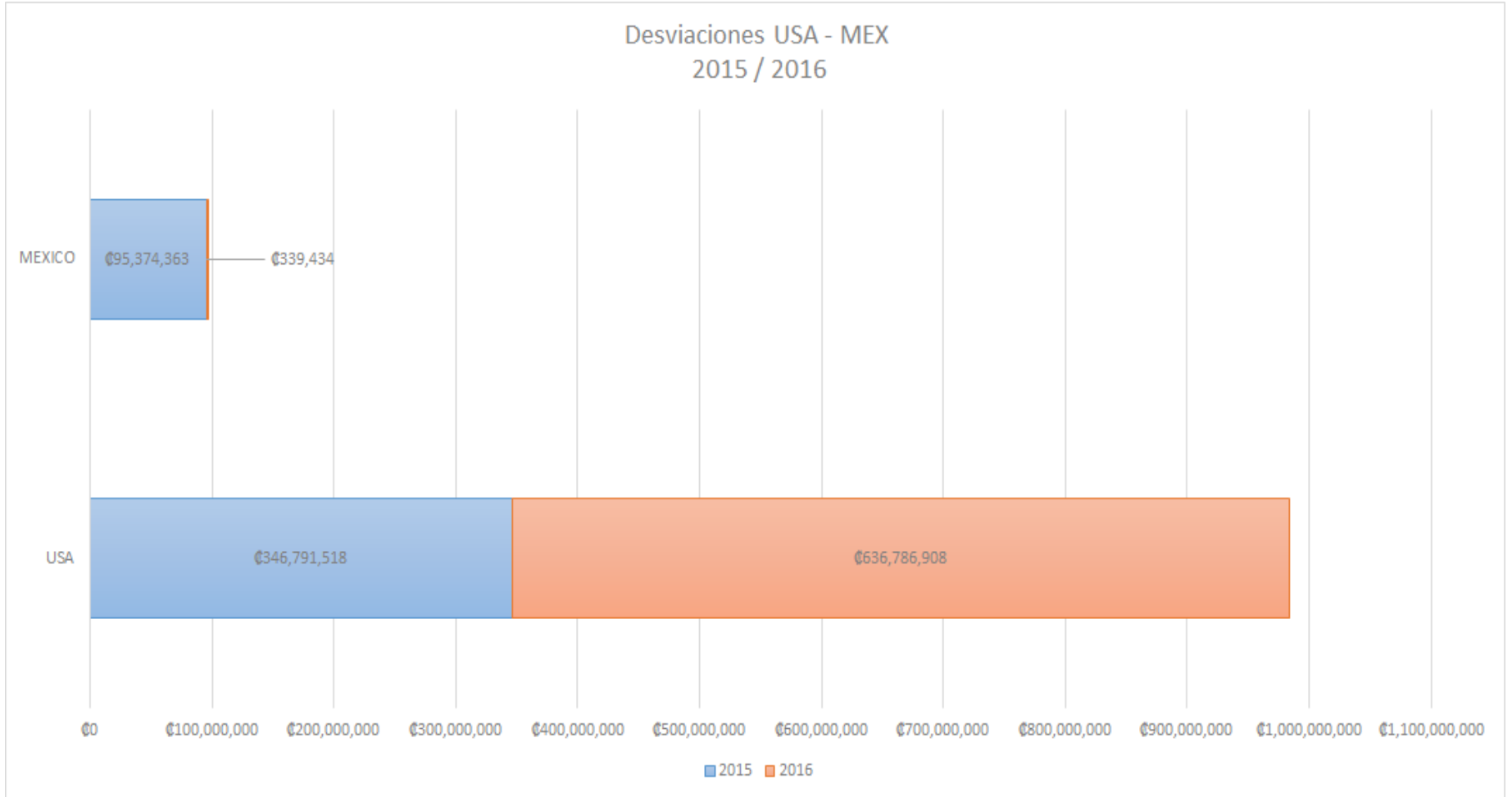
Tomando en cuenta lo anterior se calcula el impacto económico que sería para la empresa si no se aplicará los Tratados Libres de Comercio en los países que más se les compra producto, según lo anterior USA y México respectivamente, ver Tabla 12 y Figura 26.

**Tabla 12 – Posibles Desviaciones USA - MEX**

<b>COMPRAS</b>			<b>DESVIACIONES</b>	
<b>FILIAL</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
USA	₡1,507,789,208	₡2,768,638,731	₡346,791,518	₡636,786,908
MEXICO	₡414,671,144	₡270,043,258	₡95,374,363	₡339,434
<b>TOTAL</b>	<b>₡1,922,460,352</b>	<b>₡3,038,681,990</b>	<b>₡509,952,379</b>	<b>₡638,612,348</b>

**Nota: Karla Barrantes**

**Figura 26 - Posibles Desviaciones USA - MEX**



**Nota: Karla Barrantes**

Mediante el análisis del proceso y la voz del cliente interno, se identificaron defectos que se pueden presentar en el momento de preparar los documentos complementarios. Se tomaron en cuenta le cliente interno, el colaborador, el jefe de departamento, ver Figura 27.

**Figura 27. Posibles defectos documentos complementarios**



**Fuente: Karla Barrantes**

Los posibles defectos anteriormente descritos determinan los posibles focos de no conformidades que se pueden presentar en el Proceso de Importación. Dentro del mismo período que se evaluaron las ventas; se incluyó también en el análisis los datos existentes referentes a los diferentes errores que se cometieron durante los años 2015 y 2016, los cuales se incluyen en la

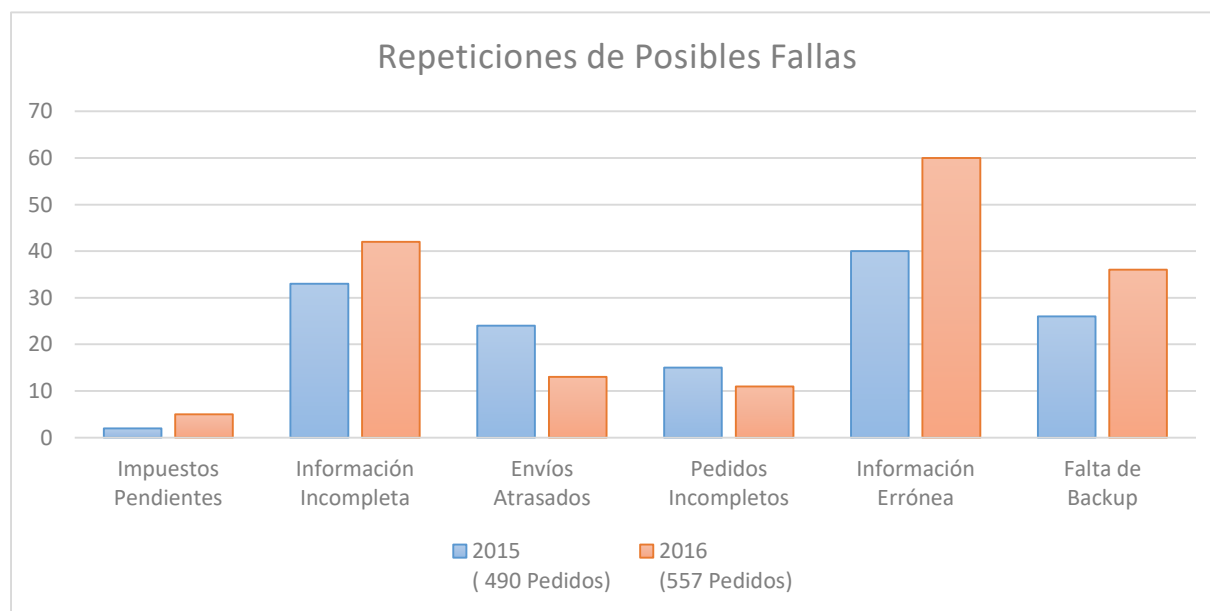
Tabla 13 y en la Figura 28 a continuación. Si bien inicialmente se pensó en trabajar este análisis mediante un muestreo aleatorio, al final se decidió utilizar la totalidad de datos disponibles para este periodo, trabajando entonces con la totalidad de la población. Se confirma que en ambos años, el total de errores cometidos corresponden a un 30% total de pedidos, lo que equivale a decir que actualmente se pierde un 30% de las exenciones arancelarias que pueden obtenerse.

**Tabla 13. Repetición de Defectos**

	Impuestos Pendientes	Información Incompleta	Envíos Atrasados	Pedidos Incompletos	Información Errónea	Falta de Backup	TOTAL
<b>2015 (490 Pedidos)</b>	2	35	24	15	45	26	<b>147</b>
<b>2016 (557 Pedidos)</b>	5	42	13	11	60	36	<b>167</b>

Fuente: Karla Barrantes

**Figura 28 - Repetición posibles defectos documentos complementarios**

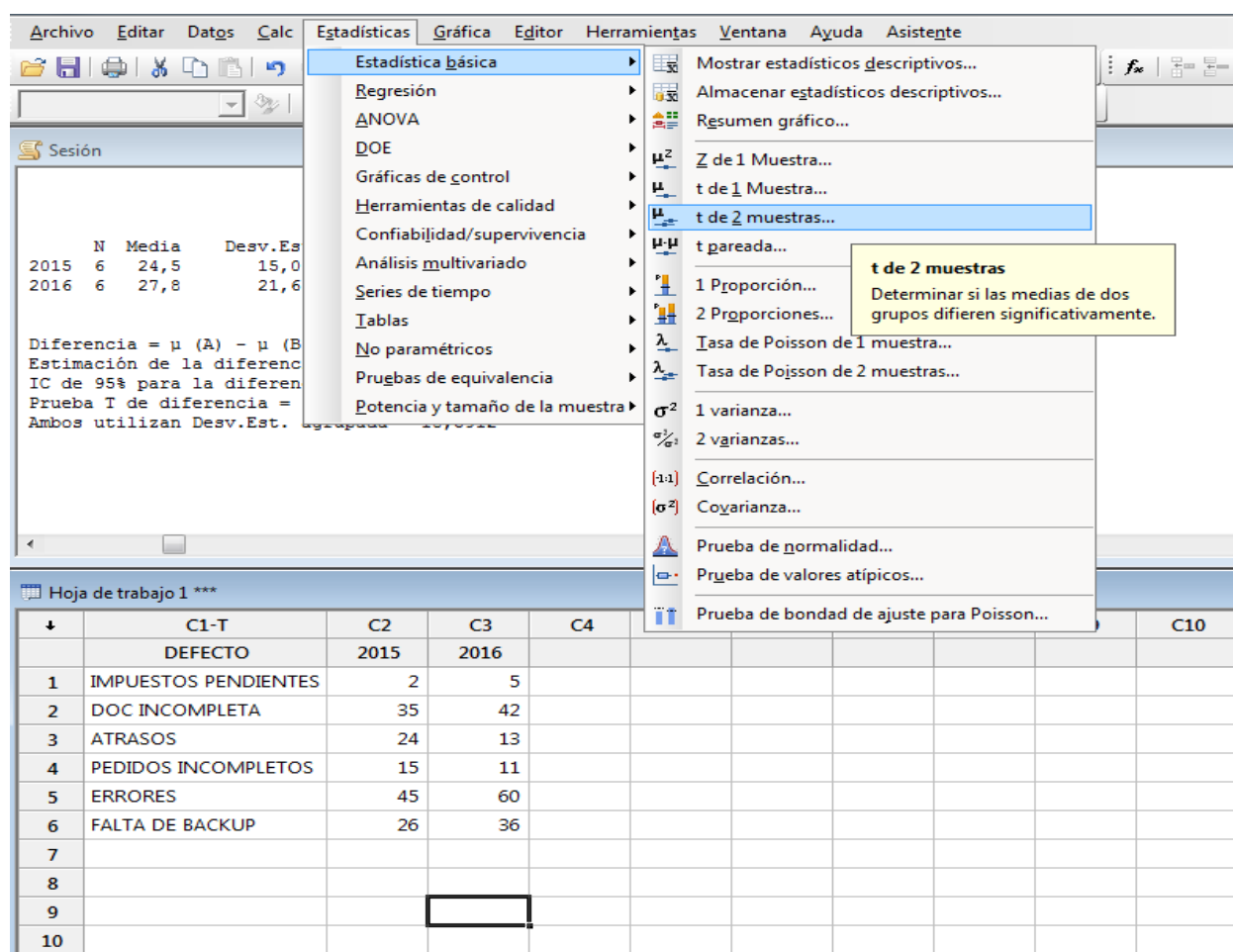


Nota: Karla Barrantes

En la Figura 28 se describe el comportamiento de los datos de forma gráfica, los cuales son crecientes y proporcionales al aumento de importaciones con cada año al aumentar consigo las ventas. Siendo la Información Errónea y la Información Incompleta las causas más repetidas durante los periodos evaluados según los históricos de reclamos.

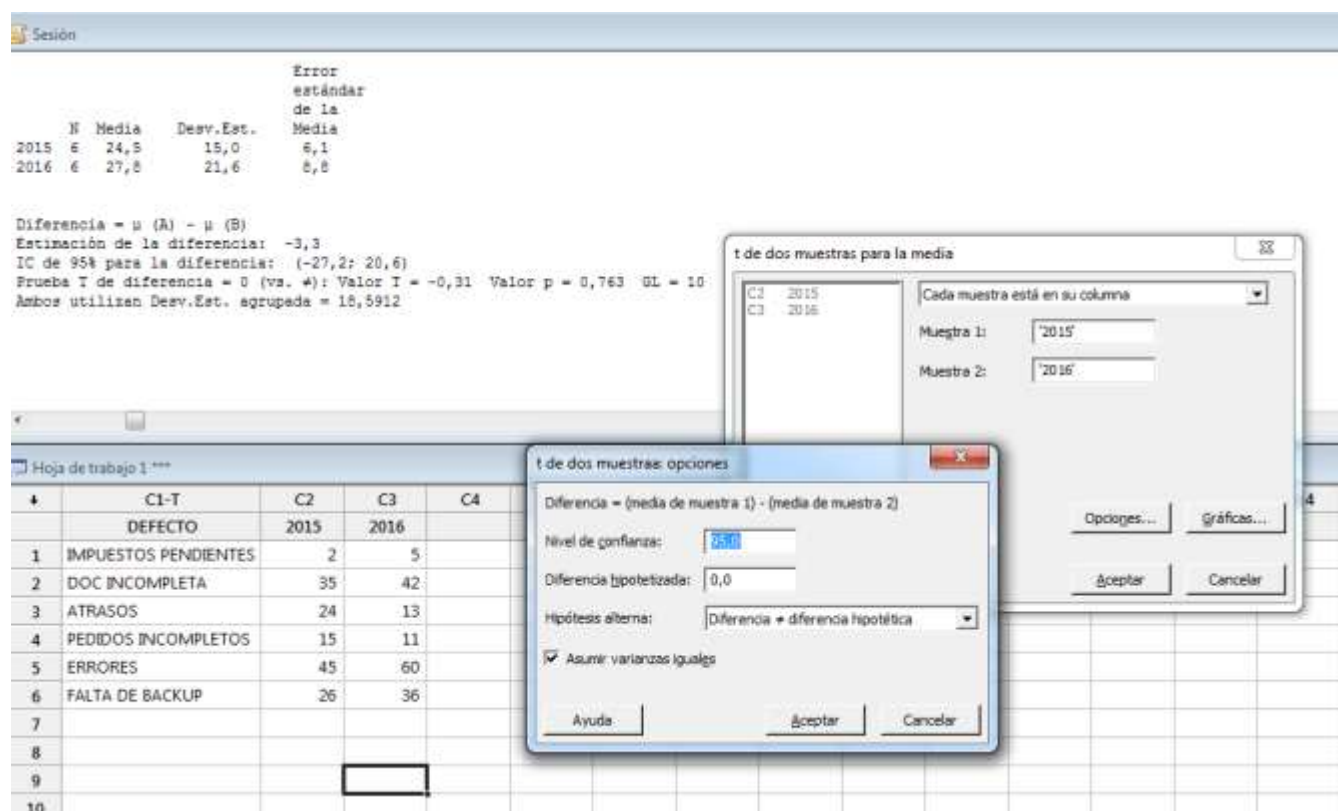
Para efectos de comprobar si los niveles de errores de los años 2015 y 2016 se comportan de manera similar se realizó un análisis con el estadístico t de Student para compararlos entre sí. Para ello se utilizó dicha prueba en el software Minitab, con un nivel de confianza del 95%, como se muestra en las siguientes Figuras.

**Figura 29 - Prueba t comparativa de años 2015 y 2016**



**Nota: Karla Barrantes**

**Figura 30. Prueba t comparativa de años 2015 y 2016 - Nivel de confianza**



**Nota: Karla Barrantes**

**Figura 31 - Prueba t comparativa de años 2015 y 2016 – Resultados**

T de dos muestras para A vs. B

	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la Media
2015	6	24,5	15,0	6,1
2016	6	27,8	21,6	8,8

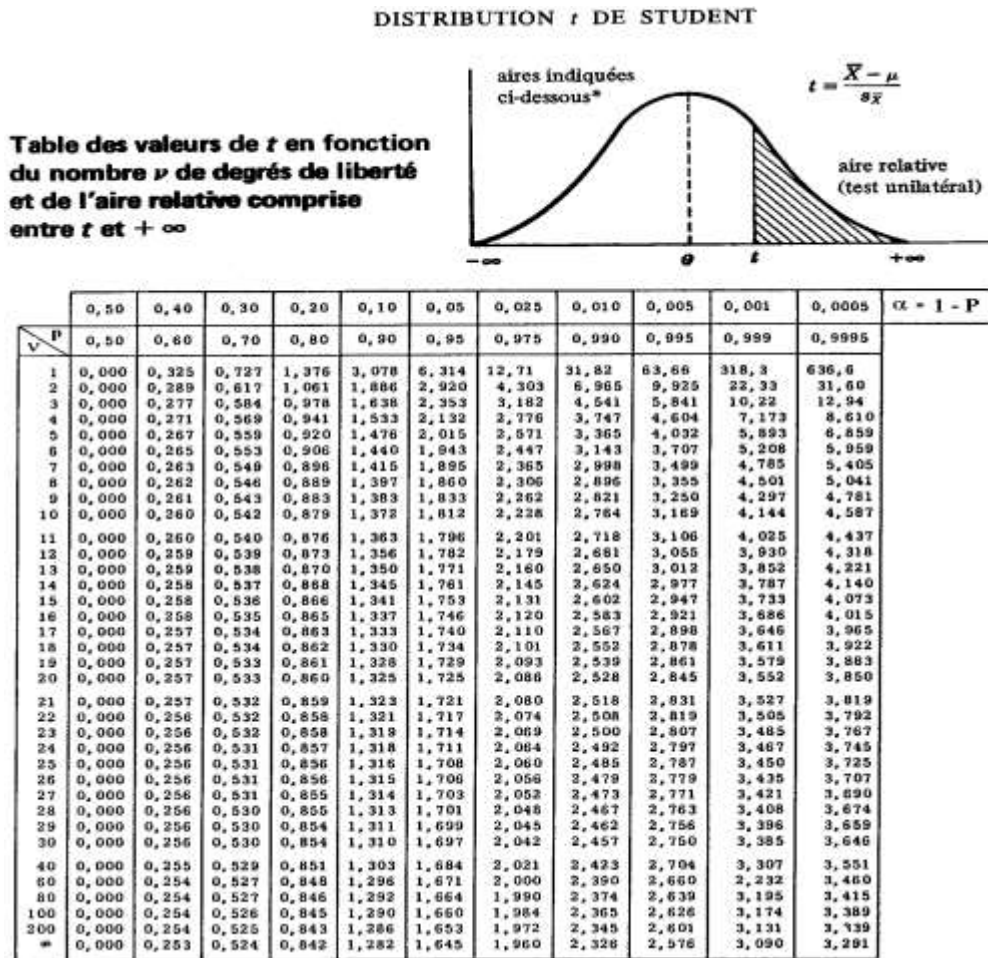
Diferencia =  $\mu$  (A) -  $\mu$  (B)  
 Estimación de la diferencia: -3,3  
 IC de 95% para la diferencia: (-27,2; 20,6)  
 Prueba T de diferencia = 0 (vs. ≠): Valor T = -0,31 Valor p = 0,763 GL = 10  
 Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 18,5912

**Nota: Karla Barrantes**

Dado que el valor de t calculado es de -0.31, y este es menor al t de la Tabla con 5% de significancia y 10 grados de libertad que es de 1.812 (ver Figura 32), se concluye que no existe evidencia estadística para afirmar que el comportamiento de los errores en el año 2016 sea diferente a lo acontecido en el 2015, esta afirmación es diferente a lo que previamente se menciona en la parte superior que los datos del 2016 van creciendo, por lo que se esperaría que de no hacer algo al respecto el comportamiento de errores se mantendrá para los años futuros.

Además, ambos años podrán ser entonces considerados como un todo, es decir como una población única para efectos del análisis estadístico que se realizará a continuación.

Figura 32 - Valores t Student



Nota: Mendenhall, Probabilidad y Estadística, 2013

Mediante el uso de gráficos de control, se analiza el proceso por medio de una Gráfica P, utilizando para ello los datos del Apéndice III que detalla la proporción mensual de defectos de los años 2015 y 2016, ver Tabla 14 y Figura 33.

**Tabla 14. Gráfica P Proporción de errores 2015 y 2016**

	Pedidos	Documentos Defectuosos	Promedio de Defectos
2015	490	140	0.2857
2016	557	167	0.2998
$\Sigma$	1,047	307	0.5855

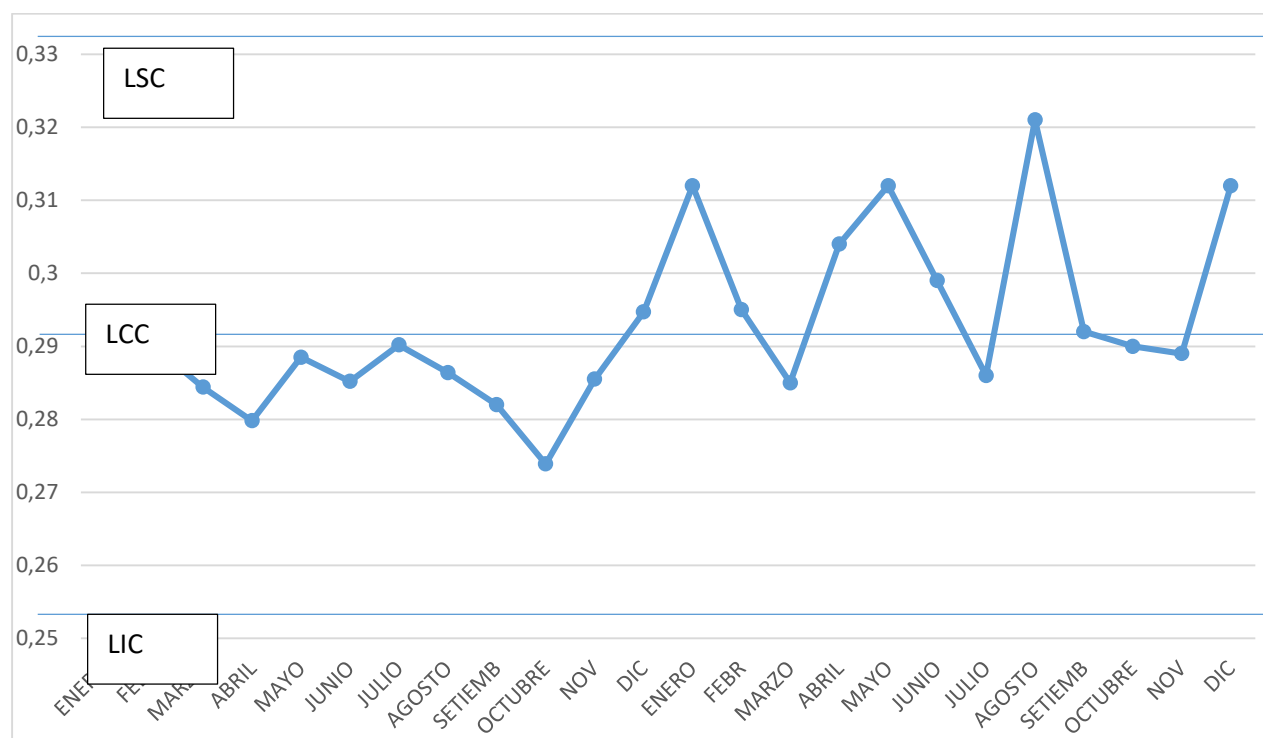
  

Promedio de Defectos	LCI	LC	LCS
0.2857	0.2506	0.2928	0.3350
0.2998	0.2506	0.2928	0.3350

$\bar{p} = 0.293$   
 $q = 0.707$

Nota: Karla Barrantes

**Figura 33 - Gráfica P Proporción de errores 2015 y 2016**



Nota: Karla Barrantes

En el gráfico P en la Tabla 14 y la Figura 33, se aprecia una ligera tendencia creciente de la proporción de errores, lo que confirma que tanto el gráfico, y por ende la situación, se encuentra

fuera de control estadístico. El valor promedio obtenido de 0,29 es considerado sumamente alto, por lo que se hace imperioso el tomar acciones para realizar cambios significativos en el proceso y garantizar un mejor control de la calidad de salida de dicho proceso. Porque se deben tomar acciones si los puntos según el gráfico están bajo control.

Dado que el cumplimiento de los requisitos para poder aplicar los TLCs es obligatorio, esto implica que la evaluación debe ser continua, máxime que el proceso no se encuentra estadísticamente controlado según la Gráfica P de la Figura 34. Sin el cumplimiento de los requisitos de importación, es imposible comercializar exitosamente los productos de la empresa sin exonerar los impuestos de entrada de mercadería, encareciendo la operación.

Se determina que se sigue el “modelo de distribución pasa no pasa”, ya que sólo es posible el cumplimiento o incumplimiento de los requisitos por parte de la información que se incluye en los documentos complementarios que se presentan en la Aduana. Las actividades ejecutadas por el colaborador en el proceso de importación son independientes de los resultados que se han obtenido anteriormente.

### **Etapas: Analizar**

En esta etapa se identifican algunas debilidades del proceso de importación y exportación y de la situación en estudio. También, se analizan las causas raíces del proceso y se revisan los planos de la empresa que se ven afectados.

#### **Sistema de Información.**

Actualmente la empresa no cuenta con un Sistema de Información definido que se ejecute en el proceso de importación y exportación, por lo que no se puede controlar el aseguramiento de la elaboración de los documentos complementarios de la forma correcta.

La empresa no logra controlar si los documentos se realizan de forma estandarizada, aun sabiendo que es un único colaborador quien los elabora. Tampoco puede asegurar la trazabilidad de la información en los registros del proceso importación y exportación; esto le dificulta a la organización tomar decisiones, ya que su información no es precisa.

Es importante que el Sistema de Información pueda controlar la estandarización de la forma en que se elaboran los documentos, porque es la base de la empresa para asegurar la correcta

aplicación de los TLCs y así no comprometer su Licencias de Importaciones y Exportaciones. El colaborador debe tener acceso rápido y confiable para ejecutar la documentación sin depender de su propio criterio ya que el proceso es manual en su totalidad.

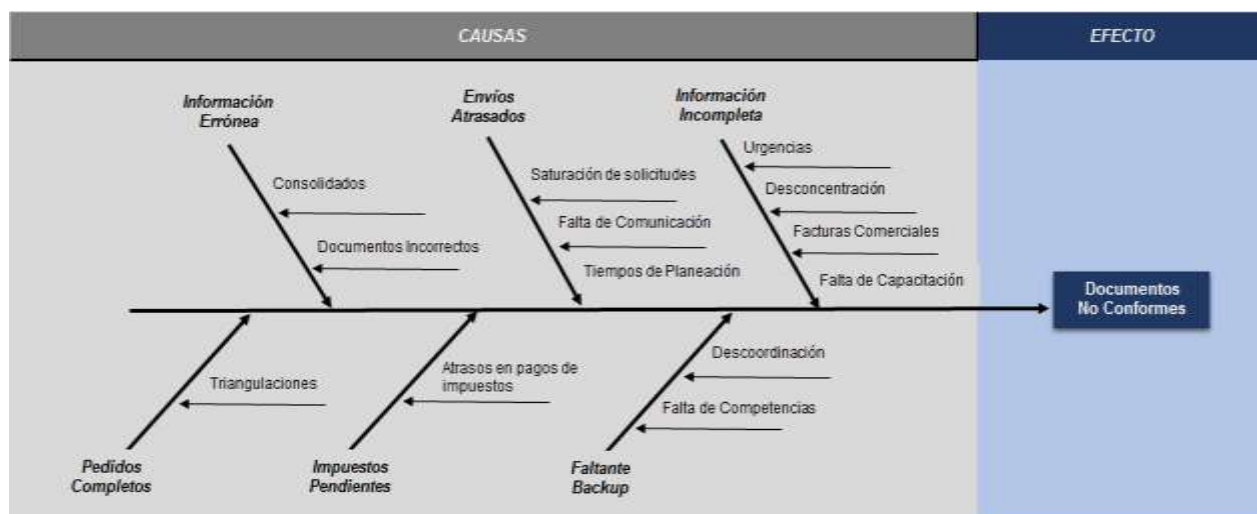
Además, si se controla la digitación se facilita el seguimiento de las actividades en caso de reclamaciones presentadas por el cliente, lo cual es un apoyo en la elaboración de planes de acción para presentarlos ante el cliente como solución a su queja. Ya que si un documento no se presenta de la forma correcta, la Aduana no aplica el TLC correspondiente y procede al cobro de los aranceles.

### Diagrama Ishikawa.

Los elementos y causas que pueden intervenir en el correcto desarrollo del proceso y que eventualmente pueden ocasionar incumplimiento de los requisitos para los documentos complementarios, deben ser analizados con importancia, ya que están afectando la satisfacción de los clientes internos y externos del proceso.

En el Proceso de Importación y Exportación, el diagrama de Ishikawa indica las principales causas que provocan los efectos que fueron clasificados, ver Figura 34.

**Figura 34. Documentos No Conformes**



**Nota: Karla Barrantes**

## Análisis de las variables que afectan el proceso

Mediante la identificación de las variables que afectan directamente el proceso de importación y exportación, es importante clasificarlas dentro de los planos para poder evaluar las oportunidades de mejora continua del proceso.

Se asignan tres planos que sirven como herramienta para clasificar y analizar las variables: plano mental, administrativo y tecnológico. A su vez, las variables serán clasificadas en asignables y controlables, siempre que sus principios lo permitan.

En la Tabla 15, se clasifican las causas anteriormente identificadas que interfieren en el proceso de importación y exportación en cuanto a la aplicación de los TLCs para exonerar los impuestos de los productos.

**Tabla 15. Clasificación de las variables**

	Causas	Mental	Admin.	Tecno.	ASIGNABLE	CONTROLABLE
<b>Información Incompleta</b>	Facturas Comerciales		X		X	X
	Falta de Capacitación		X		X	X
	Desconcentración	X			X	X
	Urgencias		X		X	X
<b>Envíos Atrasados</b>	Tiempos de Planeación		X		X	X
	Falta de Comunicación		X		X	X
	Saturación de solicitudes		X	X	X	X
<b>Información Errónea</b>	Documentos incorrectos		X		X	X
	Consolidados				X	X
<b>Falta Backup</b>	Descoordinación				X	X
	Dependencia de personal		X		X	X
<b>Pedidos Incompletos</b>	Triangulaciones		X		X	X
<b>Impuestos Pendientes</b>	Atrasos en pagos de impuestos		X		X	X

Fuente: Karla Barrantes.

### **Plano mental**

El rendimiento del personal depende mucho del ambiente de trabajo. Es importante buscar un balance entre la integridad del personal, la salud mental para poder trazar el camino hacia un proceso estable y controlado, con el fin de obtener mejor eficiencia en la producción y mayor satisfacción del recurso humano.

El colaborador necesita sentirse empoderado de sus funciones; conocer el impacto que tiene en el proceso empresarial y reconocer si realiza sus actividades eficientemente, según sus competencias; pues así serán los resultados, trascendentes para la empresa y para él mismo. Y la empresa está en la obligación de reconocer su buen desempeño, con capacitación y estímulos económicos oportunos. Además, debe motivar permanentemente al personal y desarrollar un plan de crecimiento dentro del proceso e inclusive del departamento, que oriente correctamente al equipo de trabajo.

### **Plano administrativo**

Está directamente relacionado con la parte administrativa que direcciona la empresa, en donde se incluye la planificación, ejecución, control y evolución del proceso de importación y exportación. La ausencia de la estandarización del proceso de documentos complementarios, no permite que el personal tenga claridad en la correcta ejecución de sus actividades, y ello atenta contra la eficiencia y calidad del producto final.

La empresa debe proporcionar equipos en óptimas condiciones tecnológicas y mecánicas y recursos materiales de calidad para garantizar satisfacción laboral, mayor producción y eficiencia. Evaluar permanentemente el proceso como estrategia de realimentación constante y mejoramiento del escenario laboral y del capital humano.

### **Plano tecnológico**

Hoy, el proceso de importación y exportación carece de herramientas que le ayuden a sus operadores asegurar el correcto cumplimiento de los requisitos para la aplicación efectiva de los TLC's. En general, el proceso es manual y no cuenta con controles cruzados que le permitan disminuir los errores del factor humano.

El colaborador carece de un método de trabajo para disminuir los errores cuando se encuentran realizando los documentos complementarios; no existe un sistema de información que les ayude a controlar el proceso, por lo que ocasiona frecuencia del error.

El colaborador debe contar con las siguientes herramientas:

- Computadora
- Impresora
- Herramienta para elaboración de documento complementarios
- Requisitos de Aduana

Se ha clasificado las variables como asignables y controlables; se determina que pueden ser evaluadas para proponer una mejora rediseño en el proceso de importación y exportación.

De acuerdo con los hallazgos de causalidad en la Tabla 11, se evidencia que falta capacitación del recurso humano, debe mejorarse el control de los documentos complementarios tanto para las importaciones como las exportaciones. Son algunas de las causas que generan significativamente la problemática actual, y aquí es donde la Propuesta de Evaluación y Propuesta para el Rediseño del Procesos de Importación y Exportación para la empresa, garantiza su permanencia en el mercado local, bajo criterios legales y de desarrollo competitivo a nivel nacional e internacional.

### **FMEA**

Es una herramienta de gran utilidad para aumentar la confiabilidad y buscar soluciones a los problemas que pueda presentar el proceso de importación y exportación, antes de que ocurran. Permite analizar los fallos del proceso, según las distintas actividades que lo componen.

Evaluando los requisitos de los documentos complementarios, según su relación con cada actividad del proceso, se busca fortalecer los controles y la gestión para asegurar el cumplimiento de los requisitos para poder aplicar los TLC's, y definir controles para verificar la eliminación de las fallas que resultan en el pago de aranceles.

Es muy importante mejorar la calidad y confiabilidad del proceso de importación y exportación en la empresa, acogiendo en todos sus extremos los requerimientos para la documentación complementaria para poder lograr la exoneración de los productos que se compran a las Filiales de la empresa.

Las siguientes Tablas describen el desarrollo del FMEA para el estudio en curso:

- Tabla 16 – Grado de Severidad
- Tabla 17 – Grado de Ocurrencia
- Tabla 18 – Grado de Detección
- Tabla 19 – FMEA

**Tabla 16 - Grado de Severidad**

Efecto	Rango	Criterio
No	1	Sin efecto.
Muy Poco	2	Cliente no molesto. Poco efecto en el desempeño del proceso.
Poco	3	Cliente algo molesto. Poco efecto en el desempeño del producto o proceso.
Menor	4	Cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado el desempeño del producto o proceso.
Moderado	5	Cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado el desempeño del producto o proceso.
Significativo	6	El cliente se siente algo inconforme. El desempeño del producto o proceso se ve afectado, pero es operable y está a salvo. Fallo parcial, pero operable.
Mayor	7	El cliente está insatisfecho. El funcionamiento del producto se ve seriamente afectado pero es funcional y está a salvo. Proceso afectado.
Extremo	8	El cliente muy insatisfecho. Producto o proceso inoperable pero a salvo, proceso inoperable.
Serio	9	Efecto de peligro potencial. Capaz de discontinuar el uso sin perder el tiempo, dependiendo de la falla.
Alerta Peligrosa	10	Efecto de peligro potencial, seguridad comprometida.

**Nota: Karla Barrantes**

**Tabla 17. Grado de Ocurrencia**

Efecto	Rango	Criterio	Probabilidad de Falla
Remota	1	Falla improbable. No existen fallas asociadas con este proceso.	<1 – 1 500 000
Muy Poca	2	Sólo fallas aisladas.	1 – 150 000
Poca	3	Fallas aisladas asociadas con este proceso.	1 en 30 000
Moderada	4	Este proceso ha tenido fallas ocasionales.	1 en 4 500
	5		1 en 800
	6		1 en 150
Alta	7	Este proceso ha fallado muy a menudo.	1 en 50
	8		1 en 15
Muy Alta	9	La falla es casi inevitable.	1 en 6
	10		>1 en 3

**Nota:** Karla Barrantes

**Tabla 18 - Grado de Detección**

Efecto	Rango	Criterio	Probabilidad de Detección de Falla
Alta	1	El defecto es una característica funcionable obvia.	99,99%
Medianamente Alta	2-5	Es muy poco probable detectar la falla. El defecto es una característica obvia.	99,70%
Baja	6-8	El defecto es una característica fácilmente obvia.	98%
Muy Baja	9	No es fácil detectar la falla por métodos usuales o pruebas manuales. El defecto es una característica oculta.	90%
Improbable	10	La característica no se puede fácilmente revisar en el proceso.	Menor a 90%

**Nota:** Karla Barrantes

Tabla 19 – FMEA

FMEA										
AMEF DE: Proceso de Importación y Exportación			Gerencia: Supply Chain		Analista: Karla Barrantes P.		Hoja:1/1			
			Departamento: Import / Export		Fecha: SEPT 2017					
Proceso	Función	Modo de Falla	Causa de la Falla	Situación Actual					Departamentos involucrados: Registros de Importaciones / Exportaciones	
				Efectos	OCUR	SEVE	DETE	NPR	Acciones Recomendadas	Responsable
Importación y Exportaciones de Productos	Aplicación de los TLC's para exonerar la mayor cantidad de productos.	Información Incompleta Los documentos que "Coordinador de Suministros" no se encuentran completos.	Facturas Comerciales	La información con la que se elaboran los documentos complementarios es incompleta, lo cual puede verse como intento de fraude.	4	7	4	112	Mejor comunicación con el compañero de Coordinación de Suministros	Import / Export
			Falta de Capacitación	Se debe retroalimentar constantemente al colaborador de los requisitos de Aduanas para Import / Export.	3	5	7	105	Incluir este tema dentro del plan de capacitación para el colaborador.	Jefe de Supply
			<b>Desconcentración</b>	Elaborar incorrectamente los documentos complementarios.	6	6	7	<b>252</b>	Analizar el clima laboral en donde se desenvuelve el colaborador.	
			Urgencias	La falta de una planeación precisa se refleja en las urgencias con las que solicitan los documentos.	5	6	4	120	Revisar el proceso de planeación de la demanda.	

FMEA										
AMEF DE: Proceso de Importación y Exportación			Gerencia: Supply Chain		Analista: Karla Barrantes P.			Hoja:1/1		
			Departamento: Import / Export		Fecha: SEPT 2017					
Proceso	Función	Modo de Falla	Causa de la Falla	Situación Actual					Departamentos involucrados: Registros de Importaciones / Exportaciones	
				Efectos	OCUR	SEVE	DETE	NP R	Acciones Recomendadas	Responsable
Importación y Exportaciones de Producto	Aplicación de los TLC's para exonerar la mayor cantidad de productos.	Información Errónea	Documentos Incorrectos	Los documentos complementarios se elaboran de forma incorrecta.	7	9	7	441	Utilizar la herramienta propuesta por el Analista.	Import / Export
		Se elabora incorrectamente los documentos complementarios	Consolidados	Descontrol en la información de los envíos consolidados.	7	5	7	245	Controlar el subproceso de comunicación con el transportista para los consolidados.	
		Falta Backup	Descoordinación	No existe un backup de Import / Export por lo que es totalmente dependiente del colaborador.	3	8	2	48	Realizar un estudio de perfiles contra las competencias para poder tener un backup.	Jefe de Supply
Sólo existe una persona con el conocimiento para poder realizar los documentos complementarios	Falta de Competencias		3	4	2	24				

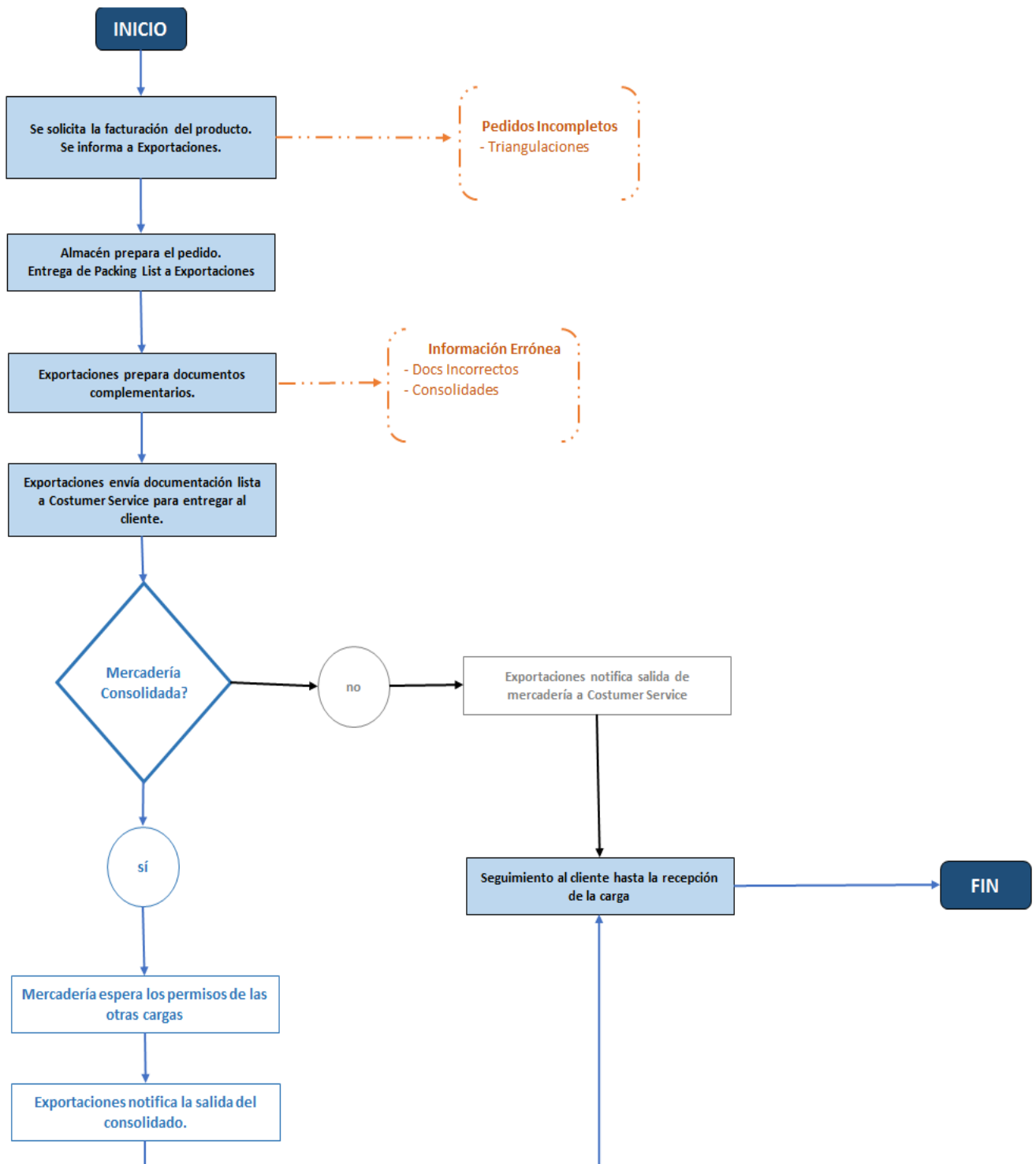
AMEF DE: Proceso de Importación y Exportación			Gerencia: Supply Chain	Analista: Karla Barrantes P.					Hoja:1/1	
			Departamento: Import / Export	Fecha: SEPT 2017						
Proceso	Función	Modo de Falla	Causa de la Falla	Situación Actual					Departamentos involucrados: Registros de Importaciones / Exportaciones	
				Efectos	OCUR	SEV E	DETE	NP R	Acciones Recomendadas	Responsa ble
Importación y Exportaciones de Producto	Aplicación de los TLC's para exonerar la mayor cantidad de productos.	<b>Pedidos Incompletos</b> Se negocian exportaciones directas con los clientes sin pasar por CR.	<b>Triangulaciones (Son exportaciones directas con los clientes sin pasar por CR)</b>	No comunicar el cambio ocasiona diferencias en los documentos complementarios.	7	7	5	<b>245</b>	Mejor comunicación con el compañero de Coordinación de Suministros	Import / Export
Importación y Exportaciones de Producto	Aplicación de los TLC's para exonerar la mayor cantidad de productos.	<b>Impuestos Pendientes</b> El proceso de pago es desde Manila, la diferencia de horarios representan atrasos.	<b>Atrasos en pagos de impuestos</b>	Impide la nacionalización al tiempo establecido.	5	3	1	<b>15</b>	Mejor coordinación en la solicitud de pago.	Import / Export
								<b>NRP</b>	<b>1607</b>	

Nota: Karla Barrantes

El FMEA indica que el proceso cuenta con un NRP TOTAL= 1607, por lo cual indica que el proceso tiene un riesgo de falla alto, como potencial herramienta para examinar las formas en las que el proceso de importación y exportación puede fallar. También, un NRP mayor a 100 permite analizar los defectos que tiene el proceso para poder identificar las causas correspondientes.

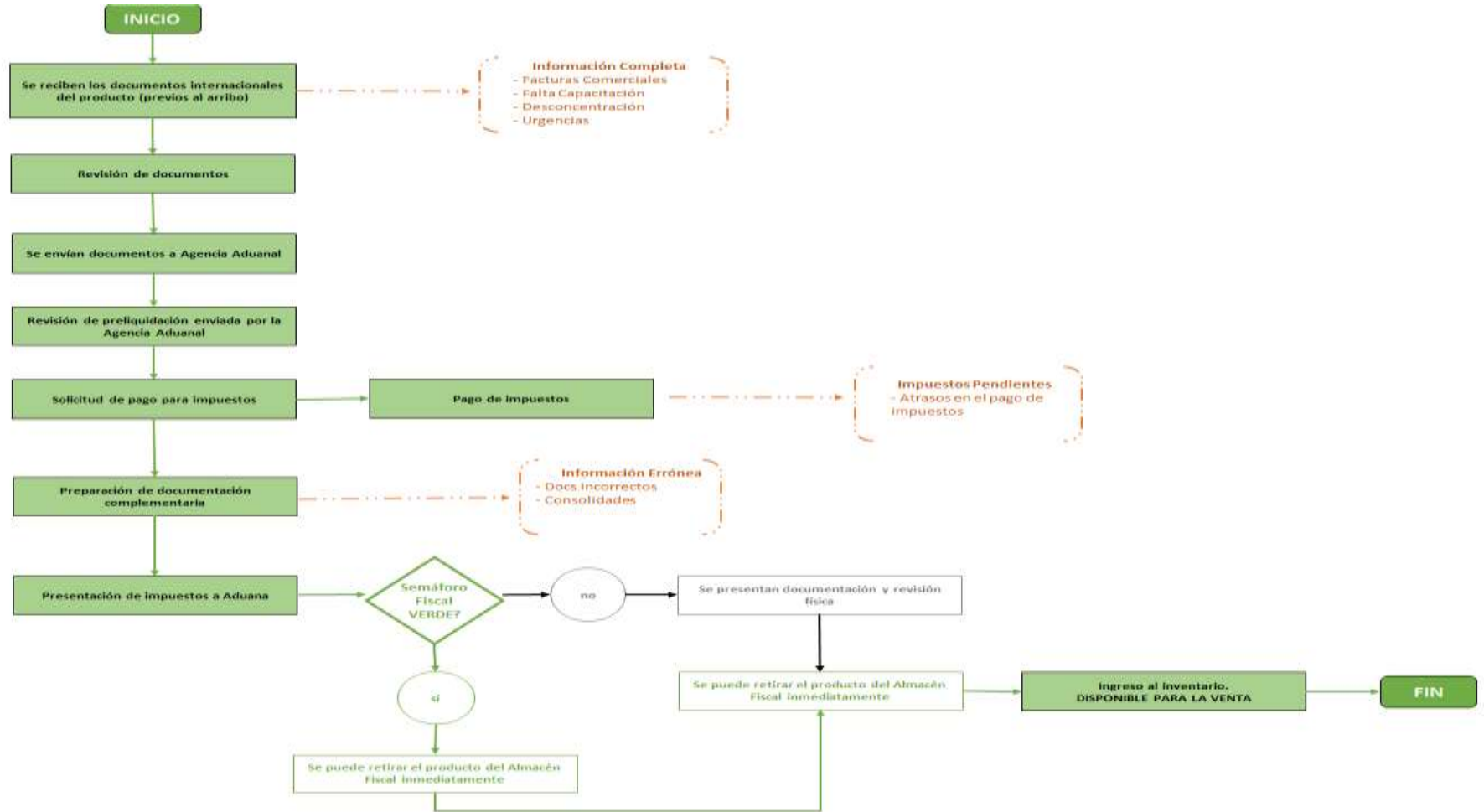
Se procede a identificar en los proceso de Importaciones y Exportaciones las fallas del FMEA, con el fin de poder señalar la zona de impacto y la actividad que se está viendo afectada, para poder proponer las acciones correctas que colaboren en la resolución de la problemática del estudio, ver Figura 35 y Figura 36.

**Figura 35. Fallos FMEA Importaciones**



**Nota: Karla Barrantes**

Figura 36 – Fallos FMEA Importaciones



Nota: Karla Barrantes

### Diagrama de Pareto.

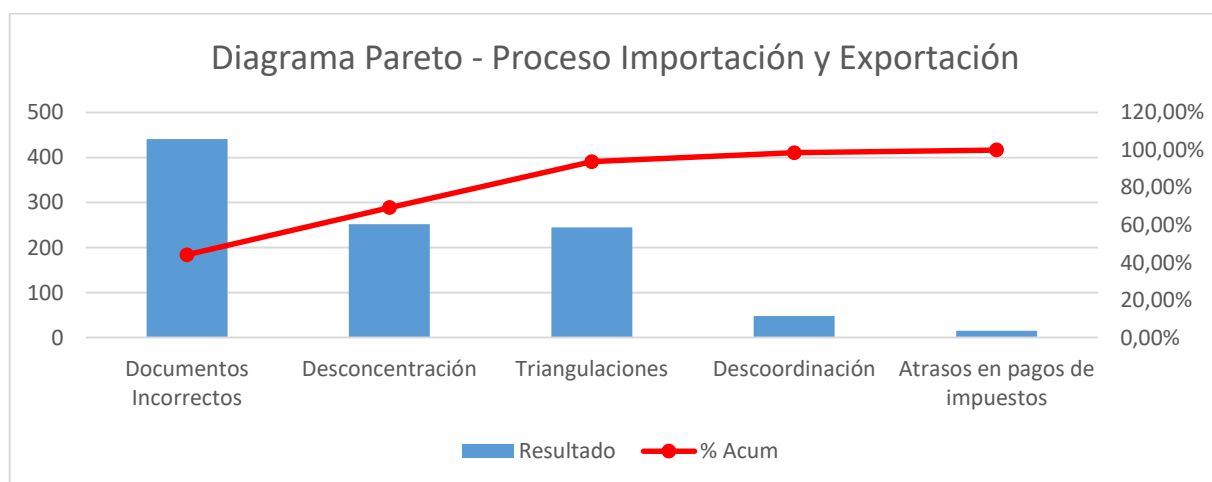
La Tabla 20 y la Figura 37, reúnen la clasificación de las variables de acuerdo con su impacto en la problemática. Este estudio se centrará en la clase tipo A, ya que la problemática disminuirá de forma directamente proporcional, con la mejora de las mismas. Este diagrama permite definir la clasificación de las variables con respecto a su nivel de criticidad y ocurrencia; además, centraliza el análisis en las causas que indican la problemática actual del proceso.

**Tabla 20 - Diagrama de Pareto**

Áreas	Resultado	% Relativo	% Acum	Clase
Documentos Incorrectos	441	44,06%	44,06%	A
Desconcentración	252	25,17%	69,23%	A
Triangulaciones	245	24,48%	93,71%	B
Descoordinación	48	4,80%	98,50%	C
Atrasos en pagos de impuestos	15	1,50%	100,00%	C
<b>TOTAL</b>	<b>1 001</b>	<b>100,00%</b>		

Nota: Karla Barrantes

**Figura 37. Diagrama de Pareto**



Nota: Karla Barrantes

En la Figura 37, se muestra que las causas de documentos incorrectos en los complementarios a presentar ante la Aduana, y la desconcentración del colaborador, son las causas principales del proceso de importación y exportación, las cuales deben ser analizadas para disminuir y controlar los defectos que se están presentando en los documentos complementarios de importaciones y exportaciones.

La importancia de identificar las causas de mayor impacto para el proceso, es que orienta el estudio para la formulación de un diagnóstico, que genere un diseño en el cual se puedan presentar mejoras al proceso y a su vez, contribuir con la mejora continua que busca la empresa.

### **Enfoques de la empresa**

Los sistemas administrativos bien organizados son de vital importancia para cualquier tipo de empresa, independientemente de cuál sea la actividad económica que desempeñe. Un sistema organizado permite mejorar permanentemente la calidad del servicio final que ofrece a sus clientes, y se garantiza el éxito en el mercado local y/o internacional.

#### **Enfoque organizacional**

Henkel Costa Rica Ltda., no tiene definida a la persona que puede tomar las decisiones durante el proceso, sin embargo, ha definido las responsabilidades de cada puesto, que garantice cuáles personas son responsables de asegurar la coordinación y control del proceso de importación y exportación.

Actualmente, el Supply Chain Manager toma las decisiones de las eventualidades que se presenten en el proceso, sin criterio técnico, ya que no conoce los requerimientos de los documentos complementarios para exonerar los productos. El colaborador de Import / Export se limita a realizar de forma mecánica los documentos sin cuestionar posibles errores a simple vista.

#### **Enfoque recurso humano**

No se toma en cuenta la voz del cliente interno o del colaborador de Import / Export, en la toma de decisiones que afectan el proceso. El colaborador no cuenta con un programa de capacitación, ni con una evaluación de competencias necesarias para desempeñar sus respectivas actividades.

Lo anterior limita la toma de decisiones asertivas ante las posibles eventualidades que puedan presentarse durante el desarrollo de los documentos complementarios.

### **Enfoque procesos y procedimientos**

La elaboración de los documentos complementarios para las importaciones y exportaciones no se encuentra estandarizadas. Lo que dificulta la trazabilidad de la información si se desea analizar algún reproceso que se presente durante la ejecución del mismo.

El proceso carece de una persona que gestione la información, es importante asignar responsabilidades propias del control y gestión del proceso por lo que debe analizar el perfil de puesto del colaborador actual, así como sus competencias para realizar las actividades correspondientes.

### **Enfoque recursos materiales.**

El colaborador no cuenta con todas las herramientas necesarias para poder desempeñarse. No tiene a mano una herramienta de consulta o guía que le colabore en sus actividades.

No se controlan la elaboración de los documentos complementarios ni un respaldo ya sea físico o digital. La forma en que se realizan las actividades actualmente no permite controlar la eficiencia y la eficacia de del colaborador para poder buscar la mejora continua su área de trabajo.

### **Enfoque sistemas de información.**

El sistema de información está ausente del proceso, en el momento del análisis de la problemática. La propuesta que hace esta investigación es importante para la integración de todas las partes que provocan algún efecto, o bien, se vean afectadas por el proceso de importación y exportación.

Además, se necesita que el colaborador cuente con acceso a la información como medio de la consulta y guía sobre los requisitos para los documentos complementarios y así poder asegurarse de la elaboración de los mismos con la información correcta.

## CAPITULO V

### Conclusiones y Recomendaciones

#### Hallazgos del Diagnóstico

Con base en los análisis anteriores en cada una de las herramientas utilizadas se declaran los siguientes hallazgos:

- Cantidad de errores constantes ligados directamente a la elaboración de los documentos complementarios para las importaciones y exportaciones.
- Falta de capacitación del recurso humano sobre los requisitos obligatorios de la Cámara de Comercio de Costa Rica para la importación y exportaciones de productos peligrosos.
- Se carece de métodos de revisión que asegure la correcta elaboración de los documentos complementarios.
- Ausencia de comunicación precisa y asertiva entre las partes interesadas, no permite tener mejores resultados en el proceso de importación y exportación.
- Los tiempos de nacionalización de los productos importados, así como las exportaciones para los clientes internacionales son pocos competitivos en el mercado en que se desenvuelven.

#### Recomendaciones del diagnóstico

Algunas recomendaciones que dirijan el proyecto a la mejora continua del proceso de importación y exportación de productos peligrosos, en la empresa.

- Implementar revisiones en el proceso de elaboración de documentos complementarios para las importaciones y exportaciones.
- Capacitar y concienciar al colaborador de lo importante que es su proceso para la operación de la empresa y el impacto que tienen los documentos que no se presentan de la forma correcta en aduanas.

- Establecer indicadores de reclamos por documentación incorrecta para el proceso de importación y exportación.
- Estandarizar y documentar los procedimientos del proceso de importación y exportación.
- Definir un sistema de información que permita asegurar los requisitos que solicita la Cámara de Comercio de Costa Rica para la importación y exportaciones de productos peligrosos.
- Evaluar una herramienta digital para centralizar la información y adecuar lugar de trabajo con la tecnología adecuada.

## CAPITULO VI

### Propuesta

Con base en el diagnóstico presentado en el Capítulo IV y una vez que se ha identificado las principales causas que generan la problemática en el actual proceso de importaciones y exportaciones, se plantea una serie de propuestas para el rediseño del proceso.

Por medio de las últimas dos fases de la metodología DMAIC (Mejorar y Controlar) se presenta a continuación la propuesta de mejora para la problemática de la empresa.

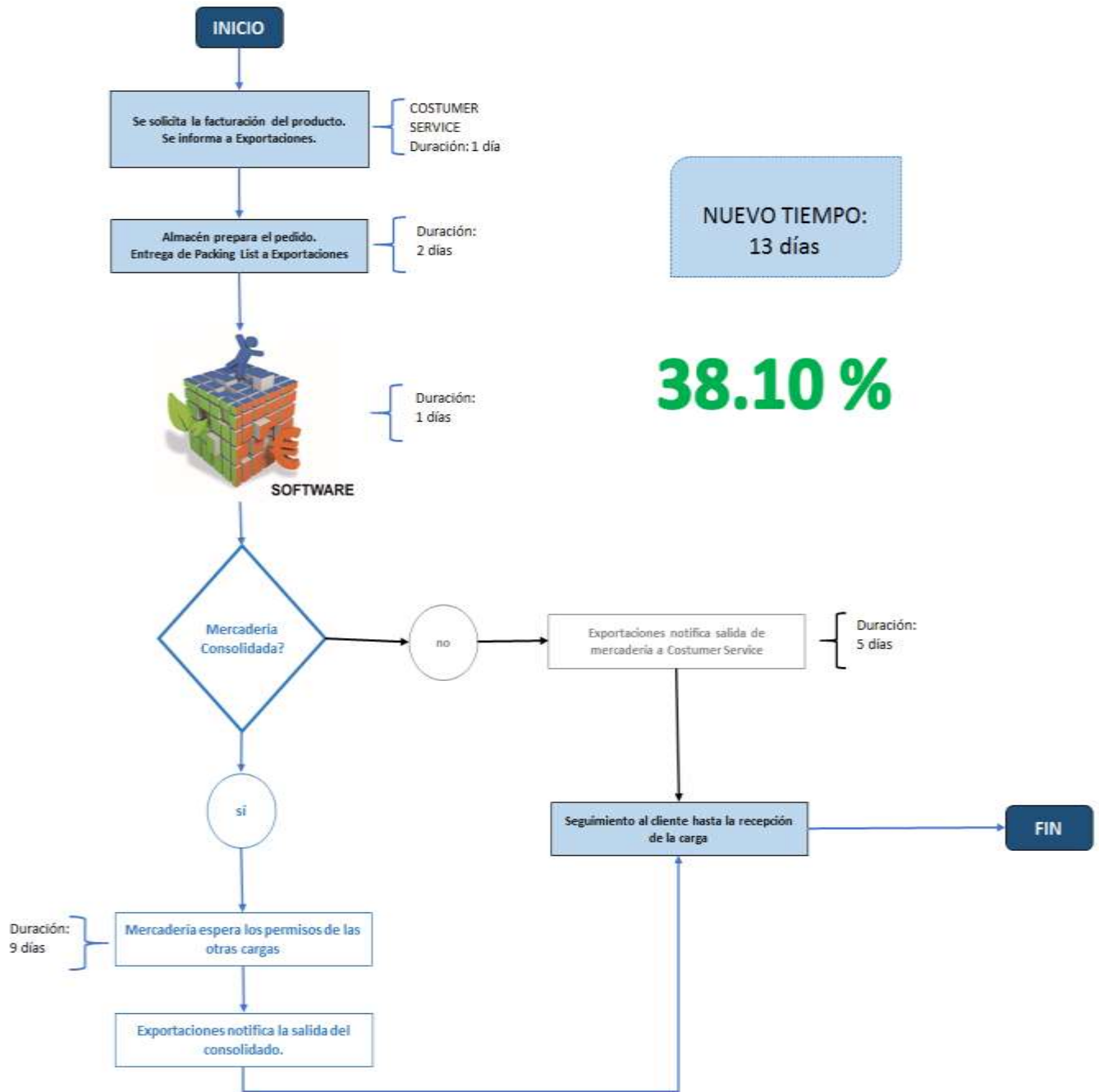
#### **Rediseño del proceso**

La solución que se plantea para la mejora de los procesos tanto de importación como de exportación se centra específicamente en la simplificación del trabajo al desarrollarse un software especializado para desarrollo de los cálculos de la valoración de los artículos que se importan y exportan.

La Figura 38, que se muestra a continuación muestra el proceso de exportaciones simplificado en el cual se puede observar que el tiempo se reduce de 21 días a 13 días con la implementación del software en el proceso tanto de importaciones como de exportaciones, lográndose una mejora del 38% en el tiempo de proceso. Además, de este ahorro de tiempo, el beneficio principal de utilizar el software será que la clasificación de los artículos y los cálculos respectivos se harán en forma automática, previniendo la repetición de los errores humanos especificados en los capítulos anteriores.

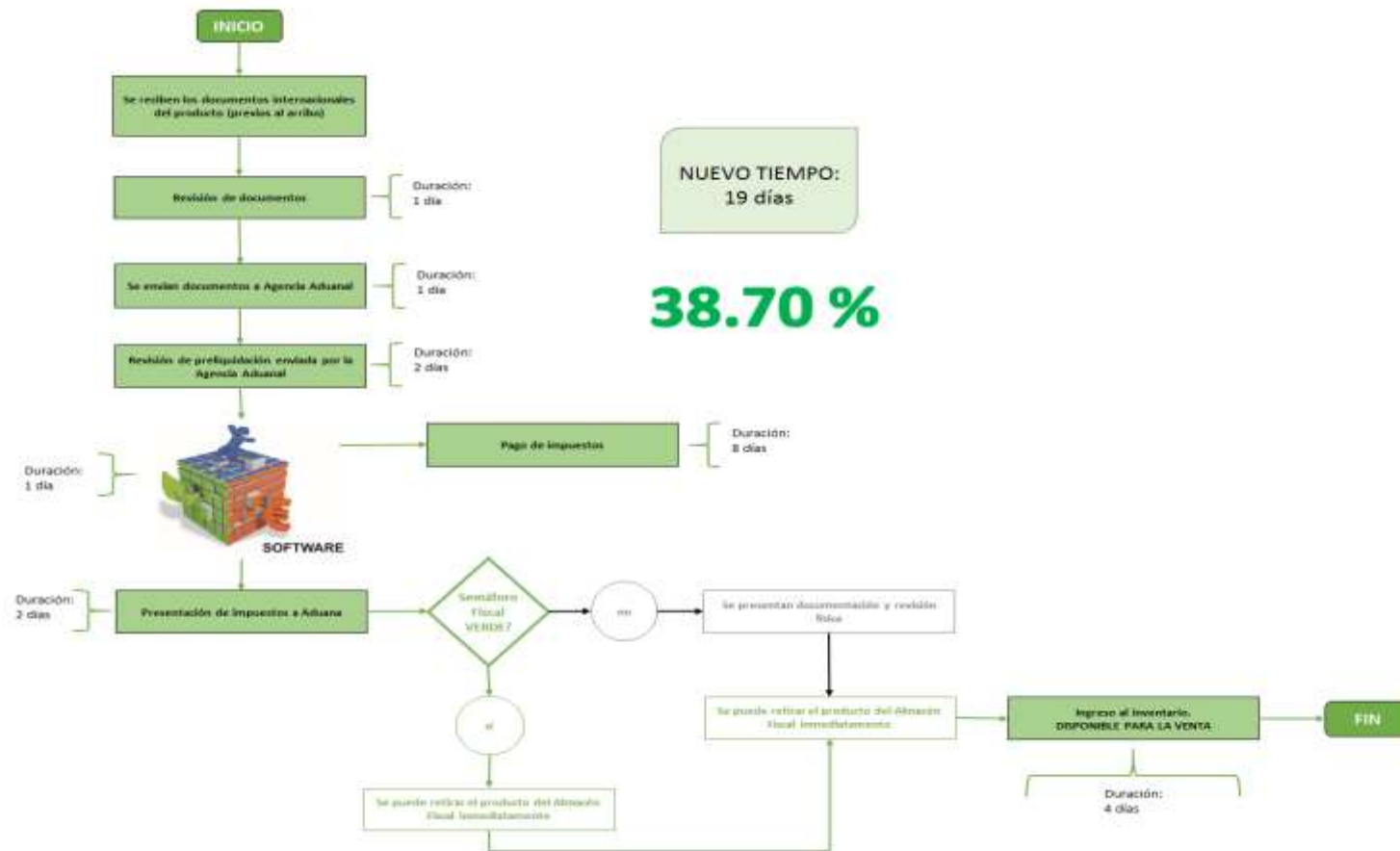
De igual manera, en la Figura 39, se puede observar el diagrama de flujo con la propuesta para mejorar el proceso de importaciones. Igual que sucede con las importaciones, el nuevo rediseño traería también un 38.7% de ahorro en el tiempo del proceso.

Figura 38 - Diagrama de flujo exportaciones propuesto



Nota: Karla Barrantes

Figura 39 - Diagrama de flujo importaciones propuesto



Nota: Karla Barrantes

Esta simplificación se logra gracias a la automatización de los procesos. Al indicarse en el software los IDH y cantidades de los artículos a exportar o importar, automáticamente se determina la valuación de los mismos y se generan los reportes necesarios para agilizar la exportación.

### **Estandarización del proceso**

La estandarización del proceso requiere que se establezca la estructura y las responsabilidades de cada colaborador involucrado en el trabajo, de modo que dicha estandarización evite cualquier duplicidad y por tanto ahorre tiempos y esfuerzos innecesarios. Asimismo, hacer las cosas siempre de la misma manera ayuda a evitar los errores y por ende los altos costos que esto conlleva. La Figura 40, que se presenta en la página siguiente, muestra en forma general las grandes actividades que se deberán incluir en los procedimientos operativos respectivos, así como muestra también, los puestos que se deben involucrar para el desarrollo del trabajo.

Como se observa en la Figura 40, la propuesta de cambio procedimental implica también la fusión de dos puestos de trabajo actuales, la coordinación de productos y la importación de los productos en un nuevo puesto que se ha decidido llamar Analista de Comercio Internacional, donde se concentrarán las funciones principales de los procesos en estudio. Con el nuevo puesto se elimina una plaza, generando un ahorro económico importante, pero principalmente se crea una plaza de trabajo de mayor nivel y con un perfil de conocimientos esperado que garantice la buena ejecución del trabajo asignado.

#### **Descripción del proceso propuesto**

En el diagrama de la Figura 40 se muestra desde el inicio de las actividades del Departamento de Supply Chain con nuevo puesto propuesto, desde el nacimiento de la necesidad del Negocio (AC, AI y AG) basándose en los históricos de ventas de periodos anteriores y en el crecimiento que establece la empresa como parte de sus esfuerzos para mantenerse en el mercado de forma competitiva.

El colaborador de planeación revisa los stocks en inventario activo del Almacén y solicita, cuando corresponde por medio de una orden de compra los suministros necesarios para cubrir las necesidades programadas por el colaborador de demanda.

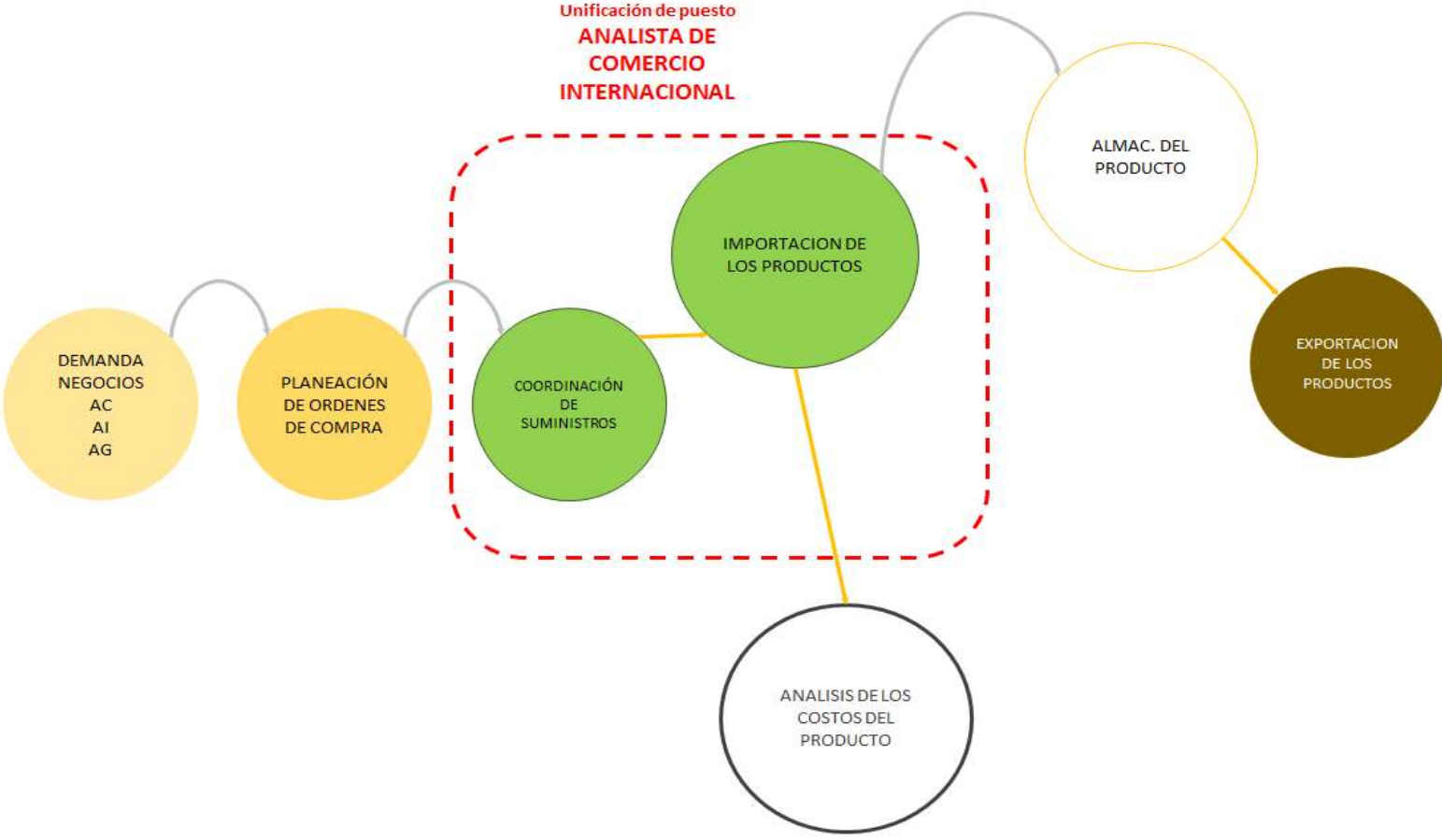
Seguidamente, ahora el nuevo puesto Analista de Comercio Exterior negocia la coordinación con la Filial correspondiente de origen de los productos, en conjunto con los intereses de la compañía en disminuir los costos de operación, a su vez, es el responsable de por dar información al negocio si el lead time del producto se mantiene o se presentará una variación por temas de producción en la Filial correspondiente.

Cuando el forwarder traslada la mercadería a Costa Rica, como el Analista de Comercio Exterior abarcaría dentro de su alcance las importaciones de los productos (presentar ante la Aduana los documentos complementarios para poder nacionalizar la mercadería), el cual es muy sensible, ya que si los documentos complementarios no se presentan de forma adecuada, la efectividad de la aplicación del TLC puede verse afectada, resultado en el pago de los impuestos por producto, encareciendo la mercadería y por ende, disminuyendo el margen de utilidad.

Además, el Analista de Comercio Exterior coordina el transporte de las mercaderías desde el almacén fiscal en el que corresponda hacia el almacén de la empresa, seguidamente el procedimiento de almacenaje verificando la cantidad de unidades con respecto al pedido, así como dependiendo del producto se realizan pruebas de calidad para poder asegurar el correcto funcionamiento para el cliente.

Una vez ingresados en el sistema, el departamento de servicio al cliente puede ver la existencia en el inventario y así poder proceder con la venta planeada y su correspondiente exportación que está a cargo del Analista de Comercio Exterior para la elaboración de la documentación que se le debe entregar al cliente para que presente en su correspondiente Aduana y así iniciar el proceso de nacionalización, ver Figura 40.

**Figura 40 - Estandarización de los Procesos de Importación y Exportación**



**Nota: Karla Barrantes**

## **Diseño del software**

Para lograr el diseño adecuado del software se debe definir los requerimientos de datos (bases de datos que contienen por ejemplo IDHs, descripciones e impuestos respectivos), la información que los responsables deben digitar y los procesos o cálculos que el sistema debe hacer, con sus respectivos reportes.

Se pretende que este software sea desarrollado por el personal de Tecnologías de Información de la empresa, a quienes se les detallará las siguientes especificaciones para su elaboración. El diseño de la aplicación consta de tres etapas:

### **Ingresos.**

El software debe ser alimentado con información que sea correspondiente a los IDH's de los productos, su correspondiente descripción e información comercial aduanera:

- Partida arancelaria
- Arancel correspondiente
- País de Origen
- Traducción Arancelaria
- Registro Sanitario

Debido a que Henkel Costa Rica comercializa productos catalogados como peligrosos, según su composición química, algunos entran en la familia de los Precursores, los cuales deben ser reportados ante el Instituto de Control de Drogas (ICD) de Costa Rica, además, de controlar el inventario tanto de ingresos como de salidas y reportar ante el ente mencionado, los movimientos que se presenten, durante el transcurso de un año natural.

- Precursores
- Inventario Precursores

### **Solicitudes.**

Según los requerimientos de los procesos de importaciones y exportaciones, y lo evidenciado anteriormente en el diagnóstico del estudio, las solicitudes son las siguientes que debe atender el software son las siguientes:

- *Solicitud de Impuestos:* el colaborador podrá incluir la petición de liberación del monto en colones, para poder cancelar los aranceles que debe pagar la carga en el momento que la empresa decida nacionalizarla.
- *Información Aduanera del Producto:* es importante que la empresa tenga acceso rápido a la información del producto. Ya que a si el aforo se indica amarillo o rojo, la revisión documental por parte del aforador es sensible y se puede ver comprometida la aplicación del TLC y consigo, la exoneración de los impuestos.
- *Documentos Complementarios:* la clave del éxito del software, radica en la elaboración de forma automática de los documentos complementarios tanto de importaciones como de exportaciones del producto.

Todas las solicitudes deben ser aprobadas, en primera instancia por el Supply Chain Manager, ya que es la forma de controlar las actividades del colaborador de importaciones y exportaciones, de tal forma, que el mismo no sea “juez y parte” de su correspondiente proceso.

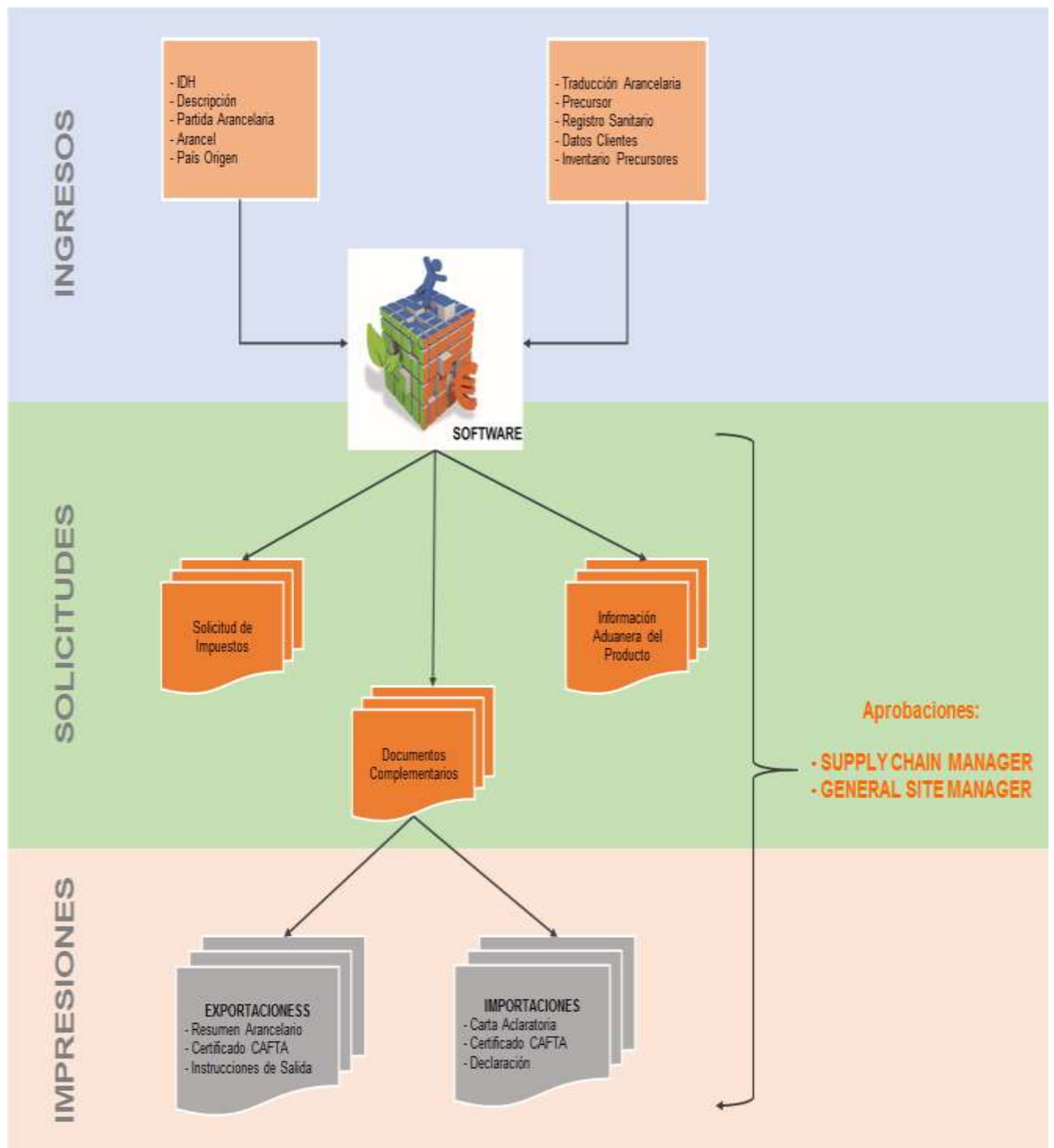
Con el fin de no limitar las liberaciones de solicitudes con la disposición del Supply Chain Manager, se ha habilitado al General Site Manager, para poder asegurar que la disminución de tiempo en la ejecución de actividades sin depender de un único liberador.

### **Impresiones.**

En la etapa final, se dividen en dos los documentos que se imprimirán en el software, documentos complementarios de importaciones y documentos complementarios de exportaciones. Los cuales no podrán ser modificados directamente por el colaborador.

El software debe contemplar también los procesos de revisión, de control de calidad, de revisión de reportes y finalmente la aprobación necesaria. La Figura 41, muestra todos estos detalles relativos al software.

**Figura 41 - Ilustración de especificaciones para el software propuesto**



**Nota: Karla Barrantes**

### **Propuesta de reestructuración organizacional**

Con base en el análisis realizado, se determinó que es necesario para el éxito del proyecto crear un nuevo puesto que se ha denominado Analista de Comercio Internacional, fundiendo en dicho puesto la coordinación de suministros y el encargado de importaciones y exportaciones, tal como se muestra en la Figura 42 a continuación.

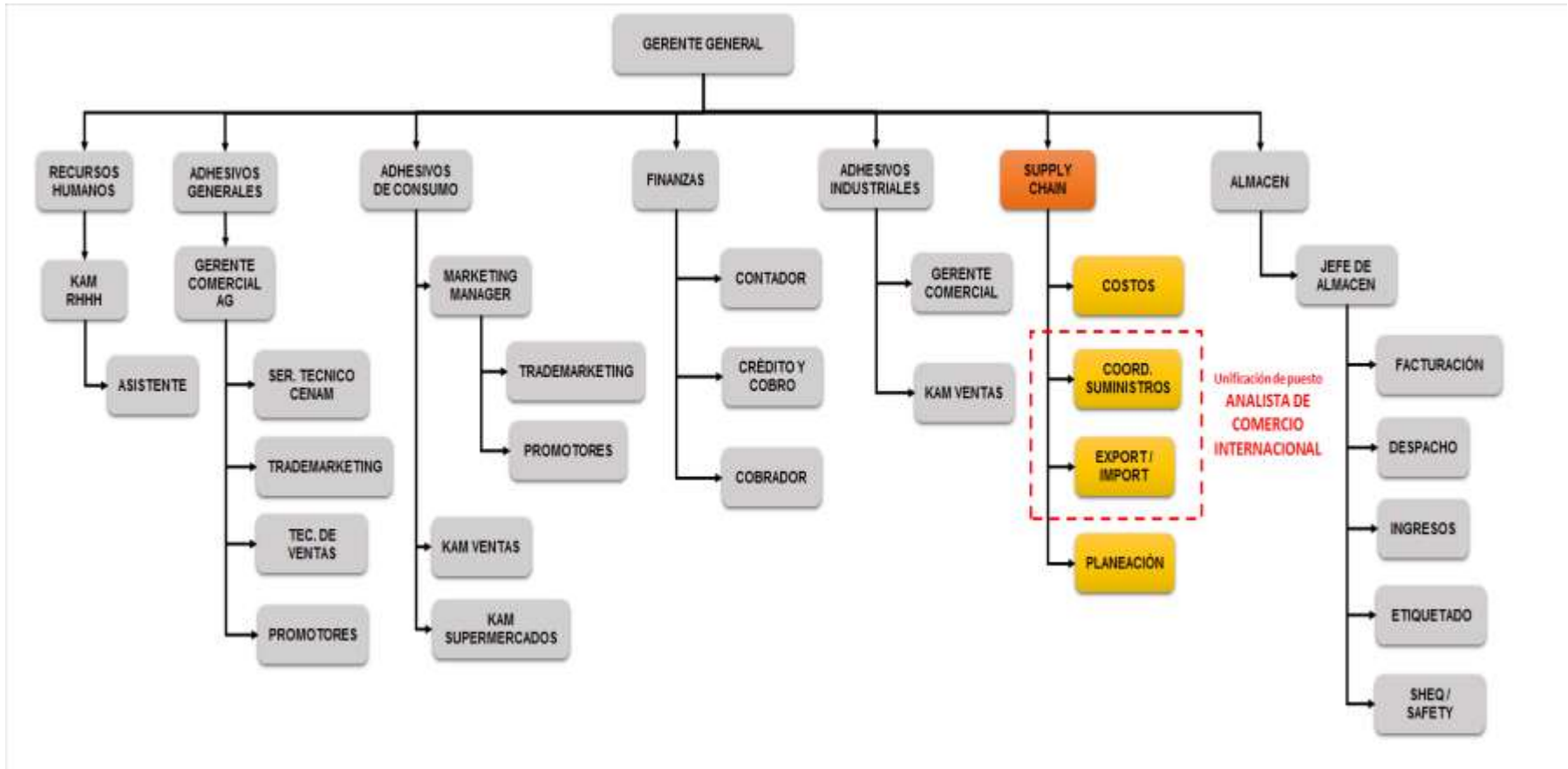
El proceso de unificación de puestos, se basa en la organización de dos o varios puestos de acuerdo a su naturaleza, en este caso, el Coordinación de Suministros y Coordinador de Importaciones y Exportaciones, los anteriores puestos tienen dependencia uno del otro y su importancia del contenido de sus actividades es relativa, así como su nivel de responsabilidad.

Esto con el fin de facilitar la definición del nuevo puesto “Analista de Comercio Internacional” y así poder aplicar las políticas de gestión necesarias para poder asegurar la aplicación correcta de los TLCs y lograr la exoneración de los impuestos en la nacionalización de los productos para su comercialización a nivel nacional y extranjero mediante las exportaciones.

Al lograr la fusión de los dos puestos, con un colaborador que reúna las competencias y conocimientos necesarios, se elimina un salario con sus respectivas cargas sociales, y es posible potencializar al Analista de Comercio Internacional de tal forma que su criterio técnico prevea los posibles errores que se puedan dar que ya no estén ligadas a la problemática evaluada en este estudio.

Se espera que el Analista de Comercio Internacional, sea capaz de gestionar el software y a su vez, poder analizar y proponer mejorar que busquen la eficacia y eficiencia de la ejecución del proceso de nacionalizar los productos, teniendo como horizonte el ideal de poder aplicar los diferentes Tratados de Libre Comercio con diferentes filiales y así poder expandir las rutas de importaciones que actualmente tiene la empresa y así volverse más competitiva en el mercado que se desenvuelve, ofreciendo una mayor gama de productos que satisfagan las necesidades tan específicas de sus clientes y paralelamente bajar el costo de operación y así aumentar el margen de utilidad.

Figura 42 – Organigrama Propuesto



Fuente: Karla Barrantes

El nuevo puesto de Analista de Comercio Exterior, requiere de una combinación de conocimientos y habilidades que se consideran necesarias para el éxito de la transformación requerida. A continuación se detallan dichos requerimientos.

### **Perfil de puesto**

El perfil de puesto juega un papel muy importante en la eficacia de una empresa, involucra el reclutamiento y selección ya que te permite tener claro las capacidades que necesitas de la persona que va a tomar el puesto. Permite también, identificar las aptitudes, cualidades y capacidades que, conforme a su descripción, son fundamentales para la ocupación y desempeño las actividades correspondientes.

Con respecto al perfil del Analista de Comercio Exterior clave para el éxito definir los siguientes requisitos:

- *Escolaridad y áreas de conocimiento:* el nivel, grado y área de estudios requerido para alcanzar los objetivos específicos del puesto como Analista de Comercio Exterior.
- *Experiencia:* conocimientos y habilidades en importaciones y exportaciones, generados a través del tiempo, considerando entre otros elementos, el orden y duración en los puestos desempeñados, el nivel de responsabilidad, de remuneración y la relevancia de las funciones o actividades encomendadas.
- *Condiciones de trabajo:* requerimientos específicos para el desempeño del puesto Analista de Comercio Exterior.
- *Capacidades:* los conocimientos, habilidades, actitudes y valores expresados en comportamientos requeridos en temas de importaciones y exportaciones.

A continuación en la Figura 43, se detallan específicamente los requerimientos del con el fin de poder guiar de forma correcta el reclutamiento del colaborador idóneo, que satisfaga las necesidades de la empresa en los procesos de importaciones y exportaciones.

**Figura 43 – Perfil de Puesto Propuesto**



**Nota: Karla Barrantes**

**Actividades.**

- Coordinar la importación y exportación de bienes materiales tales como materias primas, productos terminados tramitando los permisos, certificados y documentación necesaria ante la autoridad competente con base en las regulaciones gubernamentales dispuestas al respecto.
- Integrar los expedientes de cada una de las operaciones de importación y exportación realizadas manteniendo bajo resguardo y control el archivo de los mismos como requisito de ley.
- Revisar la integración de cuentas de gastos por parte de los Agentes Aduanales de cada una de las operaciones realizadas verificando estén correctas y documentadas, y realizar el requerimiento de pago correspondiente en base a los acuerdos negociados.
- Conciliación de saldos y apoyo en el requerimiento de pago correspondiente a Agentes Aduanales y proveedores extranjeros.
- Análisis de gastos de importación.
- Elaborar reporte mensual de Comercio Exterior para la conciliación de impuestos
- Envío y seguimiento de órdenes de compra de importación.

**Plan de capacitación propuesto**

Se considera que la capacitación de todo el personal involucrado en el uso del software y en todos los temas relacionados es de suma importancia para lograr que las cosas se hagan de modo adecuado desde la primera vez. La Tabla 21 que se presenta a continuación detalla los temarios que será necesario desarrollar.

**Tabla 21 - Plan de Capacitación Propuesto**

<b>CAPACITACION DEL PROYECTO</b>	
<b>Tema</b>	<b>Duración aproximada (HORAS)</b>
Tratado Libre Comercio USA	30
Tratado Libre Comercio México	24
Tratado Libre Comercio Otros	16
Partidas Arancelarias	32
Uso del software	16
Control de calidad	32
<b>TOTAL</b>	<b>\$150</b>

**Nota:** Karla Barrantes

### **Establecimiento de un sistema de medición y control**

Para efectos de medir y controlar adecuadamente los procesos, es necesario definir una serie de indicadores de Productividad y Eficiencia que se utilizaran para cumplir tal objetivo. A continuación se detalla cada uno de ellos.

En primera instancia es necesario definir el estándar de la cantidad de transacciones a realizar por mes, tanto para importaciones como para exportaciones. Para ello, el cálculo será basado en una proyección de años anteriores, adicionándole a ello el crecimiento anual de doble dígito que solicita la empresa que representaría en mínimo un 10% sobre los reportes del período anterior. Estos datos serán la base para el cálculo de los estándares que se necesitan como base de medición, ver Tabla 22 y Figura 44.

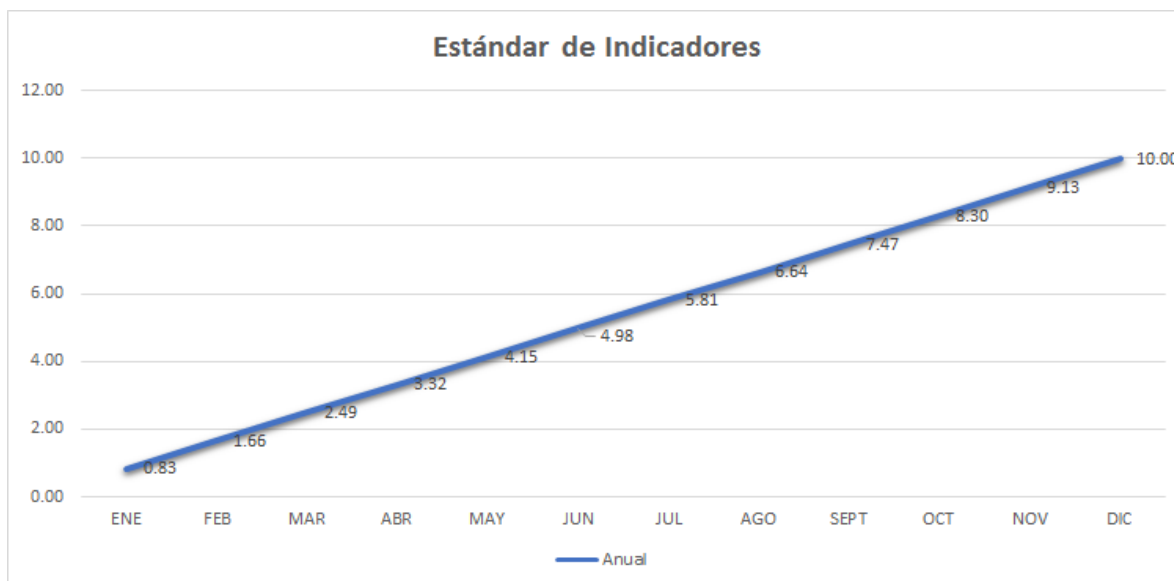
Tabla 22 – Requisitos Indicadores Henkel

<b>Ponderación</b>	Crecimiento de doble dígito con respecto al período anterior.
<b>Crecimiento Mínimo Anual</b>	10%
<b>Crecimiento Mínimo Mensual ACUM</b>	0,83%

Nota: Karla Barrantes

Figura 44 – Estándares de Indicadores

ESTÁNDARES DE INDICADORES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
<b>Anual</b>	0,83	1,66	2,49	3,32	4,15	4,98	5,81	6,64	7,47	8,30	9,13	10,00



Nota: Karla Barrantes

A continuación, en la Tabla 23, se detallan los indicadores propuestos para poder controlar los procesos de importaciones y exportaciones. Y en la Tabla 24 las fórmulas correspondientes.

**Tabla 23 – Indicadores**

	IMPORTACIONES		EXPORTACIONES		TRIANGULACIONES	
<b>Actividad</b>	Nacionalización de productos con origen extranjero.		Comercializar en el extranjero productos nacionalizados anteriormente.		Comercializar de forma directa desde la filial origen al país destino sin nacionalizar el producto.	
<b>Nombre del Indicador</b>	Eficiencia	Productividad	Eficiencia	Productividad	Eficiencia	Productividad
<b>Definición</b>	Capacidad de llevar acabo la actividad de nacionalizar el producto con el mínimo de recursos necesarios.	Relación entre las importaciones generadas y los recursos utilizados para ello.	Capacidad de llevar acabo la actividad de comercializar en el exterior el producto con el mínimo de recursos necesarios.	Relación entre las exportaciones generadas y los recursos utilizados para ello.	Capacidad de llevar acabo la actividad de comercializar desde la filial origen al país destino sin nacionalizar el producto con el mínimo de recursos necesarios.	Relación entre las triangulaciones generadas y los recursos utilizados para ello.
<b>Objetivo</b>	Medir el nivel de ejecución del proceso y su rendimiento.					
<b>Fuente de Datos</b>	Software Propuesto					
<b>Periodicidad</b>	Mensual					
<b>Interpretación</b>	Realizar los trámites de importación una única vez sin reiterar por errores.	Cantidad de trámites de importación realizados por persona.	Realizar los trámites de exportación una única vez sin reiterar por errores.	Cantidad de trámites de exportación realizados por persona.	Realizar los trámites de triangulaciones una única vez sin reiterar por errores.	Cantidad de trámites de triangulaciones realizados por persona.
<b>Ponderación</b>	Ver Tabla 22 y Figura 44					
<b>Rango de desempeño</b>						
<b>Responsable</b>	Analista de Comercio Exterior					
<b>Analista</b>	Supply Chain Manager					
<b>Fórmula</b>	Ver Tabla 23					

**Nota: Karla Barrantes**

Tabla 24 – Indicadores Fórmulas

PROCESO	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
<b>Importaciones</b>	$\frac{(Cantidad\ Import\ Persona\ por\ mes) * 100}{Cantidad\ META\ Import\ Persona\ por\ mes}$	$\frac{Cantidad\ Import\ Persona\ por\ mes}{Hrs\ mano\ de\ obra\ por\ mes}$
<b>Exportaciones</b>	$\frac{(Cantidad\ Export\ Persona\ por\ mes) * 100}{Cantidad\ META\ Export\ Persona\ por\ mes}$	$\frac{Cantidad\ Export\ Persona\ por\ mes}{Hrs\ mano\ de\ obra\ por\ mes}$
<b>Triangulaciones</b>	$\frac{(Cantidad\ Triangulaciones\ Persona\ por\ mes) * 100}{Cantidad\ META\ Triangulaciones\ Persona\ por\ mes}$	$\frac{Cantidad\ Triangulaciones\ Persona\ por\ mes}{Hrs\ mano\ de\ obra\ por\ mes}$

Nota: Karla Barrantes

## Costos

Se procede a detallar los costos de los recursos necesarios para poder implementar la propuesta que se realiza en el estudio.

### Costo desarrollo del Software.

Como se indica anteriormente, se utilizarán los recursos del departamento de Tecnologías de Información de la empresa, en la relación cliente – proveedor se clasifica:

- *Cliente Interno:* Procesos Import / Export
- *Proveedor:* Departamento Tecnologías de Información.

### SLA (*Service Level Agreement*).

Para el desarrollo, es necesario presentar un SLA, con el fin de documentar los compromisos que tendrá el Departamento Tecnologías de Información como proveedor, ver Tabla 25.

**Tabla 25 – SLA Software Import / Export**

<b>SLA Software Import / Export</b>	
<b>Requerimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del Problema</li> <li>- Definición Funcional</li> <li>- Alcance</li> <li>- Objetivo General y Específico</li> <li>- Requisitos de Integración</li> <li>- Restricciones</li> <li>- Casos de Uso</li> </ul>
<b>Definición de Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista y atributos de las Actividades</li> <li>- Lista de Hitos</li> <li>- Diagrama de las Actividades del Proyecto</li> </ul>
<b>Estimar los Recursos de las Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociación de Recurso(s) vs Lista de actividades</li> </ul>
<b>Estimar Tiempos de Duración de las Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo Mínimo y Máximo</li> <li>- Tiempo de Holgura</li> </ul>
<b>Cronograma del Proyecto</b>	
<b>Estimación de Costo del Proyecto</b>	
<b>Canales de Comunicación</b>	
<b>Control del Cronograma del Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión del Desempeño</li> </ul>

**Nota:** Karla Barrantes

En la Tabla 26, se detalla el costo del SLA del Software para poder establecer los requisitos necesarios para su desarrollo.

**Tabla 26 – Costo del SLA Software Import / Export**

	Tiempo Requerido (HRS)	Recursos	HRS Total	Precio HR c/recurso	Costo SLA
<b>SLA</b>	80	2	160	\$45,00	<b>\$7 200,00</b>

Nota: Karla Barrantes

Según la información anterior, se procede con los detalles del costo total de la aplicación en la Tabla 27.

**Tabla 27 – Costo del Software Import / Export**

Actividades	Tiempo Requerido	Recursos	Precio HR c/recurso	HRS	Costo
<b>Desarrollo del SLA.</b>	80	2	\$45.00	160	\$7,200.00
<b>Instalación y configuración.</b>					
- Servidor Windows.	15	1	\$35.00	15	\$525.00
- Motor de la Base de Datos SQL Server.	15	1	\$50.00	15	\$750.00
<b>Modelado de Base de Datos.</b>	20	1	\$50.00	20	\$1,000.00
<b>Implementación aplicativa ambiente Web.</b>					
- Capa de datos	20	1	\$35.00	20	\$700.00
- Capa lógica de negocio	30	1	\$35.00	30	\$1,050.00
- Capa de presentación	40	1	\$35.00	40	\$1,400.00
- Generación de informes	30	1	\$35.00	30	\$1,050.00
- Generación documentación técnica	30	1	\$25.00	30	\$750.00
- Generación de manual de usuario	30	1	\$25.00	30	\$750.00
- Pruebas de ambiente QA	40	1	\$35.00	40	\$1,400.00
- Puesta en producción	5	1	\$35.00	5	\$175.00
- Seguimiento post-producción y mantenimiento	40	1	\$35.00	40	\$1,400.00
			<b>TOTAL</b>	<b>475</b>	<b>\$18,150.00</b>

Nota: Karla Barrantes

### **Costo de Capacitación Analista de Comercio Exterior.**

La capacitación del Analista de Comercio Exterior es un factor crítico para el éxito ya que permite mejorar los conocimientos y habilidades con respecto a las tareas que deberá realizar para

poder desempeñar de la mejor manera lo solicitado. En la Tabla 28, se detallan los costos de las capacitaciones que necesitan para el colaborador.

**Tabla 28 – Costo del Software Import / Export**

<b>COSTOS DE CAPACITACION DEL PROYECTO</b>			
<b>Tema</b>	<b>Duración aproximada (HORAS)</b>	<b>COSTO POR HORA</b>	<b>COSTO TOTAL ANUAL</b>
Tratado Libre Comercio USA	30	\$50.00	\$1,500.00
Tratado Libre Comercio México	24	\$50.00	\$1,200.00
Tratado Libre Comercio Otros	16	\$50.00	\$800.00
Partidas Arancelarias	32	\$50.00	\$1,600.00
Uso del software	16	\$50.00	\$800.00
Control de Calidad	32	\$50.00	\$1,600.00
		<b>TOTAL AÑO 1</b>	<b>\$7,500</b>

**Nota:** Se repite anualmente y se considera un incremento del 5% anual para efectos del flujo de caja

**Nota:** Karla Barrantes

### **Ahorros esperados del Proyecto**

Para poder determinar el ahorro que se estima, se ejecutará con la implementación de la propuesta, se tomaron en cuenta los siguientes datos:

#### **Costos de las desviaciones totales.**

Se toman el costo de las desviaciones que se presentaron en los períodos 2015 y 2016 respectivamente, y se detalla su costo en dólares (USD) con un tipo de cambio de 580 colones. Lo que refleja un costo promedio de \$990,142 por año en variaciones por pago de aranceles correspondientes a la imposibilidad de exonerar los productos por presentación de documentos complementarios erróneos, ver Tabla 29.

**Tabla 29 – Costo de las desviaciones**

2015	2016	PROM
₡509,952,379	₡638,612,348	₡574,282,364
\$879,228	\$1,101,056	\$990,142

Nota: Karla Barrantes

### Defectos Anuales.

De igual forma, se calcula el promedio correspondiente a los defectos, sobre el total de los trámites ante la aduana para poder nacionalizar o exportar el material, ver Tabla 30.

**Tabla 30 – Defectos Anuales**

	2015	2016	PROM
<b>Defectos</b>	147	167	30%
<b>Total de tramites</b>	490	557	
<b>%</b>	30%	30%	

Nota: Karla Barrantes

El promedio corresponde a un 30% sobre el total de los trámites presentados anualmente. Dato que se utilizará para calcular su costo real que representa en las variaciones.

### Costos Anuales Actuales.

Con base en los datos anteriores, en la Tabla 31, se procede a calcular el 30% correspondiente de las desviaciones al total del costo bajo el supuesto de que no se aplicara la totalidad de los TLCs y la empresa tuviera que cubrir los aranceles para la nacionalización y exportación de los productos,

**Tabla 31 – Costo Anual Actual**

<b>TOTAL</b>	\$990,142
<b>% Defectos</b>	30%
<b>Costo Defectos</b>	\$296,954

Nota: Karla Barrantes

### **Metas de ahorro anual con implementación de Software Propuesto.**

Con respecto al costo representado del 30% de las variables, ante el supuesto del cubrimiento total de los aranceles por parte de empresa, se procede a presentar el plan de ahorro esperado, que tiene como meta un 50% en el primer año y un 10% anual para el siguiente período de 4 años, ver Tabla 32.

**Tabla 32 – Ahorro anual – Software Propuesto**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Ahorro Esperado</b>	\$148,477	\$178,172	\$207,868	\$237,563	\$267,258

Nota: El ahorro esperado meta es de un 50% del costo de los defectos para el primer año y se incrementa un 10% anual

**Nota: Karla Barrantes**

### **Rentabilidad del Proyecto**

Los datos anteriores muestran los costos que deben cubrirse para poder poner en marcha la propuesta, por lo que se busca presentar a la empresa el análisis económico para la aprobación del mismo. Para los Flujos Netos de Efectivo (FNE) se determinan mediante el costo inicial de inversión, y los costos anteriormente presentados. En Tabla 33, se presenta el consolidado de los gastos totales del proyecto.

**Tabla 33 – Costo Totales del Proyecto**

**INVERSION Y COSTOS ANUALES DEL PROYECTO**

<b>AÑO</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Software Propuesto</b>	\$18,150.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<b>Capacitación</b>	\$7,500.00	\$7,875.00	\$6,285.00	\$6,600.00	\$6,930.00	\$7,276.50
<b>Ingeniera del Proyecto</b>	\$4,800.00	\$5,040.00	\$5,292.00	\$5,555.00	\$5,830.00	\$5,830.00
<b>Consultor del Proyecto</b>	\$2,000.00	\$2,100.00	\$2,205.00	\$2,315.00	\$2,430.00	\$2,430.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$32,450.00</b>	<b>\$15,015.00</b>	<b>\$13,782.00</b>	<b>\$14,470.00</b>	<b>\$15,190.00</b>	<b>\$15,536.50</b>

**Nota 1:** Horas de la Ingeniera del proyecto 30 horas por semana durante 15 semanas a un costo de \$10/hr

**Nota 2:** Consultor del proyecto: 4 horas por semana durante 10 semanas a un costo de \$50/hr

**Nota:** Karla Barrantes

### VAN y TIR del Proyecto.

Para la empresa Henkel Costa Rica, Ltda., dentro de sus políticas de aceptación de proyectos que requieran una inversión mayor a \$10 000 se debe evaluar el proyecto bajo una tasa del 30%, lo que se procede a demostrar en la Tabla 34.

La evaluación económica es un método de análisis útil para adoptar decisiones racionales ante diferentes alternativas.

**Tabla 34 – VAN y TIR Proyecto**

<b>FLUJO DEL PROYECTO</b>						
<b>AÑO</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Ingresos</b>	\$0	\$148,477	\$178,172	\$207,868	\$237,563	\$267,258
<b>Costos</b>	\$32,450	\$15,015	\$13,782	\$14,470	\$15,190	\$15,537
<b>FNE</b>	<b>-\$32,450</b>	<b>\$133,462</b>	<b>\$164,390</b>	<b>\$193,398</b>	<b>\$222,373</b>	<b>\$251,722</b>

<b>VAN</b>	\$308,591
<b>TIR</b>	433%

Tasa Henkel	30%
Status	<b>RENTABLE</b>

**Nota: Karla Barrantes**

Con los resultados reflejados en la Tabla 30, se concluye que el proyecto es rentable para la empresa, con una tasa interna de retorno mayor a lo requerido por políticas en este tipo de proyectos.

### **Cronograma de Implementación**

La propuesta de rediseño de los procesos de importación y exportación, consiste en implementar un plan de actividades cronológicamente programadas, que garanticen la utilización eficiente de los recursos de la empresa Henkel Costa Rica Ltda., para volverla más productiva y sólida dentro de su segmento mercado, y que genere mayores utilidades para su crecimiento institucional.

Es importante respetar los tiempos propuestos en cada una de las actividades para que la Propuesta logre asentarse normalmente y dé los réditos añorados por la empresa, en calidad y cantidad de la producción, y en satisfacción laboral de los colaboradores del proceso.

Figura 45 – Cronograma de Implementación

			Cronograma de implementación del proyecto								
			2017	2018							
Actividades	Responsable	Duración semanas	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
<b>Presentación del proyecto a Gerencia</b>											
1	Presentación formal	Ingeniera	1								
	Aprobación del presupuesto	Ingeniera	1								
<b>Desarrollo del software</b>											
	Aprobación del SLA	Gerencia	2								
2	Desarrollo	IT	15								
	Revisiones de avance- aprobaciones	IT	4								
	Prueba piloto	IT	2								
	Salida en vivo	IT	2								
<b>Cambio Organizacional</b>											
3	Presentación del nuevo organigrama	Gerencia	2								
	Contratación de personal	Recursos Humanos	5								
<b>Desarrollo y aplicación de procedimientos</b>											
4	Redacción y revisión para aprobación	Ingeniera	8								
	Entrega y entrenamiento a afectados	Ingeniera	2								
<b>Programa de capacitación</b>											
	TLC USA	Consultor Ext	3								
	TLC México	Consultor Ext	2								
5	Otros TLC	Consultor Ext	2								
	Partidas Arancelarias	Consultor Ext	3								
	Uso del Software	Consultor Ext	2								
	Control de calidad	Consultor Ext	3								
<b>Evaluación de resultados</b>											
6	Análisis de la situación - beneficios logrados	Ingeniera	1								
	Ajustes y plan de acción de mejoras	Ingeniera	2								

Nota: Karla Barrantes

## Conclusiones

- La base de la propuesta diseñada es la simplificación del trabajo, de modo que esto contribuya a disminuir el error humano por exceso de detalles y trabajo manual. El diseño de software que se propone viene a automatizar procesos de IDH's, clasificación de partidas arancelarias y generación de reportes, evitando el error desde la fuente, ya que se construyen bases de datos con toda la información necesaria para el proceso, evitando que se deba introducir datos al momento del registro de cada importación y exportación.
- Las modificaciones propuestas logran ahorros en los tiempos de ejecución del trabajo. Dichos ahorros se estiman en aproximadamente un 38%, tanto para el proceso de importaciones como para exportaciones.
- Gracias a los análisis realizados, a la simplificación del trabajo y al ahorro esperado del 38% es posible pensar en la propuesta de fundir dos puestos, la coordinación de suministros y el de import / export en un solo puesto que se propone como Analista de Comercio Exterior.
- En materia de salarios no se genera ahorros pero si establecer un puesto con un perfil más especializado y experto, con el que se busca proyectar un trabajo de mayor calidad y más estratégico que operativo con el fin de buscar mejoras continuas en el proceso.
- Se propone además, establecer un programa continuo de capacitación que garantice la concientización, el conocimiento y la sensibilidad hacia un trabajo de calidad de parte de todo el personal involucrado. Se busca con ello mantener los estándares establecidos por la empresa para los procesos de importaciones y exportaciones.
- La inversión realizada es superada ampliamente por los ahorros esperados al evitar errores en las partidas arancelarias utilizadas. Los ahorros esperados para el primer

año corresponden a un 50% con respecto al costo de desviaciones que representan 30% bajo el supuesto de que no se aplicaran los TLC's en su totalidad y la empresa tendría que cubrir los gastos para poder nacionalizar y exportar los productos.

- El plan preparado para la puesta en marcha del proyecto es de aproximadamente 8 meses, las cuales corresponden a la presentación del proyecto a la gerencia, el desarrollo del software (SLA), el cambio organizacional en el departamento de Supply Chain, desarrollo y aplicación del procedimiento nuevo, y finalizando con el programa de capacitación y la evaluación de resultados.
- En resumen se afirma que los objetivos planteados al inicio del proyecto se cumplieron satisfactoriamente y en algunos casos hasta superaron los niveles de ahorro esperados.

## BIBLIOGRAFIA

- Acuña, J. (2012). Control de la Calidad un Enfoque Integral y Estadístico. Cartago: Costa Rica: Editorial Tecnológica.
- Armando, H. M. (2005). Manual AMEF Análisis de modo y efecto de fallas potenciales.
- Barrantes, K. (2016). Tesis para Bachillerato en Ingeniería Industrial. UIA
- Blank, L y Tarquin, A. (2012). Ingeniería Económica. Bogotá, Colombia. Editorial McGraw Hill.
- Calderón, P. R. (2016). Diseño de procesos. San José, Costa Rica: UIA.
- Federico, A. (2006). Métodos de Análisis de Inversiones - TIR VAN.
- Fernández, J. A. (2012). Gestión por Procesos. España: Esic Editorial.
- Gagano, A. (1995). Los siete instrumentos de la calidad total.
- Gutierrez, H. (2014). Calidad Total y Productividad. Bogotá, Colombia. Editorial McGraw Hill
- Heizer, J. Render, B. (2010) Principios de Administración de operaciones. México, México: Editorial Pearson.
- INTECO (2008). Herramientas estadísticas para solución de problemas. San José, Costa Rica
- Macías, J. L. (s.f.). Lean Manufacturing in Developing World. New York: Springer.
- Montgomery, D. (2008). Diseño y Análisis de Experimentos. Mexico. Limusa.
- Montgomery, D. (2010). Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería. Mexico. Limusa.
- Namakforoosh, M. (2005). Metodología de la Investigación. Mexico. Limusa
- Project Management Institute. (2012). Project Management Book of Knowledge (PMBOK) U.S.A.
- Ulate, I., & E. Vargas. (2013). Metodología para elaborar una tesis como trabajo final de graduación. San José: Editorial UNED.
- Verdoy, P. J. (2007). Manual de control estadístico de calidad. Publicacions de la Universitat Jaume I. Castellón, España.
- Vicente, Z. A. (1980). Gran Sopena: diccionario ilustrado de la lengua española.

**APENDICE I**

Ejemplo de documentación complementaria para Importaciones:

**Traducción.**

Estimado señor:

Por medio de la presente brindamos la traducción para efecto de aduanas, de los productos contenidos en las facturas comerciales que a continuación se detallan:

FACTURA	Código	TRADUCCIÓN
9424139112	235601	LOS DEMAS SELLADORES ADHESIVOS PREPARADOS DE PESO SUPERIOR A
9424288201	1408023	1KG
9424288014	1107058	ADHESIVOS DE PESO SUPERIOR A 1KG
9424282891	2068469	ADHESIVOS DE PESO INFERIOR A 1 KG

Proveedor: HENKEL CORPORATION.

Documento de embarque: MIALIO28982

Sin más por el momento, se despide.

Ivonne Cascante V.

Coordinador Importación/Exportación

## Declaración del Exportador.

### HENKEL CORPORATION

32150 Just Imagine Drive  
Avon , Ohio 44011  
(440) 937-7101  
USA

### EXPORT DECLARATION

Para su información, he vendido y exportado a Costa Rica la mercancía amparada en la transacción según el siguiente detalle: (For your information, I have sold and exported to Costa Rica the merchandise protected in the transaction according to the following detail:

<b>Date</b>	<b>12.28.2016</b>
<b>Fecha</b>	<b>28.12.2016</b>
<b>Nombre del comprador (Name of the buyer)</b>	<b>Henkel Costa Rica Ltda</b>
<b>Número de facture (Number of invoice)</b>	<b>9424139112, 9424288201, 9424288014, 9424282891</b>
<b>Valor real de la mercancía (Real Value of the merchandise)</b>	<b>US\$22,894.26</b>
<b>Peso bruto (Gross Weight)</b>	<b>7,543.00 KG</b>
<b>Peso neto (Net Weight)</b>	<b>6,939.56 KG</b>
<b>Número de contenedor (Number of container)</b>	<b>MIALIO28982</b>

Por el exportador (By the exporter)

---

IMPORT/EXPORT

## Tratado de Libre Comercio.

Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica, República Dominicana y los Estados Unidos		Central America-Dominican Republic-United States Free Trade Agreement																			
CERTIFICACION DE ORIGEN (Instrucciones al reverso)		CERTIFICATION OF ORIGIN (Instructions on reverse)																			
<b>1 Nombre, dirección, teléfono, correo electrónico y número de registro fiscal del exportador:</b> Exporter's name, address, telephone, e-mail and tax identification number: HENKEL CORPORATION 1001 Turt Brook Crossing Rocky Hill, Connecticut USA 06067 PHONE No. (212) 444 0431 TAX ID NUMBER 41-0957894 Email: joan.wisley@us.henkel.com		<b>2 Período que cubre:</b> Shaded period: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">M</td> <td style="text-align: center;">A - Y</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">M</td> <td style="text-align: center;">A - Y</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">De 3</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">2017</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">31</td> <td style="text-align: center;">12 2017</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">From</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">To</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		D	M	A - Y	D	M	A - Y	De 3	5	2017	A	31	12 2017	From			To		
D	M	A - Y	D	M	A - Y																
De 3	5	2017	A	31	12 2017																
From			To																		
<b>3 Nombre, dirección, teléfono, correo electrónico y número de registro fiscal del productor:</b> Producer's name, address, telephone, e-mail and tax identification number: HENKEL CORPORATION 1001 Turt Brook Crossing Rocky Hill, Connecticut USA 06067 PHONE No. (212) 444 0431 TAX ID NUMBER 41-0957894 Email: joan.wisley@us.henkel.com		<b>4 Nombre, dirección, teléfono, correo electrónico y número de registro fiscal del importador:</b> Importer's name, address, telephone, e-mail and tax identification number: HENKEL COSTA RICA LTDA De la Llovada, 100 mts Sur y 50 Oeste San Joaquín de Flores, Heredia, Costa Rica PHONE No. (506) 2277 4800 TAX ID NUMBER ID 3-102-044886-14 Email: ivonne.gonzalez@cr.henkel.com																			
<b>5 Descripción de la(s) mercancía(s)</b> Description of good(s)		<b>6 Clasificación arancelaria</b> HS tariff classification	<b>7 Criterio para trato preferencial</b> Preferential treatment criteria	<b>8 Criterios Otros</b> Other criteria																	
TECHNOVELT EM 377 (ADHESIVO)		1408023	3508 91	S (1) (CAFTA)	NO																
AGUENCE LG 38 MCR (ADHESIVO)		1107058	3508 91	S (1) (CAFTA)	NO																
PATTEX MIC TUBE 327D (ADHESIVO)		2068489	3508 10	S (1) (CAFTA)	NO																
<b>Observaciones-Remarks</b>																					
<b>Declaro bajo juramento que:</b> - La información contenida en este documento es verdadera y exacta y me hago responsable de comprobar lo aquí certificado. Estoy consciente que soy responsable por cualquier declaración falsa u omisión material hecha en o relacionada con el presente documento.  - Me comprometo a conservar y presentar, en caso de ser requerido, los documentos necesarios que respalden el contenido de la presente certificación, así como a notificar por escrito a todas las personas a quienes se ha entregado la presente certificación, de cualquier cambio que pudiera afectar la exactitud o validez del mismo.  - Las mercancías son originarias del territorio de una o ambas Partes y cumplen con todos los requisitos de origen que les son aplicables conforme al Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica, República Dominicana y Estados Unidos, no han sido objeto de procesamiento ulterior o de cualquier otra operación fuera de los territorios de las Partes y han permanecido bajo el control de las autoridades aduaneras en el territorio de un país que no sea Parte, de conformidad con el Artículo 4.12.			<b>Under oath I certify that:</b> - The information on this document is true and accurate and I assume the responsibility for proving what is hereby certified. I am aware that I am liable for any false statements or material omissions made on or in connection with this document.  - I agree to maintain, and present upon request, documentation necessary to support this certification, and to inform, in writing, all persons to whom the certification was given of any changes that would affect the accuracy or validity of this Certification.  - The goods originated in the territory of one or more of the Parties, and comply with the origin requirements specified for those goods in the Central America- Dominican Republic - United States Free Trade Agreement, that there has been no further processing or any other operation outside the territories of the Parties, and the goods have remained under the control of customs authorities in the territory of a non-Party, pursuant to Article 4.12.																		
<b>Esta Certificación se compone de</b> This Certification consists in <u>1</u> pages, including all attachments			<b>hojas incluyendo todos sus anexos.</b>																		
<b>11 Firma autorizada- Authorized Signature</b>			<b>12 Empresa-Company</b> HENKEL COSTA RICA LTDA																		
<b>Nombre:</b> Name: Joana Cascante V.			<b>14 Cargo - Title</b> Encargada de Importación y Exportación																		
<b>13</b> <input checked="" type="radio"/> Importador <input type="radio"/> Exportador <input type="radio"/> Productor																					
<b>15</b>																					
<b>16 Fecha-Date</b>		D	M	A - Y	<b>Teléfono-Telephone</b>	<b>Fax</b>															
		3	5	2017	2277 4824	2277 4877															

**Carta Aclaratoria.**

Henkel Costa Rica, Ltda.

Señor:

Administrador Aduana Santamaría

Presente

Estimado Señor:

En apego a nuestra normativa aduanera concerniente al Art. 137 incisos D,E,F del Reglamento a la Ley General de Aduanas y a la Resolución No.RES-DGA-045-2011 sírvase encontrar a continuación los datos omisos de las facturas comerciales: 9424139112, 9424288201, 9424288014, 9424282891 de nuestro Proveedor Henkel Corporation, amparadas al documento de embarque MIALIO28982.

Factura	Término Comercial	Peso Neto	Peso Bruto	Bultos
9424139112	EX WORKS	87.40 Kg	95.00 Kg	65
9424288201	EX WORKS	1840.00 Kg	2000.00 Kg	22
9424288014	EX WORKS	3220.00 Kg	3500.00 Kg	5
9424282891	EX WORKS	1792.16 Kg	1948.00 Kg	860
	TOTAL	6,939.56 Kg	7,543.00 Kg	952

Sin más por el momento, se despide.

HENKEL COSTA RICA, LTDA

Ivonne Cascante V.

Importaciones/Exportaciones

**APENDICE II**

Ejemplo de documentación complementaria para Exportaciones:

**Resumen Arancelario.**

RESUMEN DE ARANCELES POR DISMATEL S.A. DE C.V.						
FACTURA	IDH	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO	TRADUCCION	NAUCA	ORIGEN
4001120657	487865	LOCTITE AA 312 RVM ADH 0.9ML	11.52	ADHESIVOS ACONDICIONADOS PARA LA VENTA AL P/MENOR,LOS DEMAS	3506.10.00.90	USA
4001120657	487232	LOCTITE 271 X 6 ML BL	2.78	ADHESIVOS ACONDICIONADOS PARA LA VENTA AL P/MENOR,LOS DEMAS	3506.10.00.90	USA

14.30

NOTA

## Tratado Libre de Comercio.

Central America-Dominican Republic-United States Free Trade Agreement				Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica, República Dominicana y los Estados Unidos																											
CERTIFICATION (Instructions on reverse)				CERTIFICACION (Instrucciones al reverso)																											
<b>1 Exporter's name, address and tax identification number:</b> <b>Nombre, dirección y número de registro fiscal del exportador:</b> HENKEL COSTA RICA, LTDA San Joaquín de Flores de la fábrica Celebrity, S.A. (LOVABLE) 100 metros al sur y 25 metros al Oeste Heredia, Costa Rica TAX ID NUMBER: 3-102-044886-14				<b>2 Blanket period:</b> <b>Periodo que cubre:</b> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>D</th> <th>M</th> <th>Y - A</th> <th></th> <th>D</th> <th>M</th> <th>Y - A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>From</td> <td>14</td> <td>12</td> <td>2016</td> <td>To</td> <td>31</td> <td>12</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>De</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					D	M	Y - A		D	M	Y - A	From	14	12	2016	To	31	12	2016	De				A			
	D	M	Y - A		D	M	Y - A																								
From	14	12	2016	To	31	12	2016																								
De				A																											
(If Known) <b>3 Producer's name, address and tax identification number:</b> <b>Nombre, dirección y número de registro fiscal del productor:</b> HENKEL CORPORATION 1001 Tout Brook Crossing Rocky Hill, Connecticut USA 06067 TAX ID NUMBER: 41-0957894				<b>4 Importer's name, address and tax identification number:</b> <b>Nombre, dirección y número de registro fiscal del importador:</b> DISMATEL S.A. DE C.V. Dir: BOULEVARD CONSTITUCION N° 8 COL. MIRAVALLE SS. SAN SALVADOR - EL SALVADOR EL SALVADOR - 0000 TAX ID NUMBER: 06142912001017 TELF: 22398500																											
<b>5 Description of good(s) - Descripción de la(s) mercancía(s)</b>  LOCTITE AA 312 RVM ADH 0.9ML LOCTITE 271 X 6 ML BL				<b>6 HS tariff classification</b> <b>Clasificación arancelaria</b> 3506.10 3506.10		<b>7 Preferential tariff treatment criteria</b> <b>Criterio para trato arancelario preferencial</b> B (1) (CAFTA) B (1) (CAFTA)		<b>8 Other criteria</b> <b>Otros criterios</b> NO NO		<b>9 Producer</b> <b>Productor</b> NO(2) NO(2)																					
Página 1																															
<b>10 Remarks - Observaciones</b> <div style="text-align: center;">Artículo 3.3-DR/CAFTA</div>																															
<b>11 Under oath I certify that:</b> - The information on this document is true and accurate and I assume the responsibility for proving such representations. I understand that I am liable for any false statements or material omissions made on or in connection with this document. - I agree to maintain, and present upon request, documentation necessary to support this certification, and to inform, in writing, all persons to whom the certification was given of any changes that would affect the accuracy or validity of this Certification. - The goods originated in the territory of one or more of the Parties, and comply with the origin requirements specified for those goods in the Central America- Dominican Republic - United States Free Trade Agreement, and that there has been no further processing or any other operation outside the territories of the Parties, other than unloading, reloading, or any other operation necessary to preserve the good in good condition or to transport the good to the territory of a Party.				<b>Declaro bajo juramento que:</b> - La información contenida en este documento es verdadera y exacta y me hago responsable de comprobar lo aquí certificado. Estoy consciente que soy responsable por cualquier declaración falsa u omisión material hecha en o relacionada con el presente documento. - Me comprometo a conservar y presentar, en caso de ser requerido, los documentos necesarios que respalden el contenido de la presente certificación, así como a notificar por escrito a todas las personas a quienes se ha entregado la presente certificación, de cualquier cambio que pudiera afectar la exactitud o - Las mercancías son originarias del territorio de una o más Partes y cumplen con todos los requisitos de origen que les son aplicables conforme al Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica, República Dominicana y Estados Unidos, y que no han sido objeto de procesamiento ulterior o de cualquier otra operación fuera de los territorios de las Partes, excepto la descarga, recarga o cualquier otra operación necesaria para mantener la mercancía en buena condición o para transportarla a territorio de una Parte.																											
This Certification consists of _____ pages, including all attachments Esta Certificación se compone de <b>1</b> hojas incluyendo todos sus anexos.																															
<b>Authorized Signature - Firma autorizada</b>  Ivonne Cascante Villagra						<b>Company - Empresa</b>  HENKEL COSTA RICA, LTDA																									
<b>Name - Nombre</b>  Ivonne Cascante Villagra						<b>Title - Cargo</b>  Exportaciones																									
<b>Date - Fecha</b>		<b>D</b>		<b>M</b>		<b>Y - A</b>		<b>Telephone - Teléfono</b>				<b>Fax</b>																			
		14		12		2016		2277-48-25				2277-4877																			

## Instrucciones de Embarque.

### Instrucciones de Embarque



<b>Via de transportacion:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Terrestre	<input type="checkbox"/> Maritimo	<input type="checkbox"/> Aereo
<b>Tipo de servicio:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Consolidado	<input type="checkbox"/> Exclusivo	
<b>Transportista:</b>	<b>GRUPO LINC</b>	<b>Encargado: Sergio Moreno</b>	<b>Fax: 4001-2290</b>
	<a href="mailto:smoreno@linc-ca.com">smoreno@linc-ca.com</a>		
<b>Listo para retirar a partir de:</b>	<b>14.12.2016</b>	<b>Fecha de Salida:</b>	<b>14.12.2016</b>
<b>Lugar de retiro:</b>	<input type="checkbox"/> En Almacen Fiscal <input checked="" type="checkbox"/> En Bodegas de Henkel		
	San Joaquin de Flores, 100mts Sur y 75mts Oeste de Lovable Horario: L,K,M,J de 9am a 4:00pm y V de 9am-3pm.		
<b>Datos del Exportador:</b>	<b>Henkel Costa Rica Limitada</b>		
<b>Encargado de Exportaciones:</b>	<b>Ivonne Cascante</b>	<b>Tel 2277-4800</b>	<b>Fax 2277-4877</b>
<b>Contacto en Bodega:</b>	<b>ROSAURA CORDOBA/BERNIE ARIAS</b>	<b>Tel 2277-4800</b>	<b>Fax 2277-4877</b>
<b>Tramites Agencia Aduanal Salida:</b>	<b>por cuenta del transporte</b>		
<b>Pais de Destino:</b>	<b>EL SALVADOR</b>		
<b>Datos del Consignatario:</b>	<b>DISMATEL S.A. DE C.V.</b>		
<b>Direccion:</b>	<b>BOULEVARD CONSTITUCION N° 8, COL. MIRAVALLE SS, SAN SALVADOR - EL SALVADOR</b>		
<b>Encargado:</b>	<b>DE MORALES</b>	<b>Teléfono: 507 3908216</b>	<b>Fax:</b>
<b>Notificar a:</b>		<b>Teléfono: 507 3908216</b>	<b>Fax:</b>
<b>E-mail:</b>			
<b>Tipo de mercaderia:</b>	<b>VARIOS</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Bultos sueltos	<b>Cantidad</b>	<b>Peso Bruto Kg</b>	<b>CUBICAJE</b>
<input type="checkbox"/> Paletas	<b>1</b>	<b>14.30kg</b>	<b>0.109446</b>
<input type="checkbox"/> Paletas			<b>BULTOS</b>
			<b>16</b>
			<b>Ubicación</b>
			<input type="checkbox"/> Almc.Fiscal <input type="checkbox"/> Henkel
			<input type="checkbox"/> LCL <input type="checkbox"/> Henkel
			<input type="checkbox"/> FCL <input checked="" type="checkbox"/> Henkel
<b>Paletas: Y BULTOS</b>			
<b>Entrega en destino:</b>	<input type="checkbox"/> Almacen Fiscal * <input type="checkbox"/> Bodegas Consignatario		
	*(los documentos originales deben ser entregados al consignatario)		
	<b>Frontera:</b>		
<b>SOLICITAR INSTRUCCIONES AL CLIENTE</b>			
<b>Agencia Aduanal:</b>	<b>Tel /fax:</b>		
<b>E-mail:</b>			
<b>Seguro de Carga:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Por cuenta del Consignatario	<input type="checkbox"/> Por cuenta del transporte	<input type="checkbox"/> Por cuenta del Exportador
<b>Cobro del Flete</b>	<input checked="" type="checkbox"/> A cobrar - collect	<input type="checkbox"/> Prepagado	<b>Tarifa : según cotizacion</b>
	<b>Factura 4001120657</b>		
<b>Observaciones:</b>	<b>Formulario: RESUMEN CLASIFICACION ARANCELARIA,LISTA DE EMPAQUE, TLC USA</b>		
<b>Recibo de Entrega de Mercaderia de Bodegas Henkel</b>			
Importante: hacemos constar que los bultos se reciben en perfecto estado de conservación, e indicamos que la mercaderia debe manejarse con cuidado, ya que la humedad y los golpes pueden dañarla.			
<input type="checkbox"/> Se reciben los documentos originales y copias			
<b>Nombre del que recibe:</b>	<b>Cédula:</b>		
<b>Cantidad de bultos:</b>	<b>Fecha:</b>		
<b>Cabezal placa:</b>	<b>Furgón placa:</b>		

**APENDICE III**

Proporción mensual de defectos de los años 2015 y 2016:

Detalle de datos mensuales

	<b>Mes</b>	<b>Pedidos</b>	<b>Documentos Defectuosos</b>	<b>Promedio de Defectos</b>
2015	ENERO	45	13	0,288
	FEBR	38	11	0,29
	MARZO	38	11	0,2844
	ABRIL	42	12	0,2798
	MAYO	40	12	0,2885
	JUNIO	41	12	0,2852
	JULIO	38	11	0,2902
	AGOSTO	42	12	0,2864
	SETIEMB	45	13	0,282
	OCTUBRE	35	10	0,2739
	NOV	43	12	0,2855
	DIC	43	13	0,2947
2016	ENERO	48	15	0,312
	FEBR	45	13	0,295
	MARZO	47	13	0,285
	ABRIL	44	13	0,304
	MAYO	47	15	0,312
	JUNIO	50	15	0,299
	JULIO	48	14	0,286
	AGOSTO	40	13	0,321
	SETIEMB	44	13	0,292
	OCTUBRE	46	13	0,29
	NOV	52	15	0,289
	DIC	46	14	0,312
<b>TOTAL</b>		<b>1 047</b>	<b>307</b>	<b>0,293</b>