



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO A TRAVÉS DEL REDISEÑO DEL  
PROCESO DE INCORPORACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA  
Y UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO EN LA COMERCIALIZADORA  
VISCOSA**

**Edgar Andrés Avila Calvillo**

Asesorado por la Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista

Guatemala, febrero de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTADO DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO A TRAVÉS DEL REDISEÑO DEL  
PROCESO DE INCORPORACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA  
Y UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO EN LA COMERCIALIZADORA  
VISCOSA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**EDGAR ANDRÉS AVILA CALVILLO**  
ASESORADO POR LA INGA. SINDY MASSIEL GODINEZ BAUTISTA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, FEBRERO DEL 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN GENERAL PRIVADO**

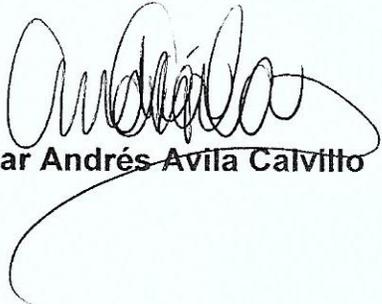
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO A TRAVÉS DEL REDISEÑO DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA Y UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO EN LA COMERCIALIZADORA VISCOSA.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha noviembre de 2018.



**Edgar Andrés Avila Calvitto**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 06 de noviembre de 2018.  
REF.EPS.DOC.923.11.18.

Ingeniera  
Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería, **Edgar Andrés Ávila Calvillo, Registro Académico No. 200517748** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO A TRAVÉS DEL REDISEÑO DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE: NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA Y UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO EN LA COMERCIALIZADORA VISCOSA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñanza"

Inga. Sindy Massiel Gómez de Dávila  
Asesora-Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica



SMGB/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 06 de noviembre de 2018.  
REF.EPS.D.431.11.18

Ing. Juan José Peralta Dardón  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

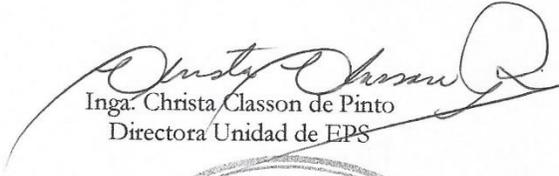
Estimado Ingeniero Peralta Dardón.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO A TRAVÉS DEL REDISEÑO DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE: NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA Y UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO EN LA COMERCIALIZADORA VISCOSA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Edgar Andrés Ávila Calvillo** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS

CCdP/ra



Edificio de EPS, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, zona 12.

Teléfono directo: 2442-3509

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

REF.REV.EMI.175.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACION DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO A TRAVÉS DEL REDISEÑO DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE: NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA Y UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO EN LA COMERCIALIZADORA VISCOSA**, presentado por el estudiante universitario Edgar Andrés Avila Calvillo, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

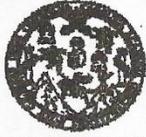
Ing. Juan José Peralta Dardón  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2018.

/mgp

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

REF.DIR.EMI.023.019

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO A TRAVÉS DEL REDISEÑO DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA Y UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO EN LA COMERCIALIZADORA VISCOSA**, presentado por el estudiante universitario Edgar Andrés Avila Calvillo, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

**Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas**  
**DIRECTOR a.i.**  
**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**



Guatemala, febrero de 2019.

/mgp

Universidad de San Carlos  
De Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.85.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial del trabajo de graduación titulado: **“OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO A TRAVÉS DEL REDISEÑO DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA Y UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO EN LA COMERCIALIZADORA VISCOSA”** presentado por el estudiante universitario: **Edgar Andrés Avila Calvillo** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano



Guatemala, Febrero de 2019

/echm

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

### **Mis padres**

Que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

### **Mis hermanos**

Andrea, Ana, Lucía y Leo, por estar siempre apoyándome en todo y que además estuvieron siempre listos y dispuestos a brindarme toda su ayuda.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **Mi asesora**

Inga. Sindy Godinez por su apoyo, paciencia y entera disponibilidad durante el desarrollo del trabajo de graduación.

### **VISCOSA**

Empresa que me abrió sus puertas para el desarrollo de mi Ejercicio Profesional Supervisado.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN .....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES DE VISCOSA.....	1
1.1. Información general .....	1
1.1.1. Historia .....	1
1.1.2. Visión.....	2
1.1.3. Valores .....	2
1.1.4. Estructura organizacional .....	3
1.1.5. Mercado de VISCOSA.....	5
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO MEDIANTE EL REDISEÑO DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA Y DISEÑO DE UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO.....	7
2.1. Diagnóstico de situación actual .....	7
2.1.1. Descripción de los elementos de la cadena de abastecimiento.....	15
2.1.1.1. Área de compras .....	15
2.1.1.1.1. Procesos de compra.....	15
2.1.1.2. Almacenamiento .....	21
2.1.1.2.1. Infraestructura .....	21

2.1.1.3.	Sistema de inventario .....	22
2.1.1.4.	Equipo y sistemas informáticos .....	23
2.1.1.5.	Distribución.....	24
2.1.2.	Status de inventario.....	24
2.1.2.1.	Productos en inventario muerto.....	26
2.1.3.	Modelo de comercialización .....	31
2.1.3.1.	Definición de los canales de distribución .....	31
2.1.3.2.	Sistema de ventas y pagos .....	32
2.1.3.3.	Análisis de precios .....	33
2.1.3.4.	Sistema de publicidad y promoción.....	34
2.2.	Rediseño del proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta .....	34
2.2.1.	Proceso de compra .....	34
2.2.1.1.	Productos nuevos.....	35
2.2.1.1.1.	Método de selección para productos nuevos.....	39
2.2.1.1.2.	Método para el análisis del mercado .....	39
2.2.1.1.3.	Método para el análisis del consumidor.....	40
2.2.1.1.4.	Proyección de la demanda .....	41
2.2.1.1.5.	Proyección de la oferta .....	44
2.2.2.	Diseño de plan de compra.....	44
2.2.2.1.	Evaluación financiera .....	54

2.3.	Plan para el control de inventario muerto .....	59
2.3.1.	Modelo de comercialización.....	69
2.3.1.1.	Identificación del mercado .....	73
2.3.1.1.1.	Sector al cual va dirigido .....	73
2.3.1.1.2.	Tamaño del mercado, segmentación .....	74
2.3.1.2.	Análisis del consumidor .....	75
2.3.1.3.	Proyección de la demanda .....	75
2.3.1.4.	Análisis de la oferta .....	76
2.3.1.5.	Proyección de la oferta .....	77
2.3.1.6.	Sistema de venta y pagos .....	79
2.5.1.7.	Sistema de publicidad y promoción .....	79
2.4.	Evaluación de la propuesta .....	81
2.4.1.	Área de compras .....	81
2.4.1.1.	Análisis de sensibilidad.....	83
2.4.1.1.1.	Análisis de riesgo .....	83
2.4.1.1.2.	Aspectos cualitativos ....	94
2.4.2.	Almacenamiento .....	94
2.4.2.1.	Evolución del costo de inventario .....	95
2.4.2.2.	análisis de sensibilidad .....	96
2.4.2.3.	Análisis de riesgo.....	98
2.5.	Costo de la propuesta.....	100
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN PARA REDUCCIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LAS OFICINAS Y BODEGAS DE VISCOSA .....	101
3.1.	Diagnóstico.....	101

3.1.1.	Análisis del consumo actual de agua potable en las oficinas y bodegas de VISCOSA .....	102
3.1.2.	Descripción del servicio de agua potable .....	103
3.1.3.	Hábitos del consumidor .....	104
3.1.4.	Análisis de gifería actual.....	104
3.1.5.	Análisis de consumo .....	105
3.2.	Plan para la reducción en el consumo de agua potable.....	106
3.2.1.	Diseño de campaña para el ahorro de agua .....	110
3.2.2.	Indicadores de consumo .....	112
3.2.2.1.	Gráficos de control .....	113
3.2.2.2.	Histograma anual .....	114
3.3.	Evaluación de propuesta de ahorro.....	115
3.3.1.	Análisis de riesgos .....	117
3.4.	Costo de propuesta .....	119
4.	FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN.....	121
4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación.....	121
4.2.	Plan de capacitación .....	123
4.3.	Evaluación de resultados .....	128
4.4.	Costo de plan de capacitación .....	132
	CONCLUSIONES.....	133
	RECOMENDACIONES .....	135
	BIBLIOGRAFÍA.....	137
	APÉNDICES.....	139

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de VISCOSA.....	4
2.	Ilustración del entorno competitivo para mercados de consumibles automotrices.....	6
3.	Diagrama de pareto: factores que influyen en que un producto se convierta en inventario muerto .....	12
4.	Diagrama causa y efecto: aumento de inventario muerto .....	13
5.	Diagrama de pareto: 80/20 fallas en el sistema de publicidad y promoción.....	14
6.	Flujograma del proceso: incorporación de productos nuevos al portafolio de venta.....	18
7.	Flujograma del proceso: compra de productos regulares .....	20
8.	Bosquejo de área de almacenamiento .....	22
9.	Indicador de status de inventario.....	25
10.	Flujograma del proceso: incorporación de nuevos productos al portafolio de venta.....	37
11.	Plan de compra .....	45
12.	Hoja electrónica sobre evaluación de propuestas .....	58
13.	Flujograma del proceso de reducción del inventario inactivo para productos regulares .....	65
14.	Flujograma del proceso para reducción del inventario inactivo para productos inactivos .....	67
15.	Diagrama de dispersión: observaciones de precios para categoría aromatizantes.....	70

16.	Diagrama de dispersión: observaciones de precios para categoría aditivos .....	71
17.	Unidades vendidas semanalmente para las categorías aromatizantes y aditivos .....	72
18.	Tamaño de mercado segmentado en canales de venta .....	74
19.	Gráfico de áreas: oferta disponible de aromatizantes tipo I .....	77
20.	Gráfico de áreas: oferta disponible de aromatizantes tipo II .....	78
21.	Gráfico de áreas: oferta disponible de aditivos .....	78
22.	Muestra de catálogo de la categoría aromatizantes .....	80
23.	Costo de inventario muerto tras haber ejecutado el plan para el control de inventario muerto .....	96
24.	Diagrama de pareto: factores que causan aumento en el consumo de agua potable .....	102
25.	Historial de consumo de agua potable .....	103
26.	Equipo de grifería actual en las instalaciones administrativas y bodegas de VISCOSA .....	105
27.	distribución en el consumo de agua potable .....	116
28.	Diseño propuesto número 1 para rótulos de campaña de concientización .....	111
29.	Diseño propuesto número 2 para rótulos de campaña de concientización .....	111
30.	Hoja electrónica para el monitoreo del consumo de agua potable.....	113
31.	Indicador de consumo mensual de agua potable en instalaciones de VISCOSA.....	114
32.	Indicador de consumo anual de agua potable en instalaciones de VISCOSA.....	115
33.	Diagrama de pareto: factores que acausan la falta de capacitación para nuevos procesos.....	122
34.	Capacitación sobre plan para el control del inventario muerto.....	128

35.	Cuestionario para la evaluación del aprendizaje del proceso para la incorporación de nuevos productos al portafolio de venta .....	130
-----	--	-----

## TABLAS

I.	Matriz FODA.....	8
II.	Matriz estrategias FODA .....	9
III.	cantidad de observaciones de los factores que influyen en que un producto se convierta en inventario muerto.....	11
IV.	Problemática en el sistema de publicidad y promoción .....	14
V.	Descripción del proceso de incorporación de productos nuevos.....	16
VI.	Descripción de proceso de compra para productos de línea.....	19
VII.	Tamaño de población para productos en inventario muerto sin enfoque estratégico y productos descontinuados .....	27
VIII.	Resumen de muestreo aleatorio .....	30
IX.	Estado de productos en inventario muerto .....	31
X.	Análisis de precios para productos categoría aromatizantes .....	33
XI.	Descripción del proceso para la incorporación de nuevos productos al portafolio de venta .....	35
XII.	Ejemplo de meta mensual para cálculo de pronóstico de demanda de un nuevo producto.....	42
XIII.	Ejemplo de coeficientes de correlación para el cálculo de la proyección de la demanda de un nuevo producto .....	43
XIV.	Ejemplo de flujo de efectivo para cálculo de VPN .....	56
XV.	Proceso para reducción del inventario para productos regulares.....	63
XVI.	Proceso para reducción del inventario para productos inactivos.....	66
XVII.	Resumen de prueba piloto de venta para categorías aromatizantes y aditivos .....	72
XVIII.	Status de artículos en inventario muerto .....	76
XIX.	Ponderación del método de Mosler para análisis de riesgos .....	91

XX.	Tabulación de respuestas de los factores de riesgo para el nuevo proceso de incorporación de productos al portafolio de venta de VISCOSA.....	91
XXI.	Clase de riesgo según el método de Mosler para análisis de riesgos ....	93
XXII.	Evaluación de riesgo para el nuevo proceso de incorporación de nuevos productos al portafolio de venta de VISCOSA.....	93
XXIII.	Análisis de sensibilidad para el área de almacenamiento.....	97
XXIV.	Tabulación de respuestas de los factores de riesgo para el plan para el control de inventario muerto.....	99
XXV.	Evaluación de factores de riesgo para el plan de control de inventario muerto.....	100
XXVI.	Costo de la propuesta – fase de servicio técnico profesional .....	100
XXVII.	Observaciones de factores que causan aumento en el consumo de agua potable .....	101
XXVIII.	Equipo de grifería actual .....	104
XXIX.	Descripción del plan para la reducción en el consumo de agua potable .....	110
XXX.	Indicadores de consumo de agua potable .....	112
XXXI.	Evaluación financiera de plan para reducción en el consumo de agua potable .....	116
XXXII.	Análisis de factores de riesgo para el plan de reducción en el consumo de agua potable .....	118
XXXIII.	Evaluación de factores de riesgo para el plan de reducción en el consumo de agua potable.....	118
XXXIV.	Costo de propuesta – plan para el ahorro en el consumo de agua potable en las instalaciones de VISCOSA .....	119
XXXV.	observaciones que causan la falta de capacitación para nuevos procesos .....	121
XXXVI.	Cronograma de plan de capacitaciones.....	127

XXXVII.	Resultados de evaluaciones realizadas al personal de portafolio y abastecimiento .....	129
XXXVIII.	Costo de plan de capacitaciones.....	132



## GLOSARIO

<b>Georreferenciación</b>	Posicionamiento de un objeto en un sistema de coordenadas.
<b>Inventario</b>	Bienes tangibles dedicados a la venta.
<b>Inventario de baja rotación</b>	Inventario con índice de rotación baja.
<b>Inventario en exceso</b>	Sobreabastecimiento en el inventario.
<b>Inventario en liquidación</b>	Finalización definitiva del inventario.
<b>Inventario muerto o inactivo</b>	Inventario que no ha tenido venta en el último año calendario.
<b>Inventario regular o activo</b>	Inventario con rotación normal.
<b>Liquidar</b>	Eliminación de artículos del inventario regular.

**Producto inactivo**

Son los artículos del inventario que ya no se desean comercializar debido a discontinuidad por parte del proveedor, falta de demanda, no son rentables, entre otros.

**Producto regular**

Son los artículos del inventario que tienen potencial para generar rentabilidad y con los que se desean comercializar.

**Rotación de inventario**

Indicador que permite saber el número de veces en que el inventario es realizado o vendido en un período determinado.

## RESUMEN

Un inventario se podría definir como la provisión de artículos para un fin determinado, ya sea para la posterior producción (inventario de materia prima) o bien para la venta final (inventario de producto terminado), como es el caso de VISCOSA, que es una empresa dedicada a la importación y comercialización de productos consumibles automotrices tales como lubricantes, bujías, accesorios y productos para el cuidado del vehículo entre otros y quien años anteriores tras haber incorporado nuevos productos a su portafolio de venta, ha notado que varios de estos productos han generado un alto volumen de inventario inactivo o muerto debido a su baja rotación.

Las consecuencias resultantes han sido tan perjudiciales para VISCOSA, pues ha tenido que cargar con todos los costos que este inventario ha generado a lo largo de todo este tiempo.

Para mitigar esta problemática existen distintas soluciones y muchas de ellas están enfocadas directamente a desplazar el inventario muerto, sin embargo, además de desplazar este inventario, para VISCOSA es más importante abordar esta problemática desde su raíz; esto se logrará optimizando la cadena de abastecimiento mediante el rediseño el proceso de incorporación de nuevos productos al portafolio de venta.

Además, se implementará un plan para el control del inventario muerto con la intención de mitigar los altos costos generados en el rubro de almacenamiento de VISCOSA.

Este plan consta de un nuevo proceso que tiene como objetivo establecer cuando un producto pasa a ser del inventario activo a inventario inactivo o muerto y establece las acciones a realizar para que el inventario muerto no se incremente nuevamente.

Adicionalmente como parte de la fase de investigación, se realizará un plan para la reducción en el consumo de agua potable en las oficinas y bodegas de VISCOSA que pretende mediante el cambio de grifería tradicional actualmente instalada a una grifería de ahorro además de una campaña de concientización para el uso racional del agua potable en estas instalaciones.

Para que todo lo anterior sea comunicado a quienes están a cargo de los procesos realizados, se ejecutará también un plan de capacitación que constará de charlas, exposiciones, desarrollo de casos y exposición de dudas.

# OBJETIVOS

## General

Optimizar la eficiencia en la cadena de abastecimiento, mediante el rediseño del proceso de incorporación de artículos nuevos al portafolio de ventas y la creación de un plan para el manejo del inventario muerto.

## Específicos

1. Rediseñar el proceso actual de incorporación de artículos nuevos al portafolio de ventas.
2. Determinar el estado actual del inventario.
3. Cuantificar el costo de oportunidad que existe en los artículos del inventario muerto.
4. Diseñar un nuevo sistema de comercialización para productos en inventario muerto.
5. Diseñar un plan para el ahorro del agua potable en las oficinas y bodegas de VISCOSA.
6. Diseñar un plan de capacitación para el personal involucrado en el manejo de inventario.



## INTRODUCCIÓN

VISCOSA es una empresa dedicada al mercado de consumibles automotrices que por más de 15 años ha liderado el mercado con marcas de alto reconocimiento a nivel mundial.

El reto de permanecer en el mercado de consumibles automotrices ha ido dificultándose para VISCOSA debido al incremento de nuevas marcas en mercado, la alta fluctuación que ha tenido el precio en el petróleo y otros factores que han hecho necesaria la optimización de los recursos con los que VISCOSA cuenta.

La naturaleza de VISCOSA es la importación y comercialización de productos consumibles automotrices tales como lubricantes, aditivos y accesorios. Debido a esto, uno de los recursos más grandes e importantes con el que cuenta es el inventario de sus productos, el cual debería ser optimizado de manera que se obtenga el máximo rendimiento del mismo.

Hoy en día, una gran cantidad de este inventario se considera como muerto o de baja rotación.

El presente trabajo se elabora con la finalidad de plantear un nuevo diseño del proceso de incorporación de nuevos productos al portafolio de venta, así como también, un plan para el control de inventario muerto como una solución íntegra a las consecuencias que se tienen al cargar con un inventario muerto.

Adicionalmente se realizó un plan enfocado al uso racional del agua potable, con el objetivo de reducir el consumo de este líquido que actualmente se tiene en las instalaciones de VISCOSA.

También se llevó a cabo el planteo y ejecución de un plan de capacitación, explicando y señalando los cambios realizados en el proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta y el plan para el manejo de inventario muerto.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES DE VISCOSA**

## **1.1. Información general**

VISCOSA, es una empresa mediana con más de 15 años dedicados a la importación y comercialización de productos consumibles automotrices. (Aditivos, líquidos funcionales automotrices y otros) que, desde su período de nacimiento a la fecha, ha trabajado con más de 25 categorías de productos y un sinnúmero de artículos para cada categoría, de las cuales, muchas se han dejado de comercializar principalmente por la mala introducción que se ha tenido en cada una de estas categorías

### **1.1.1. Historia**

VISCOSA abre sus operaciones en abril de 1998, durante este año VISCOSA ofrece en su portafolio de venta lubricante automotriz, y no es sino hasta cinco años después que comienza a explorar nuevos mercados con la introducción exitosa de productos enfocados siempre en el mercado de consumibles automotrices.

Hoy cuenta con más de cuatro distintas categorías de productos y un sinnúmero de artículos disponibles al consumidor.

### **1.1.2. Visión**

La visión de VISCOSA “Vamos por México”<sup>1</sup> hace referencia al conquistar nuevos mercados, alcanzar nuevas metas y a ir más allá de los límites.

### **1.1.3. Valores**

Los valores empresariales de VISCOSA son:

- “Trabajo en equipo: implica la capacidad de colaborar y cooperar con los demás, de formar parte de un grupo y de trabajar juntos. Equipo en su definición más amplia es un grupo de personas que trabajan en procesos, tareas u objetivos compartidos. Al trabajar en equipo somos honestos unos con otros, confiamos unos en otros, participamos en conflictos por ideas, nos comprometemos con decisiones y planes de acción, nos responsabilizamos mutuamente por el cumplimiento de esos planes y nos centramos en el logro de resultados colectivos.
- Respeto por el individuo: consiste en el reconocimiento de los intereses y sentimientos propios y de los demás, el respeto nos permite reconocer, aceptar, apreciar y valorar las cualidades del prójimo y sus derechos, es el reconocimiento del valor propio y de los derechos de los individuos.
- Aprendizaje: es el proceso de adquirir e incorporar conocimiento con el fin de comprender mejor nuestro entorno, sistemas, clientes y procesos que deriva en una mejora continua. La acción de aprender incluye la investigación proactiva y el entendimiento para llegar a conclusiones, implica la constante

---

<sup>1</sup> Fuente: VISCOSA. *Manual de capacitaciones para ingreso de nuevo personal*. p. 3.

búsqueda del conocimiento y el gusto por conocer nuevas perspectivas y formas de pensar”.<sup>2</sup>

#### **1.1.4. Estructura organizacional**

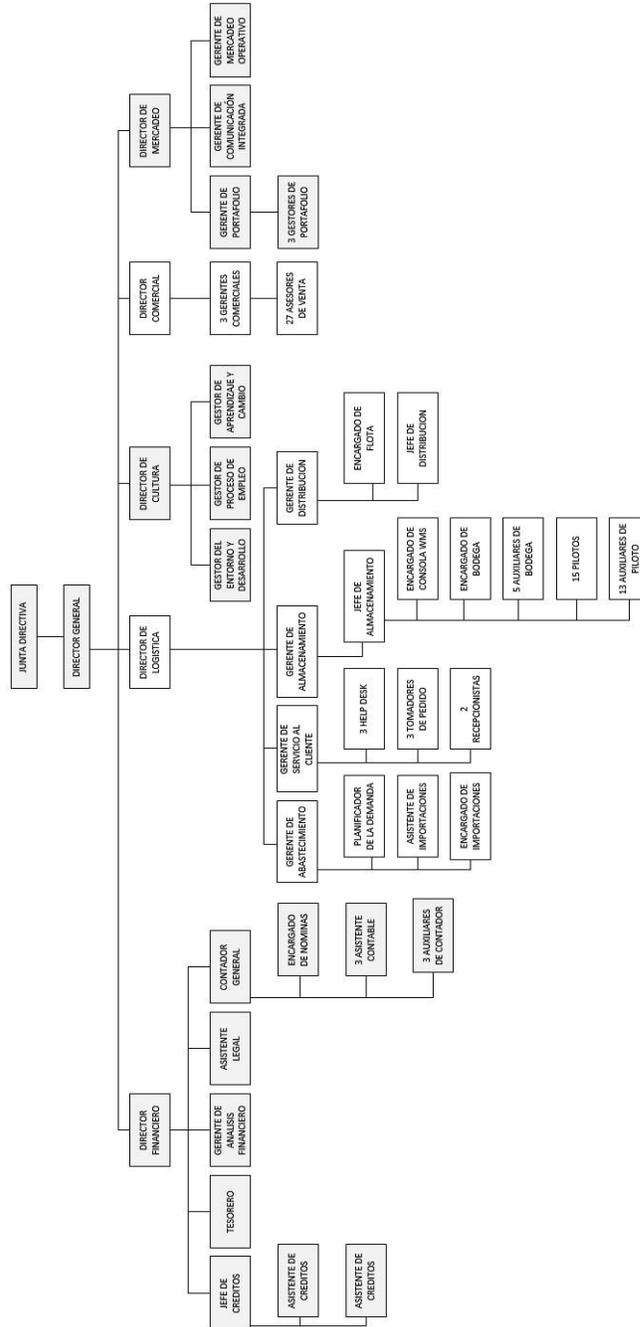
VISCOSA cuenta con una organización funcional, la cual se divide en seis diferentes áreas, siendo estas: Logística, Marketing, Comercial, Finanzas, Tecnología y Cultura. La estructura organizacional de VISCOSA consta de 2 agrupaciones, operación y soporte; el grupo de operación comprende las áreas de: Logística, Marketing y Comercial; que son las áreas que se enfocan directamente a la operación de VISCOSA. El grupo de soporte comprende las áreas de: Finanzas, Tecnología y Cultura, que como lo indica su nombre, son las áreas que le dan soporte al grupo de operación.

Estas dos agrupaciones, forman un grupo macro llamado estrategia, y es en donde las seis áreas en conjunto forman tácticas y estrategias, además de todas las tomas de decisiones referentes las estrategias formuladas. El modelo predominante de toma de decisiones empleado es el modelo racional, en donde primero se define el problema, se establecen metas, luego se buscan soluciones alternativas a través de lluvia de ideas u otra dinámica para después seleccionar y evaluar una de estas soluciones y finalmente poner en marcha y estar continuo monitoreo y seguimiento para generar aprendizajes.

---

<sup>2</sup> Fuente: VISCOSA. *Manual de capacitaciones para ingreso de nuevo personal*. p. 3.

Figura 1. Organigrama de VISCOSA



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

### **1.1.5. Mercado de VISCOSA**

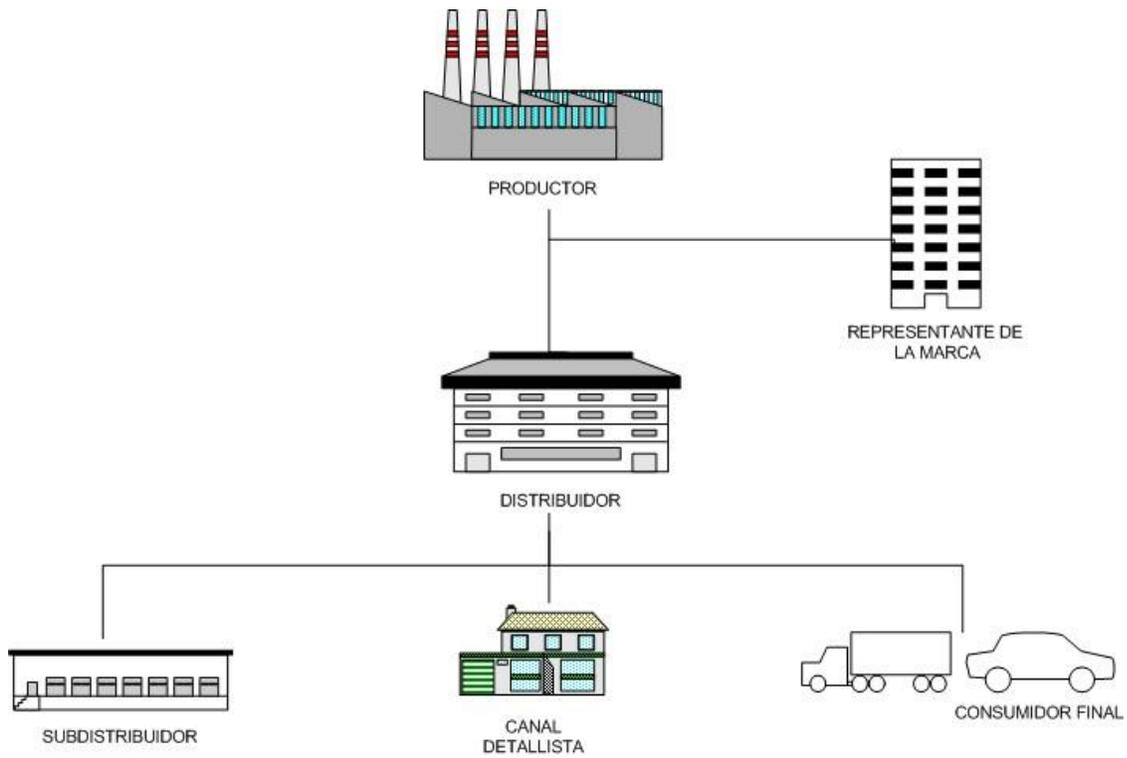
VISCOSA está dedicada a la importación y comercialización de productos consumibles automotrices. Ha incursionado en este mercado en segmentos como el de lubricantes, bujías, líquidos funcionales y otros.

El mercado de productos consumibles automotrices está distribuido en tres grandes aplicaciones, siendo estas las siguientes: la primera aplicación clasificada para vehículos comerciales: livianos y pesados; la segunda aplicación para vehículos livianos de pasajeros y la tercera aplicación para motocicletas; así mismo se divide el parque vehicular; quien es el principal consumidor en esta industria.

En general, los productos que se comercializan son a través de distribuidores que, en su mayoría tienen un proveedor extranjero que los abastece. Estos productos, a su vez son comercializados por dos vías principales, una a través del canal de mayoreo y otra a través del canal minorista; adicional a esto, la mayoría de los competidores cuenta con una flota propia para realizar la distribución de sus productos.

En esta industria también, existen tres grandes grupos para el desplazamiento de los productos, estos están definidos como detallistas, instaladores y flotas.

Figura 2. **Ilustración del entorno competitivo para mercados de consumibles automotrices**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO MEDIANTE EL REDISEÑO DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA Y DISEÑO DE UN PLAN PARA EL CONTROL DE INVENTARIO MUERTO**

### **2.1. Diagnóstico de situación actual**

Desde el 2010 VISCOSA únicamente se ha enfocado en 6 categorías de productos, y su operación diaria es en torno a estas categorías olvidando las otras que con el tiempo ha dejado de comercializar; como consecuencia de esto, el inventario de baja rotación se ha incrementado y gran parte de este se ha convertido en inventario muerto.

Así también, algunos de los productos que se comercializan en estas 6 categorías, han tenido cambios de presentación, imagen y demás, haciendo de sus versiones predecesoras productos obsoletos, dificultando su venta y convirtiéndose automáticamente en parte del inventario de baja rotación y luego con el paso del tiempo en inventario muerto, agregando más costos a la operación diaria.

En la tabla I se muestra la matriz FODA, que se utiliza como herramienta para detallar aquellos factores tanto internos como externos, negativos y positivos de la situación actual de VISCOSA para luego establecer distintas estrategias; utilizando las fortalezas para aprovechar los aspectos positivos del

entorno y mitigar y eliminar aquellos factores negativos internos y externos de la situación actual; tal como se muestra en la tabla II Matriz de estrategias FODA.

Tabla I. **Matriz FODA**

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<p>A1. Alianza con marcas de alto reconocimiento mundial por su prestigio y calidad.</p> <p>A2. Solidez financiera.</p> <p>A3. Personal altamente capacitado.</p> <p>A4. Georreferenciación de universo de clientes a nivel nacional.</p>	<p>D1. Alta rotación de personal en área comercial</p> <p>D2. Fuerza comercial no es especializada</p> <p>D3. Integración de productos al portafolio bajo modelos intuitivos</p> <p>D5. Falta de conocimiento en manejo de inventario.</p>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<p>O1. Crecimiento continuo del parque vehicular nacional.</p> <p>O2. Mercado aún no ha sido atendido a nivel nacional.</p> <p>O3. Negocios estratégicos en cada región con gran potencial para crecimiento en ventas.</p>	<p>A1. Fluctuación del dólar americano.</p> <p>A2. Quiebre de stock por problemas en importación</p> <p>A3. Estructura de impuestos para productos derivados del petróleo.</p> <p>A4. Ingreso de nuevas marcas.</p> <p>A5. Competencia con marcas de mayor o igual nivel de aceptación por parte del consumidor a nivel mundial.</p> <p>A6. Competencia con empresas con mayor capacidad financiera.</p>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla II. **Matriz de estrategias FODA**

		FACTORES INTERNOS	
		Fortalezas	Debilidades
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	<b>Oportunidades</b>	1. Utilizar las herramientas de Georreferenciación de clientes para expandir la cobertura a nivel nacional.	1. Mejorar ambiente laboral en área comercial para la reducción de la rotación del personal.
	<b>Amenazas</b>	2. Utilizar el prestigio de las marcas asociadas para realizar negociaciones especiales con cuentas claves de cada región.	2. Aprovechar el mercado de complementos que está mal atendido 3. Movilizar inventario en exceso y de baja rotación a través de los distintos socios estratégicos.
		1. Aprovechar la solidez financiera para estabilizar el área de abastecimiento y evitar quiebres de stock.	1. Especialización en fuerza comercial para la venta de los productos en el portafolio 2. Introducción de productos complementarios no derivados del petróleo 3. Optimización de la cadena de abastecimiento para minimizar el uso de los recursos disponibles.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

En una investigación realizada con los encargados del proyecto, se observó que los problemas que influyen en que un producto se convierta en inventario muerto son:

- Producto sin enfoque estratégico: todo producto que ha sido importado sin una estrategia de comercialización previo.
- Producto discontinuado: producto obsoleto que ha cambiado de imagen o especificaciones.

- Producto en etapa *staging* (varios meses): producto que no ha sido registrado en el inventario general para su comercialización.
- Devoluciones pendientes de operar: todos los artículos que aún están en trámite de devolución.
- Diferencias entre sistemas SAP y WMS: diferencias entre sistema de facturación y sistema de despacho.
- Producto vencido
- Diferencias entre sistema SAP y verificaciones físicas

Estos problemas se analizaron en un diagrama de Pareto para dar prioridad a la resolución de los problemas con más frecuencia.

Se ordenó de mayor a menor la cantidad de observaciones realizadas en 2 semanas, luego se calculó el porcentaje de la porción de cada factor respecto a la suma de todas, para después calcular un acumulado de este porcentaje como se muestra en la tabla III.

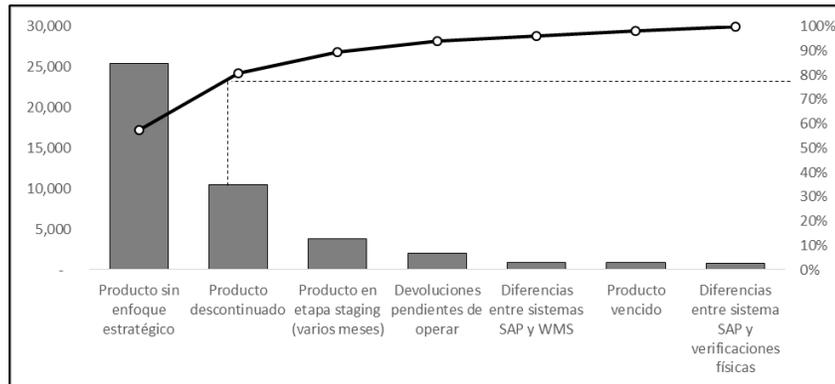
Tabla III. **Cantidad de observaciones de los factores que influyen en que un producto se convierta en inventario muerto**

<b>Problema</b>	<b>Cantidad de observaciones realizadas</b>	<b>Porcentaje de participación</b>	<b>Porcentaje de participación acumulada</b>
Producto sin enfoque estratégico	25 392	57 %	57 %
Producto discontinuado	10 459	24 %	81 %
Producto en etapa staging (varios meses)	3 831	9 %	90 %
Devoluciones pendientes de operar	2 014	5 %	95 %
Diferencias entre sistemas SAP y WMS	912	2 %	97 %
Producto vencido	887	2 %	99 %
Diferencias entre sistema SAP y verificaciones físicas	818	1 %	100 %
<b>TOTAL</b>	<b>44 313</b>	<b>100 %</b>	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

El resultado muestra que el 80 % de los problemas que dan origen a un inventario muerto, radica en productos sin enfoque estratégico y productos discontinuados; eso quiere decir que, al encontrar la solución de estos dos problemas, se estará resolviendo el 80 % de la problemática de alto nivel de inventario muerto; tal como se observa en la figura 3.

Figura 3. **Diagrama de Pareto: factores que influyen en que un producto se convierta en inventario muerto**

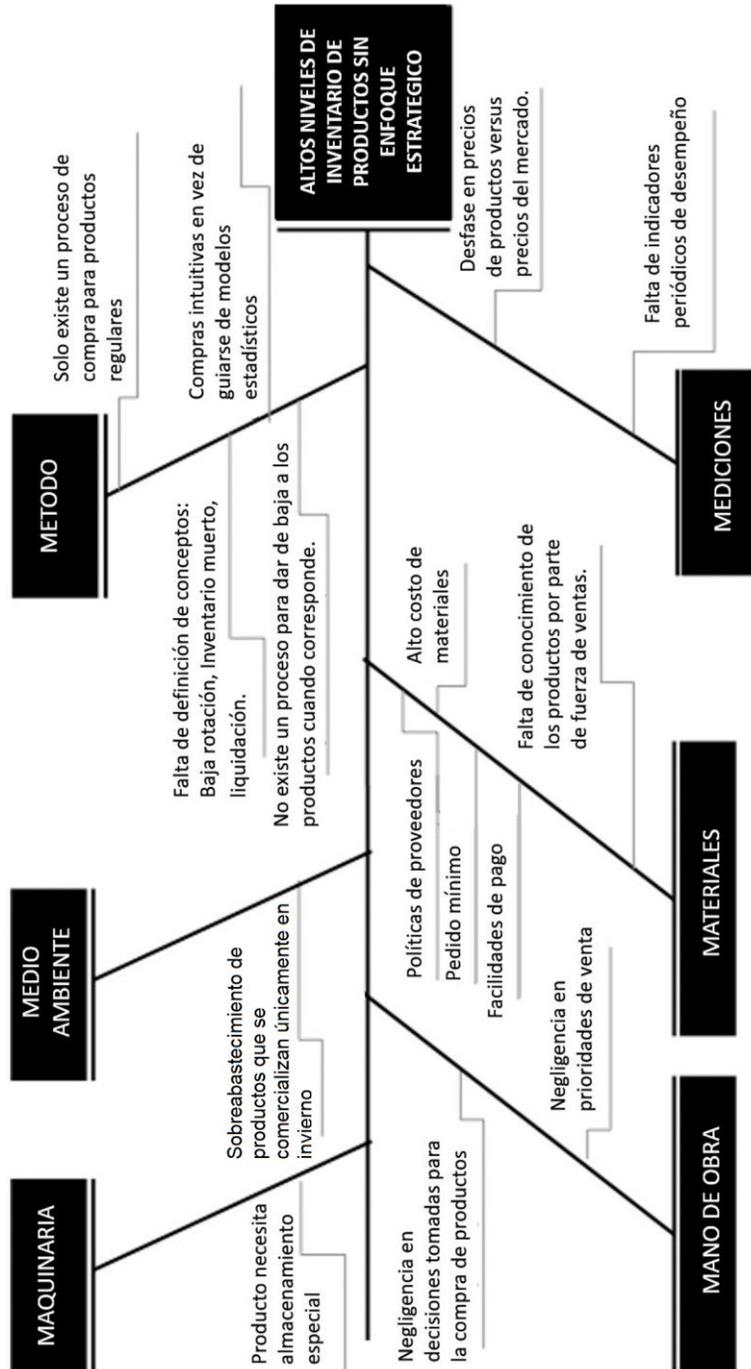


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Partiendo del principal problema señalado anteriormente, se continuó con la identificación de distintas sub-causas o elementos en el método, medio ambiente, maquinaria, mano de obra materiales y mediciones que causan altos niveles de inventario de productos sin enfoque estratégico.

Esto se representa en el diagrama de causa y efecto que se muestra en la figura 4.

Figura 4. Diagrama causa y efecto: aumento de inventario muerto



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint

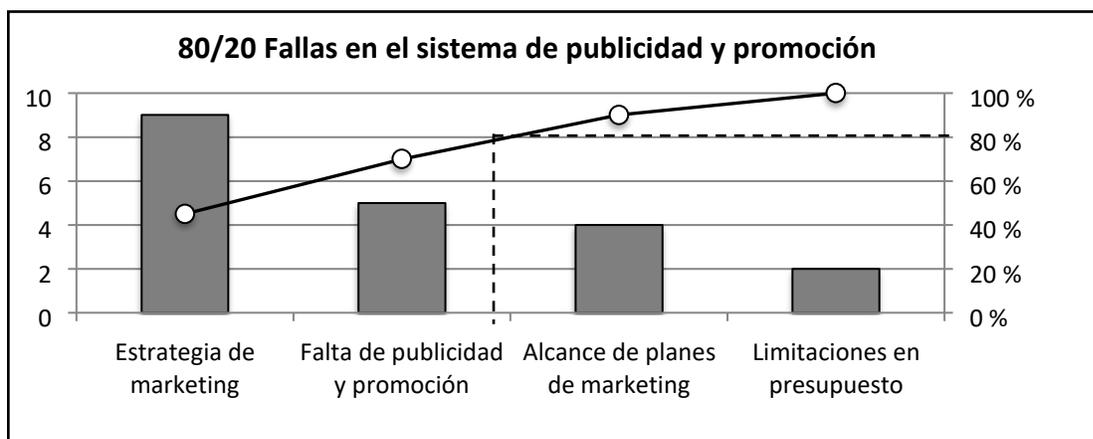
Adicionalmente, se observó en 1 semana que las fallas en el sistema de publicidad y promoción estaban dadas como se detalla a continuación:

Tabla IV. **Problemática en el sistema de publicidad y promoción**

Problemática	Observaciones realizadas	Porcentaje de participación	Porcentaje de participación acumulada
Estrategia de marketing	9	45 %	45 %
Falta de publicidad y promoción	5	25 %	70 %
Alcance de planes de marketing	4	20 %	90 %
Limitaciones de presupuesto	2	10 %	100 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 5. **Diagrama de Pareto: 80/20 fallas en el sistema de publicidad y promoción**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

El resultado de este diagrama muestra que el 80 % de las fallas del sistema de publicidad y promoción se concentra en la estrategia de marketing y la falta

de publicidad y promoción, y es que, según algunas observaciones existen marcas que no cuentan con un enfoque estratégico.

### **2.1.1. Descripción de los elementos de la cadena de abastecimiento**

La cadena de abastecimiento de VISCOSA está integrada por los siguientes elementos:

- Proveedores/Fabricantes
- Compras
- Abastecimiento
- Distribución
- Marketing
- Comercialización
- Subdistribuidores
- Canales de venta

#### **2.1.1.1. Área de compras**

El Departamento de Compras es el encargado de realizar las adquisiciones necesarias en el momento debido con la cantidad y calidad requerida a un precio adecuado.

##### **2.1.1.1.1. Procesos de compra**

El proceso de compra está definido como el proceso en el cual se adquieren insumos, materiales y mercadería para la venta.

En VISCOSA existen dos distintos procesos de compras; el primer proceso involucra desde la orden de compra hasta la adquisición del insumo o material para uso interno.

El segundo, se refiere a las compras de mercadería, o bien, todo el producto destinado para la venta. Este está diseñado tanto para para la compra de productos tradicionales, regulares o productos de línea como para la compra para productos nuevos.

- Productos nuevos

Producto nuevo es todo aquel artículo destinado a la venta que se gestiona por primera vez en el portafolio de venta de VISCOSA; estos artículos pueden ser de las marcas con las que ya se trabaja, o bien, artículos de marcas nuevas con las que no se ha trabajado.

- Descripción de proceso de incorporación

A continuación, se describe el proceso de incorporación para productos nuevos.

Tabla V. **Descripción del proceso de incorporación de productos nuevos**

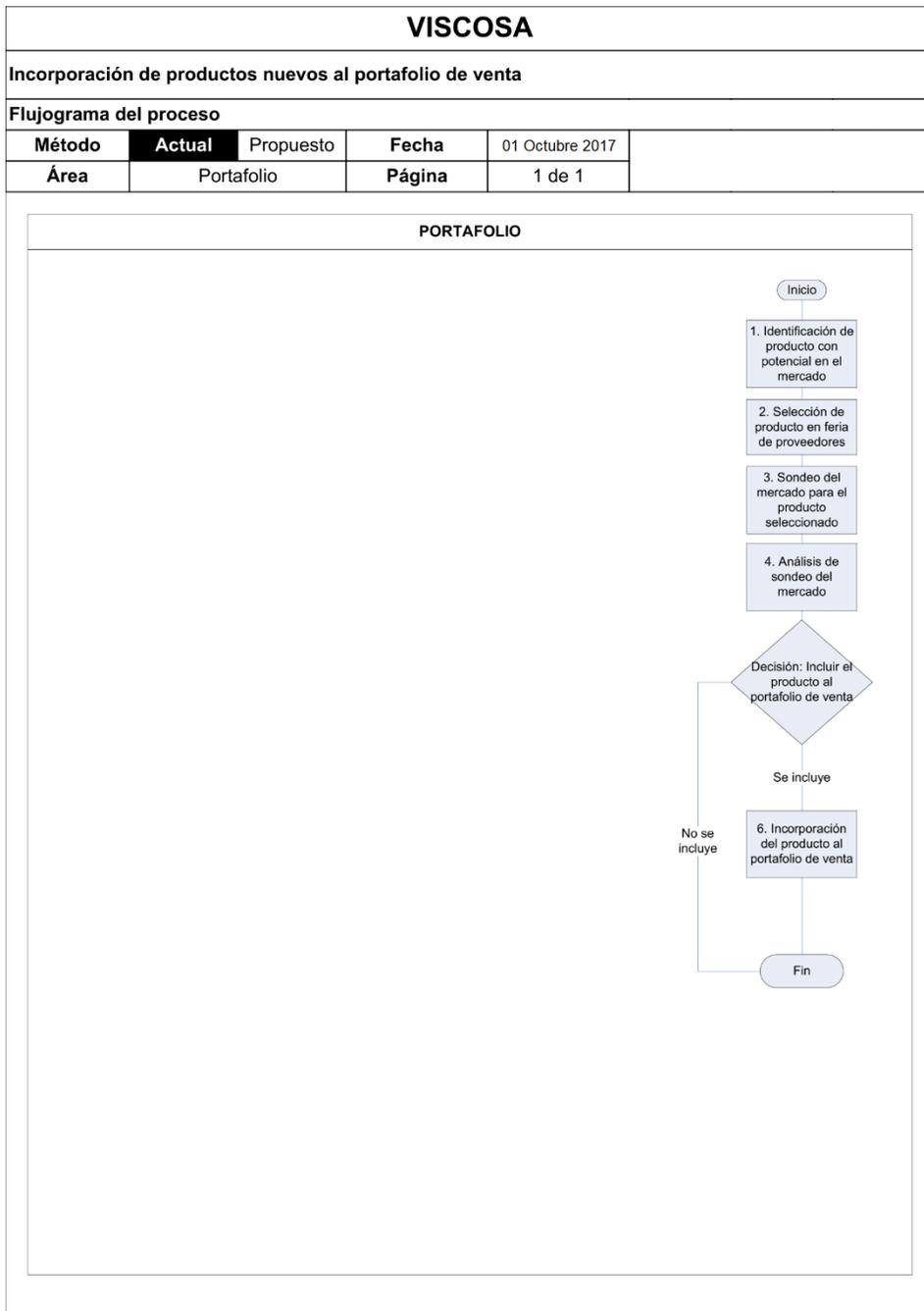
<b>Paso</b>	<b>Área</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	Portafolio	Definir una idea de que producto podría tener potencial en el mercado.

Continuación tabla V.

<b>2</b>	Portafolio	Organizar una comitiva para visitar una feria de proveedores, en donde se seleccionan los productos que cumplen las características definidas en la idea, se consiguen puntos de contacto, muestras, entre otros.
<b>3</b>	Portafolio	Con los productos seleccionados, se realiza un sondeo en el mercado, es decir un análisis de mercado superficial que muestre de manera general aspectos que determinen si tienen potencial o no en el mercado
<b>4</b>	Portafolio	Analizar y evalúa los resultados del sondeo del mercado.
<b>5</b>	Portafolio	Punto en donde se decide si se continúa o se abandona la idea.
<b>6</b>	Portafolio	Coordinar la compra de producto con base a intuición y se ingresa al proceso de comercialización de productos regulares

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word

Figura 6. **Flujograma del proceso: incorporación de productos nuevos al portafolio de venta**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

- Productos de línea

Este proceso se utiliza para los productos de línea o regulares, es decir, para aquellos que VISCOSA ha comercializado con regularidad durante más de un año. La compra de estos productos puede ser de dos formas, dependiendo de los factores tiempo de abastecimiento, costo y nivel de inventario; estas formas son: la importación directa desde una casa matriz y la compra con un distribuidor local para aquellas marcas en las cuales VISCOSA no tiene la exclusividad en la distribución.

- Descripción de proceso de compra

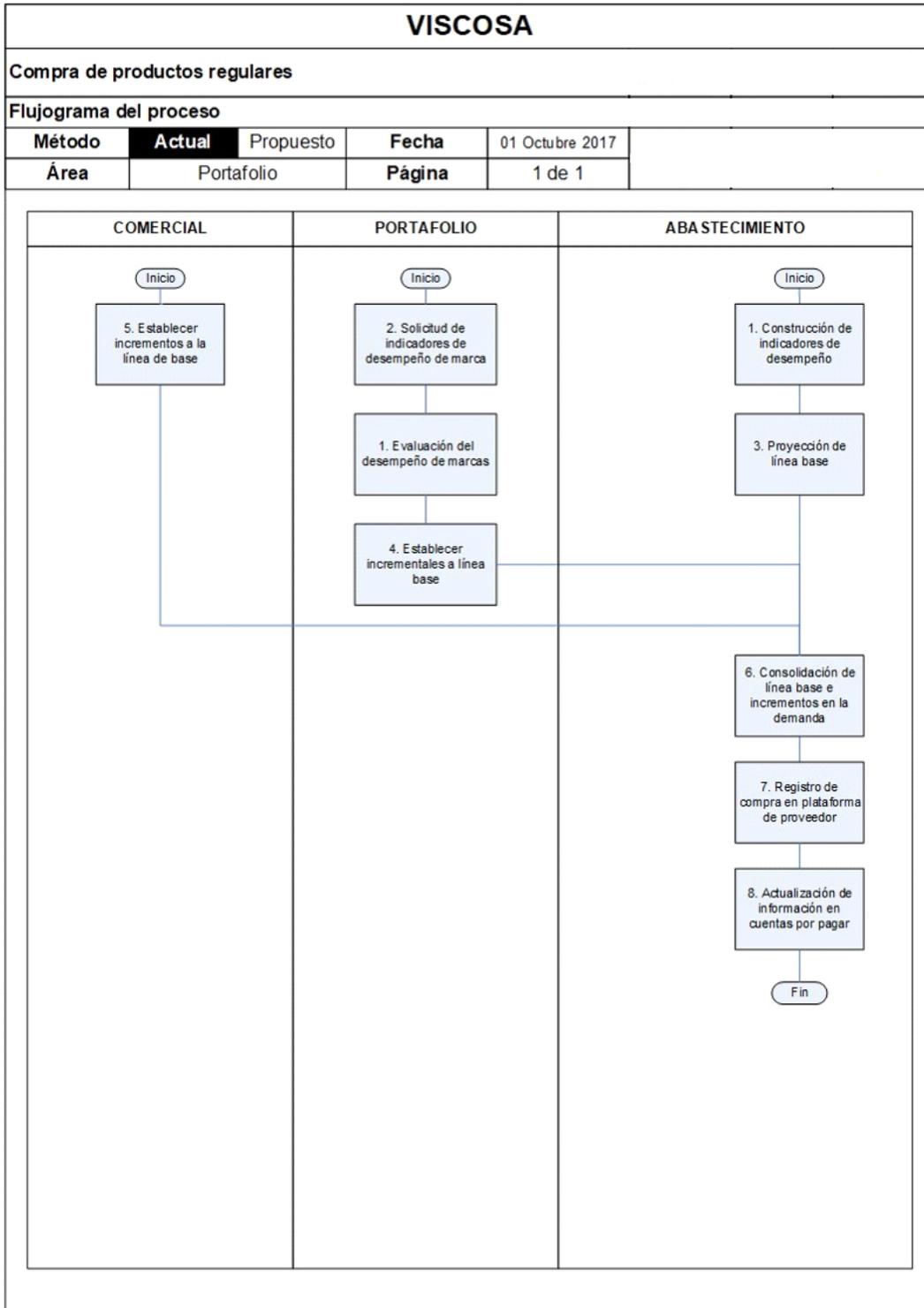
El proceso de compra para productos de línea se describe en la tabla V.

Tabla VI. **Descripción de proceso de compra para productos de línea**

Paso	Área	Descripción
1	Abastecimiento	Construye indicadores de desempeño: alcance de forecast y estatus de inventario
2	Portafolio	Solicita información de indicadores de desempeño
3	Abastecimiento	Proyecta línea base de demanda según histórico
4	Portafolio	Evalúa el desempeño de las marcas
5	Portafolio y comercial	Establece incrementos a la línea base de demanda
6	Abastecimiento	Consolida información de línea base e incrementos en la demanda por comercial y portafolio
7	Abastecimiento	Registra compra en plataforma de proveedor
8	Abastecimiento	Actualiza información de cuentas por pagar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 7. Flujograma del proceso: compra de productos regulares



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

### **2.1.1.2. Almacenamiento**

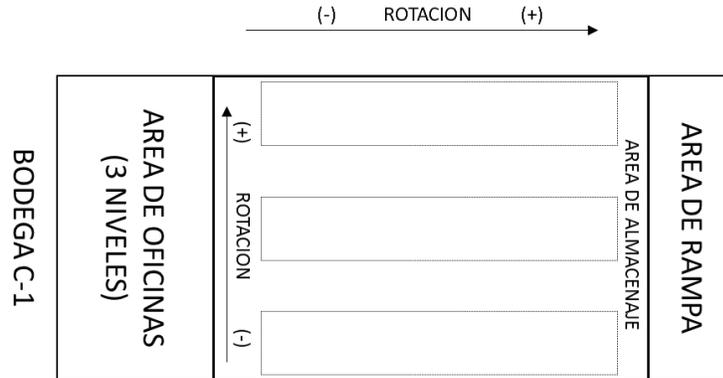
El almacenamiento es el área encargada de guardar toda la mercadería; el mismo, pertenece a la cadena de suministro y está una etapa antes de la distribución del producto al cliente.

#### **2.1.1.2.1. Infraestructura**

En su infraestructura de almacenamiento, VISCOSA, cuenta con una bodega de 5 600 metros cúbicos de capacidad aproximadamente; el producto es almacenado en 3 anaqueles, 2 laterales y uno central, la misma cuenta con una rampa de ingreso con capacidad para un contenedor a la vez y otra rampa de mayor tamaño para las salidas de producto; esta última tiene capacidad para despachar hasta 4 camiones de hasta 16 toneladas.

El producto se almacena de acorde a su rotación, dejando aquellos productos de más baja rotación y el inventario muerto en la parte más lejana a la rampa de salida y los productos de alta rotación en el punto más cercano a esta rampa.

Figura 8. **Bosquejo de área de almacenamiento**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio

### 2.1.1.3. Sistema de inventario

El sistema de inventario de VISCOSA es el sistema perpetuo, que se utiliza cuando se conoce el valor total de la mercadería a una fecha determinada sin necesidad de realizar una inspección física y su metodología consiste en llevar en un *Kárdex* por artículo en donde se detallan todos los registros de ingresos y egresos.

El modelo que se utiliza es el modelo con demanda independiente variable (EOQ con demanda probabilística), esto debido a la naturaleza de su demanda que no es periódica, sino al contrario, se tiene incertidumbre de las fluctuaciones en la misma demanda; además los períodos de reorden se manejan en ciclos mensuales.

El método de valuación utilizado en VISCOSA es el PEPS, que básicamente consiste en darle salida a los artículos que se adquirieron de primero; esto porque, aunque la mayoría de sus productos no tienen fecha de caducidad,

existen algunos que si la tienen. Este método también es la base para los despachos de bodega.

- Rotación

La rotación de inventarios en VISCOSA está definida como la relación entre la porción del costo del producto que sale (ventas) y la porción del costo de la mercadería que está almacenada (inventario) esto es:

$$\frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Costo de inventario}} = \text{Rotación de inventario}$$

Su interpretación es un flujo monetario por cada unidad monetaria invertida en mercadería.

Por ejemplo, un factor de rotación de 1,5 veces por año se interpreta como un flujo de Q1,50 por cada Q1,00 invertido en mercadería.

#### **2.1.1.4. Equipo y sistemas informáticos**

En la actualidad VISCOSA cuenta con un único y robusto sistema informático: SAP con sus módulos de compras, ventas, recursos humanos y producción, distribución, atención a clientes, gestión de inventarios y finanzas.

Este sistema ayuda a alinear los procesos de las diferentes áreas, proporciona información íntegra y confiable, además, ha aumentado la efectividad en todas las áreas de la empresa, optimizando el tiempo para la toma de decisiones estratégicas.

### 2.1.1.5. Distribución

Años atrás VISCOSA realizaba esta labor logística, sin embargo, tras no haber logrado los resultados planeados se decidió tercerizar la distribución de sus productos hacia sus clientes a una empresa dedicada a la distribución.

Actualmente la distribución de los productos hacia los clientes comienza con un requerimiento del cliente en forma de pedido; este pedido se prepara en bodega y tras obtener el peso y las dimensiones del pedido se procede a solicitar el transporte adecuado para transportar el producto hacia su destino.

### 2.1.2. Status de inventario

El status de inventario es un conjunto de indicadores que se utiliza para determinar y controlar la sanidad del inventario; este muestra el inventario máximo óptimo (SQ) y el inventario de seguridad (SS).

Se considera que el inventario está sano cuando la suma de los productos almacenados (OH) está debajo de SQ y por encima de SS.

Los parámetros SQ y SS son calculados de la siguiente forma:

$$SQ = (FO + LT) * D_m + SS \quad 3$$

$$SS = \sqrt{D_m^2 \sigma_D^2 + D \sigma_{D_m}^2} \quad 4$$

---

<sup>3</sup> Alejandra y Diana Carolina. *Seminario de logística: Inventarios*  
<http://logisticacya.blogspot.com/2008/08/inventarios.html> Consulta: mayo de 2018.

<sup>4</sup> *Ibíd.*

Donde:

FO=tiempo de repedido

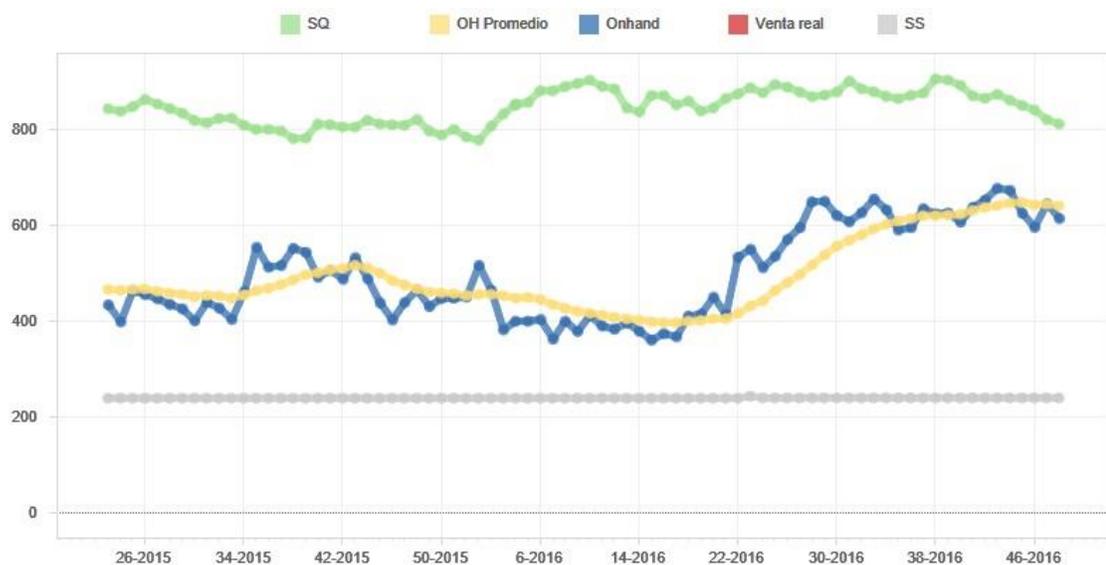
LT=lead time (tiempo de despacho desde que se coloca pedido)

$D_m$ =demanda media

$\sigma_D$ =desviación estándar de la demanda

U=coeficiente de seguridad (en relación con la tasa de servicio)

Figura 9. **Indicador de status de inventario**



Fuente: *Indicador de status de inventario.*

<http://200.30.148.250:8020/views/02INDICADORESDEINVENTARIO/KPIINVENTARIO#1>.

Consulta: mayo 2018

La figura 8, muestra el status del inventario general, se puede observar que el nivel del inventario disponible (Onhand) se mantiene en el rango permitido por las políticas de inventario de VISCOSA, que es por debajo del inventario máximo óptimo (SQ) y por encima del inventario de seguridad (SS).

### **2.1.2.1. Productos en inventario muerto**

Son considerados como productos en inventario muerto, aquellos artículos tradicionales y no tradicionales que no han registrado venta en más de un año calendario. Entre estos, podemos encontrar productos sin enfoque estratégico y productos descontinuados entre otros.

De los artículos caracterizados como inventario muerto que no tienen enfoque estratégico y productos descontinuados, se identificaron tres categorías:

- Lubricantes
  
- Aditivos y
  
- Aromatizantes
  - o Tipo 1 (Compuestos de celulosa)
  
  - o Tipo 2 (Fórmula líquida)

El tamaño de la población para los productos en inventario muerto se muestra en la tabla VI.

Tabla VII. **Tamaño de población para productos en inventario muerto sin enfoque estratégico y productos descontinuados**

<b>Categoría</b>	<b>Tamaño de población (unidades)</b>
Aromatizantes: tipo 1	12,060
Aromatizantes: tipo 2	9,990
Lubricantes	10,424
Aditivos	3,377
<b>Total</b>	<b>35,851</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

- Estado de productos en inventario muerto

Para determinar que el estado físico del producto identificado como parte del inventario muerto que no tiene enfoque estratégico y productos descontinuados cumplen con los requisitos mínimos de aceptación en el mercado, se realizará una inspección física de una muestra de la mercadería de dicho inventario; el tamaño de esta muestra para cada categoría está dado por:

$$n = \frac{z^2 pqN}{NE^2 + z^2 pq}$$

Donde:

N = tamaño de la población.

z = Variable de distribución normal estándar (1,96 para un valor de confianza del 95 %).

p = probabilidad de éxito (%).

q = probabilidad de fracaso (%).

n = tamaño de muestra.

E = error muestral

Al no contar con una fuente de información que especifique la probabilidad de éxito (p) y la probabilidad de fracaso (q) para los productos de cada categoría, se tomarán como valores  $p = 0,50$  y  $q = 0,50$ .

El tamaño de muestra para cada categoría quedaría de la siguiente manera:

- Categoría aromatizantes tipo 1

Siendo:

Z= 1,96

p= 0,50

q= 0,50

N= 12 060

E= 0,05

n= número de muestras

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0,50) * (0,50) * (12\ 060)}{(12\ 060) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)} = 372 \text{ elementos}$$

- Categoría aromatizantes tipo 2

Siendo:

$$Z= 1,96$$

$$p= 0.50$$

$$q= 0.50$$

$$N= 9\ 990$$

$$E= 0,05$$

n= número de muestras

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0.50) * (0,50) * (9\ 990)}{(9\ 990) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)} = 370 \text{ elementos}$$

- Categoría Lubricantes

Siendo:

$$Z= 1,96$$

$$p= 0.50$$

$$q= 0.50$$

$$N= 10\ 424$$

$$E= 0,05$$

n= número de muestras

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0.50) * (0,50) * (10\ 424)}{(10\ 424) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)} = 370 \text{ elementos}$$

- Categoría aditivos

Siendo:

Z= 1,96

P= 0,50

Q= 0,50

N= 3 377

E= 0,05

n= número de muestras

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0,50) * (0,50) * (3\ 377)}{(3\ 377) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)} = 345 \text{ elementos}$$

Tabla VIII. **Resumen de muestreo aleatorio**

<b>Categoría</b>	<b>Población (unidades)</b>	<b>Tamaño de muestra (Unidades)</b>
Aromatizantes tipo 1	12 060	372
Aromatizantes tipo 2	9 990	370
Lubricantes	10 424	370
Aditivos	3 377	345
<b>Total</b>	<b>35 851</b>	<b>1 457</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

El estado actual de los productos en inventario muerto para las distintas categorías se muestra en la Tabla VIII.

Tabla IX. **Estado de productos en inventario muerto**

<b>Categoría</b>	<b>Estado de productos</b>
Aromatizantes tipo 1	Exceptuando 2 de los aromas de este tipo de aromatizante, el producto cumple con los requisitos mínimos de aceptación del mercado.
Aromatizantes tipo 2	El producto cumple con los requisitos mínimos de aceptación del mercado.
Lubricantes	El producto cumple con los requisitos mínimos de aceptación del mercado; el producto está discontinuado por parte del proveedor.
Aditivos	El producto no cumple con los requisitos mínimos de aceptación del mercado; las especificaciones del producto están obsoletas.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word

### **2.1.3. Modelo de comercialización**

A continuación, se describe el modelo de comercialización de los productos de VISCOSA.

#### **2.1.3.1. Definición de los canales de distribución**

El mercado de lubricantes en Guatemala está definido por 6 canales:

- Mayoristas: son multimarca, es decir, comercializan más de una marca, tienen fuerza de venta, su propuesta de valor es buscar productos que ya estén posicionados para agregarlos a su portafolio. Tienen inventario físico, flota de distribución y su enfoque es netamente transaccional.

- Depósitos: tienen inventario físico, no tienen fuerza de ventas, pueden o no tener un financiamiento y generalmente tienen sala de ventas.
- Detallistas: el mismo propietario o encargado es el que instala el producto, comparten el espacio de atención al cliente y la bodega en un espacio aproximado de 16m<sup>2</sup>.
- Autoconsumo: el canal autoconsumo junto con el detallista, son los medios más directos que tiene un distribuidor o mayorista con el consumidor final. Este canal está compuesto por los supermercados, tiendas de conveniencia y todos aquellos negocios en los que el consumidor final llega observa el producto en anaqueles y selecciona entre las demás opciones el que más le convenza.
- Talleres: son negocios dedicados a la reparación de vehículos, por lo general no cuentan con bodega de productos sino realizan sus compras cuando lo requieren.
- Centros de servicio: juega el mismo papel que los talleres con la diferencia del equipo que utiliza es profesional, llegando a tener hasta maquinaria hidroneumática para realizar su trabajo.

### **2.1.3.2. Sistema de ventas y de pagos**

El sistema de venta de VISCOSA para los productos regulares se refiere a la gestión de las personas encargadas de comercializar los productos disponibles en el portafolio de venta; esta gestión involucra publicidad y medios de comunicación para atraer al consumidor final hacia el canal; también involucra

una fuerza de venta para estimular la transacción comercial en los distintos canales de venta.

El sistema de pagos de VISCOSA para los productos regulares está definido por dos métodos: pago de contado y crédito para 15 y 30 días.

VISCOSA no se cuenta con un sistema de venta y pagos especiales para los productos en inventario muerto, estos se adaptan al sistema de ventas y pagos ya establecido para productos regulares.

### 2.1.3.3. Análisis de precios

Los precios de los productos están establecidos de acuerdo a las variables costo, margen y precio de mercado; esto es, al costo se le agrega un margen de utilidad en no menos del 25 % y se comprueba que el precio sea competitivo en el mercado; este margen mínimo ha sido aceptado como regla general para establecer precios.

El precio para los la categoría de aromatizantes ha quedado definido de la siguiente forma:

Tabla X. **Análisis de precios para productos categoría aromatizantes**

	Aromatizantes tipo 1	Aromatizantes tipo 2	Total aromatizantes
Unidades disponibles	12 060	9 990	22 050
Costo unitario sin IVA	Q 7,36	Q 11,12	Q 199 850,40
Margen sugerido	46%	35%	Promedio: 40 %
Utilidad	Q 3,35	Q 2,27	Q 63 144,60
Precio de venta sugerido con IVA	Q 12,00	Q 15,00	Q 294 554,40

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

#### **2.1.3.4. Sistema de publicidad y promoción**

El sistema de publicidad y promoción en VISCOSA se refiere a la forma en que se comunica y da a conocer al consumidor final los productos disponibles en el portafolio de venta, este depende de la estrategia de comunicación que se haya definido en el plan de mercadeo para cada marca.

Generalmente, este consiste en la contratación de medios de comunicación masivos, así como acciones de corto alcance como repartición de volantes, rotulados y otras actividades para la publicidad, además de, repartición de muestras, promocionales, demostraciones técnicas y otras acciones para promocionar los productos.

### **2.2. Rediseño del proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta**

El rediseño del proceso de compra se hará únicamente para los productos nuevos, ya que es la parte con mayor problemática en la cadena de abastecimiento de VISCOSA.

#### **2.2.1. Proceso de compra**

El rediseño del proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta involucrará la modificación y adición de actividades, inspecciones o análisis y puntos de decisión, que permitan validar la rentabilidad y factibilidad que tendrá la comercialización del nuevo producto, algo que hasta ahora no se ha hecho.

### 2.2.1.1. Productos nuevos

A continuación, se describe el nuevo proceso para la incorporación de nuevos productos al portafolio de venta.

Tabla XI. **Descripción del proceso para la incorporación de nuevos productos al portafolio de venta**

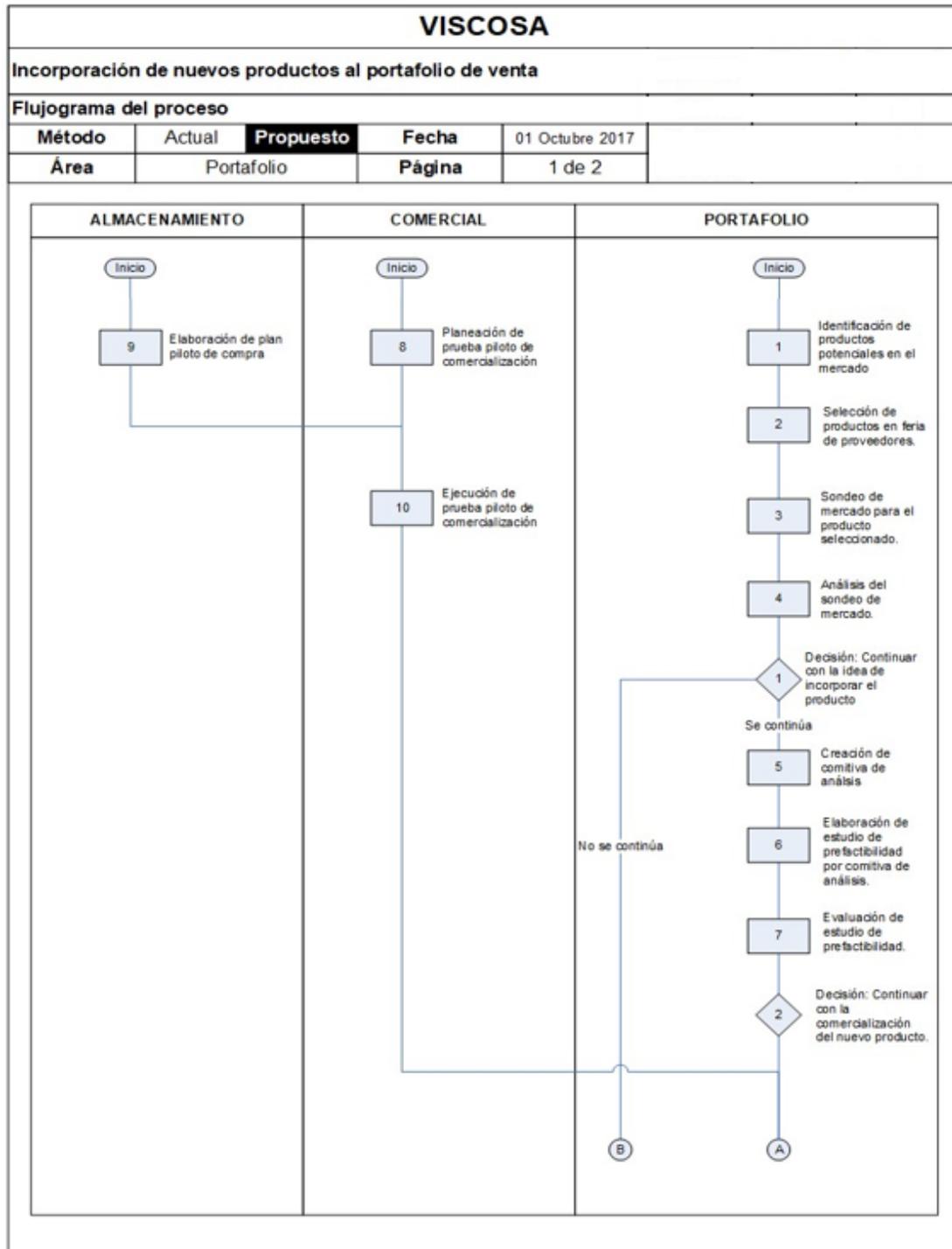
Paso	Área	Descripción
1	Portafolio	Definir una idea de que producto que podría tener potencial en el mercado.
2	Portafolio	Organizar una comitiva que viaja a una feria de proveedores en el exterior en donde se seleccionan los productos que cumplen las características definidas en la idea; se consiguen puntos de contacto, muestras de productos y más.
3	Portafolio	Con los productos seleccionados anteriormente, realizar un sondeo en el mercado, es decir, se organizan <i>focus group</i> , entrevistas y otras herramientas que ayuden a determinar si tienen potencial o no en el mercado.
4	Portafolio	Se decide si se debe continuar con la comercialización de estos productos con base al potencial observado en el sondeo del mercado.
5	Portafolio	Crear una comitiva de análisis con integrantes multidisciplinarios y se divide en 4 grupos para determinar la rentabilidad del nuevo producto.

Continuación tabla XI.

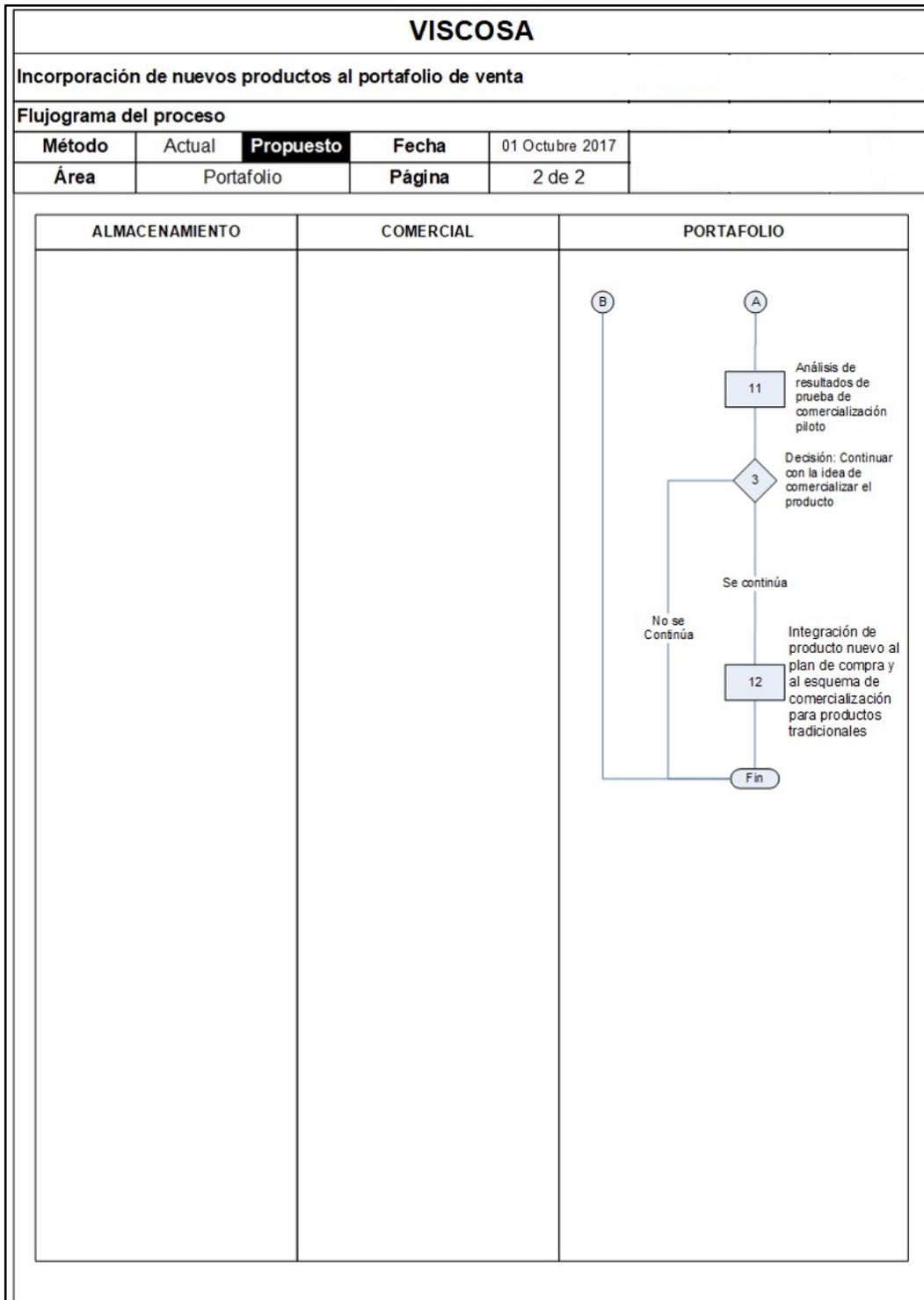
6	Portafolio	Realizar análisis de prefactibilidad de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo 1 realiza un análisis de mercado con base en la guía para la elaboración de análisis de mercado.</li> <li>• Grupo 2 realiza un análisis técnico con base en la guía para la elaboración de análisis técnico</li> <li>• Grupo 3 realiza un análisis administrativo/legal con base a la guía para la elaboración de análisis administrativo/legal.</li> <li>• Grupo 4 realiza un análisis económico con base a la guía para la elaboración de análisis económico.</li> </ul>
7	Portafolio	Evaluar la información generada por la comitiva de análisis para determinar si es o no rentable comercializar el producto nuevo.
8	Portafolio	Decidir continuar con la comercialización del nuevo producto cuando sea la rentabilidad esperada.
9	Comercial	Con la información recibida de portafolio, se organiza una prueba de comercialización piloto.
10	Abastecimiento	Con la información recibida del análisis de portafolio, abastecimiento elabora un plan de compra piloto.
11	Comercial	Ejecutar la prueba de comercialización piloto.
12	Portafolio	Analizar y evaluar los resultados de la prueba de comercialización piloto y extraen aprendizajes.
13	Portafolio	Decidir con base en los resultados de la prueba de comercialización piloto.
14	Portafolio	Integrar el producto nuevo al plan de compra y al plan de comercialización de productos regulares.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 10. **Flujograma del proceso: incorporación de nuevos productos al portafolio de venta**



Continuación figura 10.



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio

#### **2.2.1.1.1. Método de selección para productos nuevos**

Para la selección de nuevos productos a incorporar en el portafolio de venta, se aplicará un método de selección que consta de los siguientes pasos:

- Definir un producto con potencial y su nicho de mercado.
- Seleccionar el producto, la marca y el proveedor que cumplan con los parámetros de aceptación del nicho de mercado definido.
- Realizar un análisis superficial del mercado que muestre aspectos generales que determinen si será o no rentable su comercialización.

#### **2.2.1.1.2. Método para el análisis de mercado**

Para determinar si un producto nuevo tiene potencial de comercializarse en un nicho de mercado, se realizará un análisis de mercado; este análisis debe contener las respuestas a las siguientes preguntas básicas ¿a quién vender?, ¿cuánto vender?, ¿a qué precio vender?, ¿dónde vender?, ¿cuándo vender? y ¿cómo vender el producto nuevo? Dichas interrogantes se responderán mediante el análisis de distintos aspectos básicos cómo la son:

- Descripción del producto, tanto sus características físicas como sus usos y aplicaciones.

- Identificación del mercado objetivo, incluyendo aspectos como tamaño de mercado, sector al cual va dirigido, la naturaleza competitiva del mercado y el esquema de comercialización (precios y costos, pagos y forma de venta y distribución)
- Análisis del consumidor, que involucra las características del consumidor actual o potencial, la cantidad, frecuencia y precio de compra.
- Proyección de la demanda, para determinar el volumen de la demanda actual y futura, así como el ritmo de crecimiento y los factores que inciden en dicho crecimiento.
- Análisis de la oferta, para determinar los productos competidores y sustitutos que existen, así como su volumen de venta en el mercado.
- Análisis de precios, que sirve para determinar el precio correcto para poder ser competitivos en el mercado, así como también la elasticidad de la demanda respecto al precio.

#### **2.2.1.1.3. Método para el análisis del consumidor**

El análisis de consumidor se realiza mediante la dinámica de *focus group* que consistirá en:

- Definir el nicho de mercado al que va dirigido el nuevo producto.
- Convocar una muestra de este nicho.
- Entregarles una muestra del producto para que lo conozcan.

- Responder una encuesta para captar la información acerca de la aceptación que tiene el nuevo producto, el precio por el cual estarían dispuestos a pagar, la cantidad y frecuencia de compra, la forma de distribución que se prefiere y otros aspectos que serán relevantes para el nuevo producto.
- Analizar durante la dinámica el comportamiento del consumidor al observar y probar el nuevo producto.
- Convocar una muestra del grupo objetivo con el fin de determinar la aceptación que tienen del nuevo producto, el precio por el cual están dispuestos a pagar, la cantidad y frecuencia de compra, la forma de distribución que prefieren y otros aspectos que sean relevantes para el nuevo producto.

#### **2.2.1.1.4. Proyección de la demanda**

El pronóstico de la demanda del nuevo producto se puede obtener del resultado de algún modelo de proyección; para aplicar estos modelos, es necesario primero construir una base de consumo. Esta base se construirá definiendo un consumo promedio por cliente para el nuevo producto y se fijará una meta mensual de alcance en la participación de este nicho de mercado.

Una vez construida esta base de consumo, se graficará y comparará con las familias de curvas: estable, crecientes, cíclicas o combinadas para luego seleccionar el modelo matemático de la familia más apropiado y que contenga menos error acumulado. Estos modelos pueden ser:

- Para la familia estable: promedio aritmético, promedio aritmético ponderado y último período.

- Para la familia creciente: modelo lineal, modelo logarítmico y modelo exponencial
- Para la familia cíclica: análisis de correlación de variables
- Para la familia combinada: combinación entre cualquiera de estos modelos.

A continuación, se muestra un ejemplo para el cálculo del pronóstico de la demanda de un producto nuevo.

La meta mensual definida por el equipo comercial para 1 año de consumo del nuevo producto se describe en la tabla XII.

**Tabla XII. Ejemplo de meta mensual para cálculo de pronóstico de demanda de un nuevo producto**

<b>MES</b>	<b>Unidades</b>
Enero	1 032
Febrero	543
Marzo	302
Abril	2 098
Mayo	3 247
Junio	2 609
Julio	4 183
Agosto	1 289
Septiembre	1 401
Octubre	1 179
Noviembre	1 193
Diciembre	381

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word

Se sabe que la demanda del nuevo producto está afecto a temporada de invierno, por lo que se consideran los meses mayo a septiembre como estacionalidad, definiéndolos como variables ficticias para el cálculo del modelo.

Los datos corresponden a la familia cíclica, por lo que se utiliza el análisis de correlación de variables.

Para este caso se utiliza el software Microsoft Excel ® para el cálculo de los coeficientes de correlación para la estacionalidad, quedando de la siguiente manera.

Tabla XIII. **Ejemplo de coeficientes de correlación para el cálculo de la proyección de la demanda de un nuevo producto**

	<b>Coeficientes</b>
Intercepción	983,43
Mes mayo	3 122,57
Mes junio	2 899,07
Mes julio	3 010,57
Mes agosto	946,07
Mes septiembre	1 247,57

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Con los coeficientes de correlación obtenidos, se escribe la ecuación que define el modelo de proyección de la demanda del nuevo producto de la siguiente manera:

$$y = 983,43 + 3\,122,57 * (\text{Mes mayo}) + 2\,899,07 * (\text{Mes Junio}) + 3\,010,57 * (\text{Mes julio}) + 946,07 * (\text{Mes agosto}) + 1\,247,57 * (\text{Mes septiembre})$$

Para este modelo, el coeficiente de correlación  $R^2$  es 0,76, lo que significa que el modelo explica en un 76 % el resultado de la demanda futura.

#### **2.2.1.1.5. Proyección de la oferta**

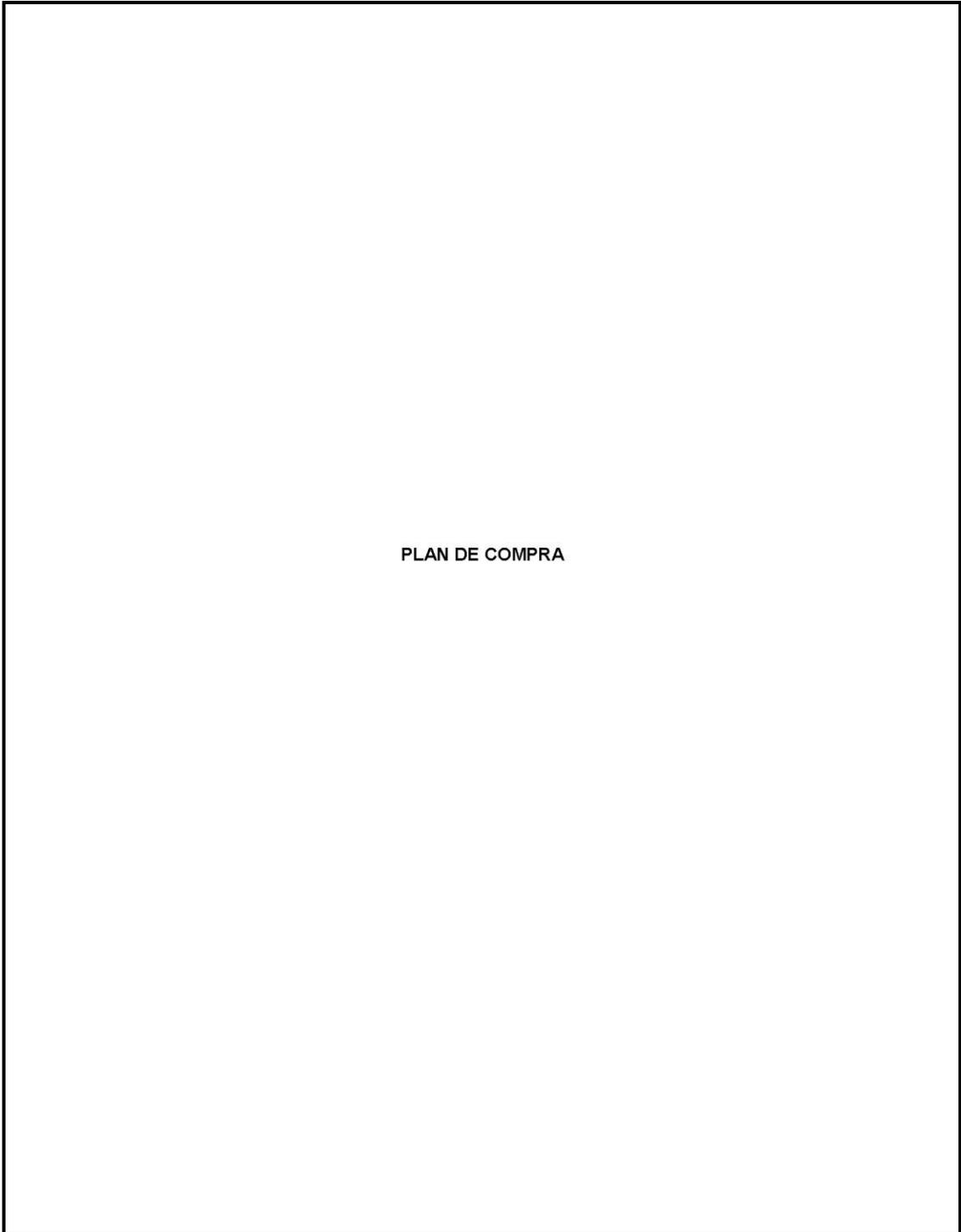
El concepto de oferta está íntimamente relacionado a la estructura del mercado de oferentes o competidores.

Para realizar la proyección de la oferta será necesario analizar y conocer la demanda del producto contra el cual el producto nuevo está compitiendo o sustituyendo; esto se logra a través de la realización de estudios de mercado cuyos resultados varían de acuerdo a cada producto; estos estudios pueden mostrar la evolución que ha tenido la oferta a la fecha para luego plantear escenarios cualitativos de cómo se verá afectada con la introducción del nuevo producto.

#### **2.2.2. Diseño de plan de compra**

El plan de compras se diseñó con el objetivo de mantener un formato estándar que permita mantener un orden sistemático y cronológico de las acciones a tomar, en lo que a compras de productos nuevos se refiere; el mismo apoya a la programación de compras anuales y al seguimiento en cada etapa de la compra.

Figura 11. **Plan de compra**



Continuación figura 11.

## **INTRODUCCIÓN**

El aspecto más importante en una comercializadora como VISCOSA, es la administración efectiva del inventario, comenzando desde la compra hasta la venta y distribución.

Si bien es cierto, la cadena de suministro comienza desde el área de abastecimiento y finaliza en la distribución y entrega del producto al cliente o consumidor final, la planificación de la compra es de manera contraria, comienza desde los insights del mercado a través de los puntos de contacto directo con el cliente o consumidor, hasta llegar al área de abastecimiento y compras; a este proceso se le conoce como planeación de la demanda y es base fundamental para la creación de un plan de compras.

Un plan de compras es el programa de las compras a realizar en un período determinado, el mismo es anotado en una bitácora en donde se muestre la mayor transparencia posible, para que el proceso sea lo más transparente posible.

Continuación figura 11.

#### **JUSTIFICACIÓN**

La creciente demanda de nuevos productos ha sido un tema muy sensible en VISCOSA, y el tratarlo no ha sido fácil.

El apoyarse en herramientas como un plan de compras ha dado resultados positivos en la práctica, y es que el mismo formato está diseñado para mantener el seguimiento de la compra, desde que se acordó cuánto es lo que se necesita comprar, hasta la fecha que ingresa y una estimación de una fecha de recompra.

La ventaja de un plan de compra, no es el formato de seguimiento, sino la cultura de ejecución ordenada, confiable y transparente.

Continuación figura 11.

**OBJETIVOS**

**GENERAL**

Minimizar los riesgos de sobre stock y stock out que se puedan tener en la ejecución de las operaciones de VISCOSA.

**ESPECÍFICOS**

- Definir un proceso para determinar el valor de la compra en el mes en planificación.
- Establecer formatos para el control del proceso del plan de compra.

Continuación figura 11.

**ALCANCE**

Aplica para el personal de mercadeo.

**RESPONSABILIDAD**

El gerente de abastecimiento está a cargo de la elaboración, revisión y actualización de procedimiento y de este plan de compra cuando se requiera.

**RECURSOS**

**HUMANOS** Presidente de corporación, gerentes de: Portafolio, Abastecimiento, Comercial, Mercadeo, Finanzas.

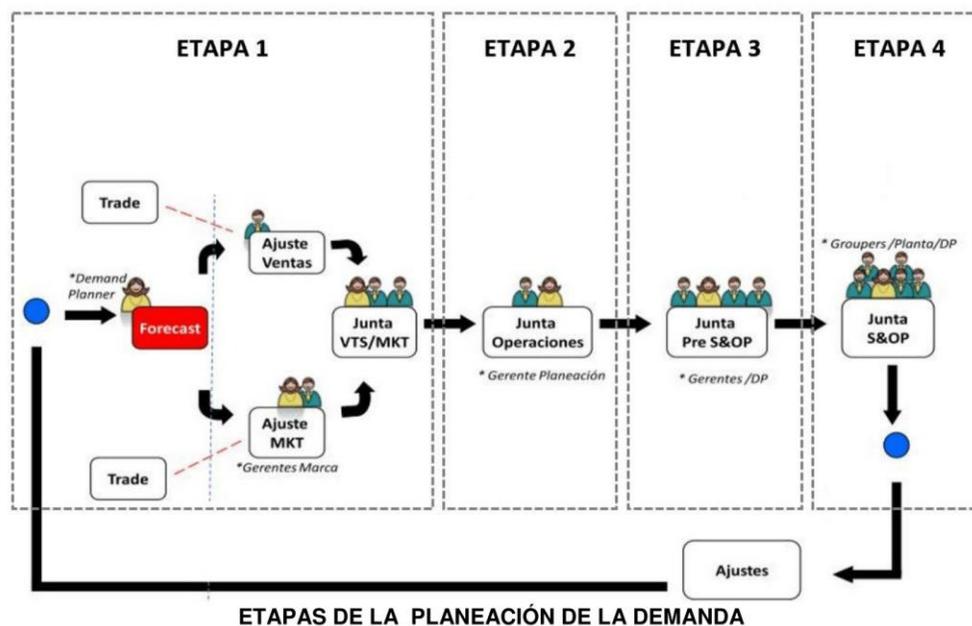
**FISICOS** Computadora, cañonera, software de planeación de la demanda.

**ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN**

ETAPA	PASO	DESCRIPCION	RESPONSABLE
<b>ETAPA 1</b>	<b>Paso 1</b>	Proporcionar el pronóstico como línea base para establecer la demanda del mes en análisis.	Demand Planner
	<b>Paso 2</b>	Brindan insights que tengan un impacto directo en la demanda.	Comercial y mercadeo
	<b>Paso 3</b>	Acuerdan el total de la demanda del mes en análisis.	Demand planner, comercial y mercadeo
<b>ETAPA 2</b>	<b>Paso 4</b>	Se presenta el plan de compra preliminar del mes en planificación a la junta de operación para acordar la viabilidad del mismo.	Demand planner.

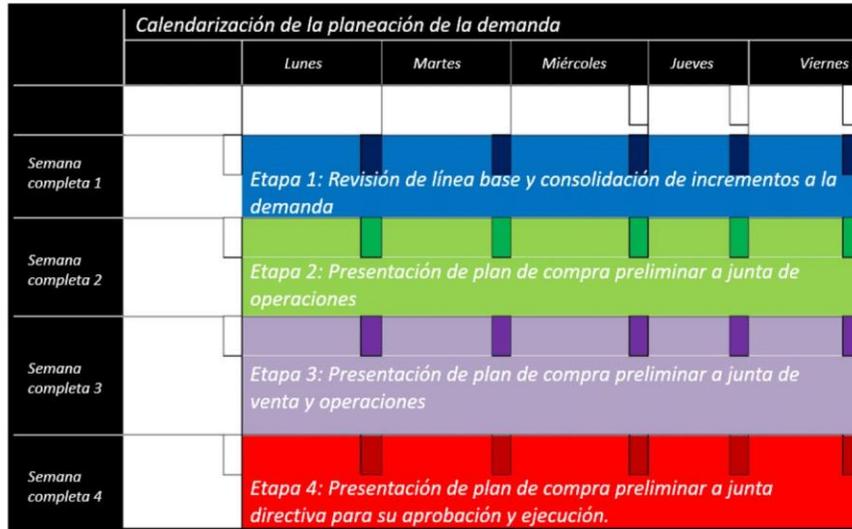
Continuación figura 11.

ETAPA	PASO	DESCRIPCION	RESPONSABLE
ETAPA 3	Paso 5	Se presenta el plan preliminar del mes en planificación a la junta de operaciones y ventas para validar recursos a utilizar en el mismo	Demand planner
ETAPA 4	Paso 6	se presenta el plan de compra a la junta directiva para su aprobación	Demand planner
	Paso 7	Se registra la compra y colocan órdenes de compra en la plataforma del proveedor.	Demand planner



Continuación figura 11.

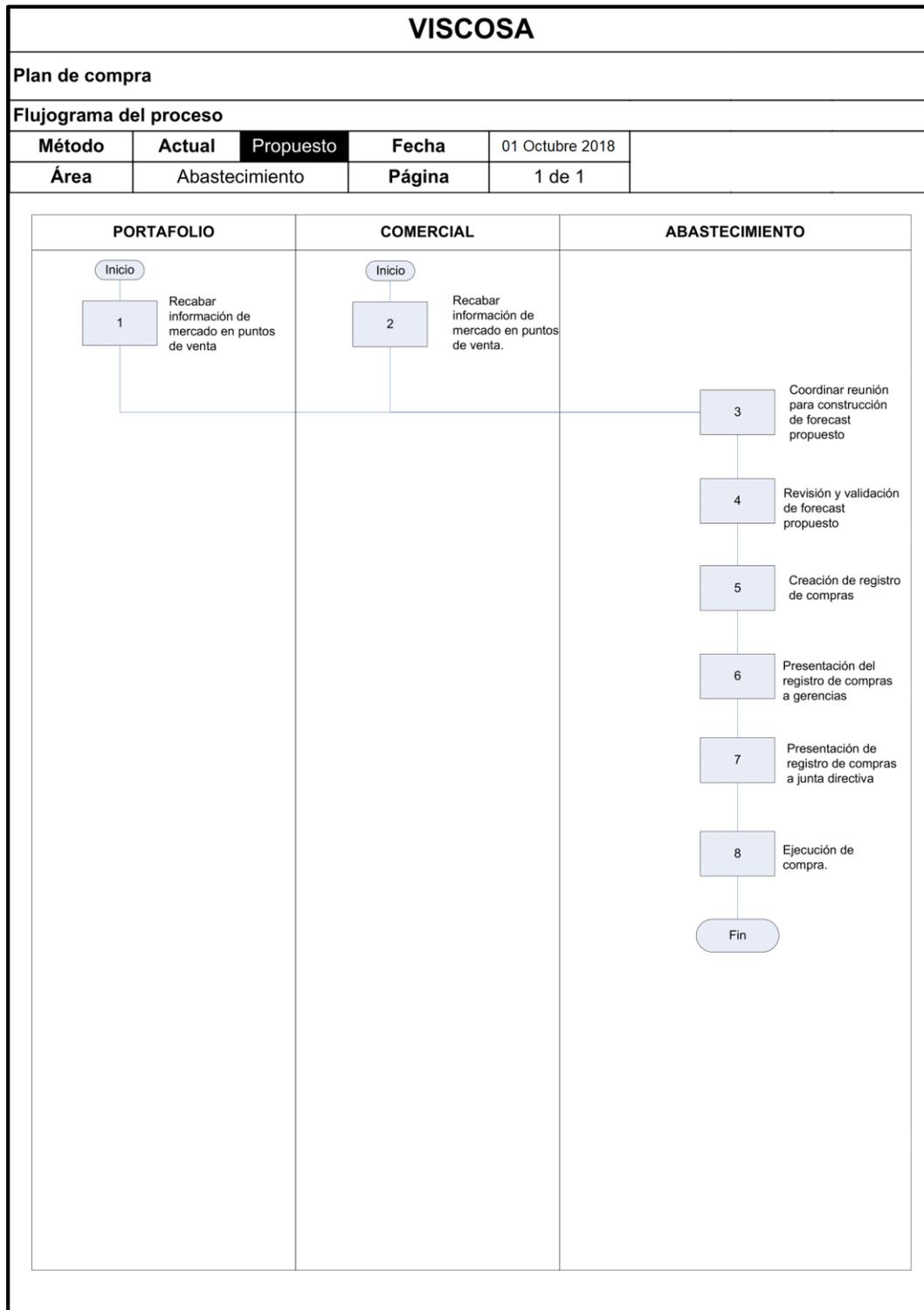
### CALENDARIZACIÓN DE PLANEACIÓN DE LA DEMANDA



### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PLAN DE COMPRA

Paso	Área	Descripción
1	Portafolio y comercial	Recabar información de los puntos de venta en el mercado.
2	Abastecimiento	Coordinar reunión para la construcción de forecast propuesto con base a retroalimentación de portafolio y comercial.
3	Abastecimiento	Revisión y validación de forecast propuesto
4	Abastecimiento	Creación del registro de compra
5	Abastecimiento	Presentación del registro de compra ante gerencias de operaciones, comercial, mercadeo, finanzas y gerencia general para su aprobación y verificación de propuesto disponible para ejecutar compra.
6	Abastecimiento	Presentación de registro de compra ante junta directiva para autorización final.
7	Abastecimiento	Ejecución de compra: Colocar órdenes de compra en plataforma de cada proveedor.

Continuación figura 11.





### 2.2.2.1. Evaluación financiera

Los criterios que se definieron para la decisión de incorporar un producto nuevo al portafolio de venta son tres:

- La inversión que se va a realizar
- La vida útil del nuevo producto
- El valor presente neto que representa la inversión a realizar
  
- Determinación de tasa mínima de retorno (TMAR)

Es la mínima cantidad de rendimiento que se estaría dispuesto a recibir por arriesgarse a invertir en un nuevo producto.

Esta está determinada por:

$$TMAR = i + f + (i * f)$$

Donde:

f= inflación (que está dada por el Banco de Guatemala)

i= riesgo de la inversión, que será del 15 %. Porcentaje que se utiliza en VISCOSA para fines de retorno de la inversión.

Esto es, para una tasa de inflación intermensual de 0,31 % (tasa dada por BANGUAT a mayo de 2017), una tasa intermensual de riesgo de la inversión de 1,25 %; TMAR = 1,9475 %.

- Indicadores de rentabilidad

Para este aspecto se hará uso de tres herramientas de evaluación, estas son:

- Valor presente neto (VPN): que consiste en traer a valor presente cantidades monetarias futuras descontadas a la tasa de descuento, que para los proyectos de introducción de nuevos productos será la TMAR (para llevar a cabo este método se obtiene el valor presente neto de los flujos de efectivo que se esperan de la inversión a la tasa de referencia TMAR, restando la inversión inicial del proyecto).

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FE_t}{(1 + t)^t} - Inversión\ inicial$$

Donde:

$FE_{(t)}$  = flujo de efectivo en un tiempo determinado.

$i$  = TMAR

$t$  = período de tiempo

$n$  = último período de la introducción del nuevo producto.

Para aplicar esta herramienta se utilizó la ecuación del pronóstico de la demanda para determinar el flujo de efectivo futuro para un período de 12 meses y se aplicó una tasa de interés intermensual TMAR = 1,9475 %; siendo los resultados:

Tabla XIV. Ejemplo de flujo de efectivo para cálculo de VPN

Mes No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión inicial	-2 000												
1 Coordinador de abastecimiento		-8 000	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000
1 Analista multidisciplinario		-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000	-5 000
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>-13 000</b>											
Ingresos aromatizantes tipo I		14 236	10 273	9 386	9 429	9 429	9 429	9 429	9 429	9 429	9 429	9 429	9 429
Ingresos aromatizantes tipo II		1 722	1 557	1 667	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662
Ingresos aditivos		13 424	10 816	11 520	11 456	11 472	11 472	8 544					
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>29 381</b>	<b>22 646</b>	<b>22 572</b>	<b>22 547</b>	<b>22 562</b>	<b>22 562</b>	<b>19 634</b>	<b>11 090</b>				
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>	<b>-2 000</b>	<b>16 381</b>	<b>9 646</b>	<b>9 572</b>	<b>9 547</b>	<b>9 562</b>	<b>9 562</b>	<b>6 634</b>	<b>-1 910</b>				

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel

Aplicando la fórmula en Excel VNA (Tasa, Valor1, Valor2... Valor<sub>n</sub>) + (Inversión Inicial) para el cálculo del valor presente neto, el resultado es: Q5 229. Este valor debe ser mayor o igual a cero para determinar si se supera o se recupera el dinero invertido a una tasa igual a la TMAR.

Si el resultado del VPN hubiera sido negativo, significaría que las ganancias obtenidas no son suficientes para recuperar la inversión realizada con la tasa de interés calculada.

- Tasa interna de retorno (TIR): este indicador, nos muestra la rentabilidad de una inversión, expresada en una tasa de interés equivalente al mismo período en que se presente la inversión, es decir, nos muestra la tasa a la que VAN = 0.

$$TIR \text{ está dada por: } VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FE_t}{(1+t)^t} - Inversión \text{ inicial}$$

Donde:

$FE_{(t)}$  = flujo de efectivo en un tiempo determinado.

$i$  = TMAR

$t$  = período de tiempo

$n$  = último período de la introducción del nuevo producto.

Si  $TIR \geq TMAR$  se acepta la inversión.

Si  $TIR < TMAR$  se rechaza la inversión.

Esto es, para  $n=12$  y con los parámetros detallados en la tabla XIV, el resultado de la TIR es mayor a TMAR por lo cual la inversión debe aceptarse.

- Tasa verdadera de retorno (TVR): también conocida como Tasa Interna de Rendimiento Modificada (TIRM) es una versión de TIR modificada y devuelve la tasa interna de rentabilidad de un flujo de caja periódica teniendo en cuenta el costo en que se incurre para financiar los egresos del negocio y el beneficio obtenido por la reinversión de los ingresos que generan la inversión.

La TIRM viene dada de la siguiente expresión:

$$\sum_{t=0}^n \frac{SE_t}{(1 + TMAR)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{EE(1 + TMAR)^{(n-t)}}{(1 + TIRM)^n}$$

Siendo:

$SE_t$  = salida de efectivo en el período  $t$ .

$EE_t$  = entrada de efectivo en el período  $t$ .

TMAR = tasa mínima atractiva de retorno

$t$  = período de tiempo.

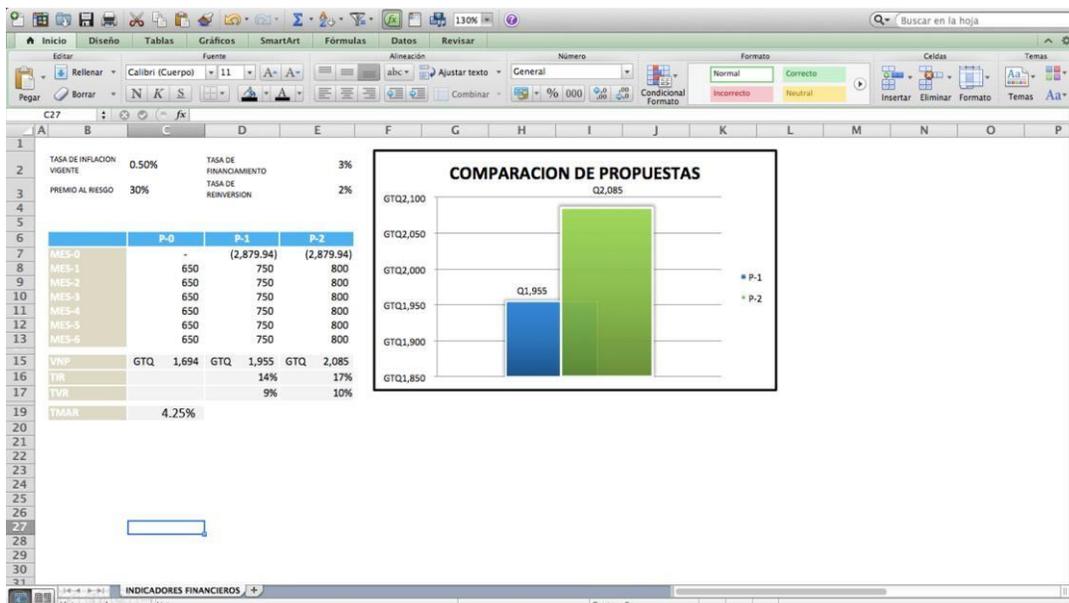
n = último período del proyecto.

Los parámetros de decisión son iguales a TIR.

Esto es, aplicando en la ecuación los parámetros descritos en la tabla IX, con una TMAR = 1,9475 % n=12 meses; el resultado es TIRM = 228 %

Para el cálculo de los indicadores de rentabilidad señalados con anterioridad, se creó una hoja electrónica para usar en Microsoft Excel®, la cual automatiza los cálculos de cada uno de estos indicadores y de forma dinámica muestra los resultados en un gráfico de barras; la misma se muestra a continuación.

Figura 12. Hoja electrónica sobre evaluación de propuestas



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

La figura anterior muestra un ejemplo el uso de la hoja electrónica diseñada en Microsoft Excel ® que automatiza los cálculos de cada uno de los indicadores financieros señalados anteriormente; en el ejemplo se pueden observar 2 propuestas, se aceptará la propuesta 2, que es la que tiene mayor valor presente neto (VP) y su TIR es mayor a TMAR.

### **2.3. Plan para el control de inventario muerto**

A continuación se detalla el plan para el control del inventario muerto.

- Introducción

Entre el portafolio de venta de VISCOSA, existen 9 marcas de alto reconocimiento mundial, sin embargo, en años anteriores, existían además de estas, otras marcas adicionales que se han dejado de comercializar por distintas razones como mala planificación, costos elevados, falta de demanda del mercado, u otro problema que se haya dado en la ejecución de las estrategias de venta.

Actualmente VISCOSA se ha encontrado con el problema de que a finales de diciembre del 2012, en sus bodegas se había estimado que el valor del inventario en exceso y de baja rotación asciende a un monto de Q 10,773,981 y que de este, el 13% está compuesto netamente de productos discontinuados o bien, inventario muerto; además que no existe un plan estratégico o algún procedimiento para acelerar la demanda de este inventario y mucho menos algún otro plan para desplazar los productos discontinuados a donde sea necesario desplazarlos, y es que, la necesidad de invertir en nuevos proyectos para poder destacar en el mercado actual, ha sido desde siempre una prioridad para VISCOSA.

El plan para el control del inventario muerto, se implementa con la intención de mitigar los altos costos generados en el rubro de almacenamiento de VISCOSA.

- Justificación

La exploración y apoderamiento de nuevos nichos de mercado, siempre enfocados al segmento automotriz de Guatemala, han sido y serán para VISCOSA la esencia de su existir; sin embargo, los resultados que ha dejado esta constante práctica, ha ocasionado en VISCOSA el aumento del inventario muerto en sus bodegas generando cero rentabilidad sobre estos productos, bajos índices de eficiencia en sus procesos logísticos, además de los altos costos de almacenaje y oportunidad que aumentan día con día.

Para frenar las consecuencias que esta problemática está ocasionando, VISCOSA se ve en la necesidad de crear e implementar un proceso de manejo de este tipo de inventario que ayude primeramente a mitigar la vulnerabilidad financiera que pueda experimentar en un futuro, sanear el inventario total que actualmente está en sus bodegas y recuperar el capital invertido en este inventario para la reinversión de nuevos productos.

Para esto será necesario el análisis y creación, si en caso no existieran, de distintos indicadores que ayuden a monitorear cada una de las etapas del proceso para que se de en su cabalidad.

Cabe mencionar, que la implementación de este proceso no solo mejorará la salud financiera de la empresa con la recuperación del capital, sino que, ayudará también a sanear el inventario actual y a mejorar la eficiencia en sus

procesos logísticos además de otras mejoras que se puedan dar derivadas de este proceso.

- Objetivos
  - o General
  
  - Minimizar el rubro de almacenamiento de VISCOSA
  
  - o Específicos
  
- ✓ Definir un proceso para actuar al momento de detectar artículos que sean de inventario muerto.
  
- ✓ Establecer definiciones de abastecimiento que delimiten ¿cuándo? un artículo es de inventario muerto y ¿cuándo? no lo es.
  
- ✓ Establecer los roles de las partes involucradas en este nuevo proceso de productos de inventario muerto.
  
- Definiciones de abastecimiento
  - o ¿Qué es inventario? Conjunto de bienes dedicados a la venta.
  - o ¿Qué es rotación de inventario? Indicador que permite saber el número de veces en que el inventario es realizado o vendido en un período determinado.
  - o ¿Qué es inventario regular o activo? Inventario con rotación normal.
  - o ¿Qué es inventario en exceso? Sobreabastecimiento en el inventario.

- o ¿Qué es inventario de baja rotación? Inventario con índice de rotación baja
- o ¿Qué es un producto regular? Artículo del inventario que tiene potencial para generar rentabilidad y que se desea comercializar.
- o ¿Qué es un producto irregular o inactivo? Artículo del inventario que no tiene potencial para generar rentabilidad y que no se desea comercializar más.
- o ¿Cuándo un artículo es parte del inventario muerto? Cuando el artículo en cuestión tiene un año calendario o más tiempo de no tener ninguna venta.
- o ¿Qué es liquidar inventario? Eliminación de artículos del inventario regular no importando el costo.

- Alcance

Aplica para el personal de portafolio.

- Responsabilidades

- o Es responsabilidad de todos los analistas de portafolio el cumplimiento de este proceso.
- o Es responsabilidad del Gerente de portafolio la elaboración, revisión y actualización de procedimiento cuando se requiera.

- Recursos
  - Humanos: gerente de portafolio, analistas de portafolio, gerente de abastecimiento.
  - Físicos: inventario, computadora, software de computadora
  
- Desarrollo

El plan para el control del inventario muerto consta en la realización de uno de los siguientes procesos. El proceso seleccionado se aplicará dependiendo del tipo de la naturaleza del producto que se esté analizando, sea producto regular, o inactivo. Estos procesos son:

- Proceso para reducción del inventario para productos regulares
- Proceso para reducción del inventario para productos inactivos

**Tabla XV. Proceso para reducción del inventario para productos regulares**

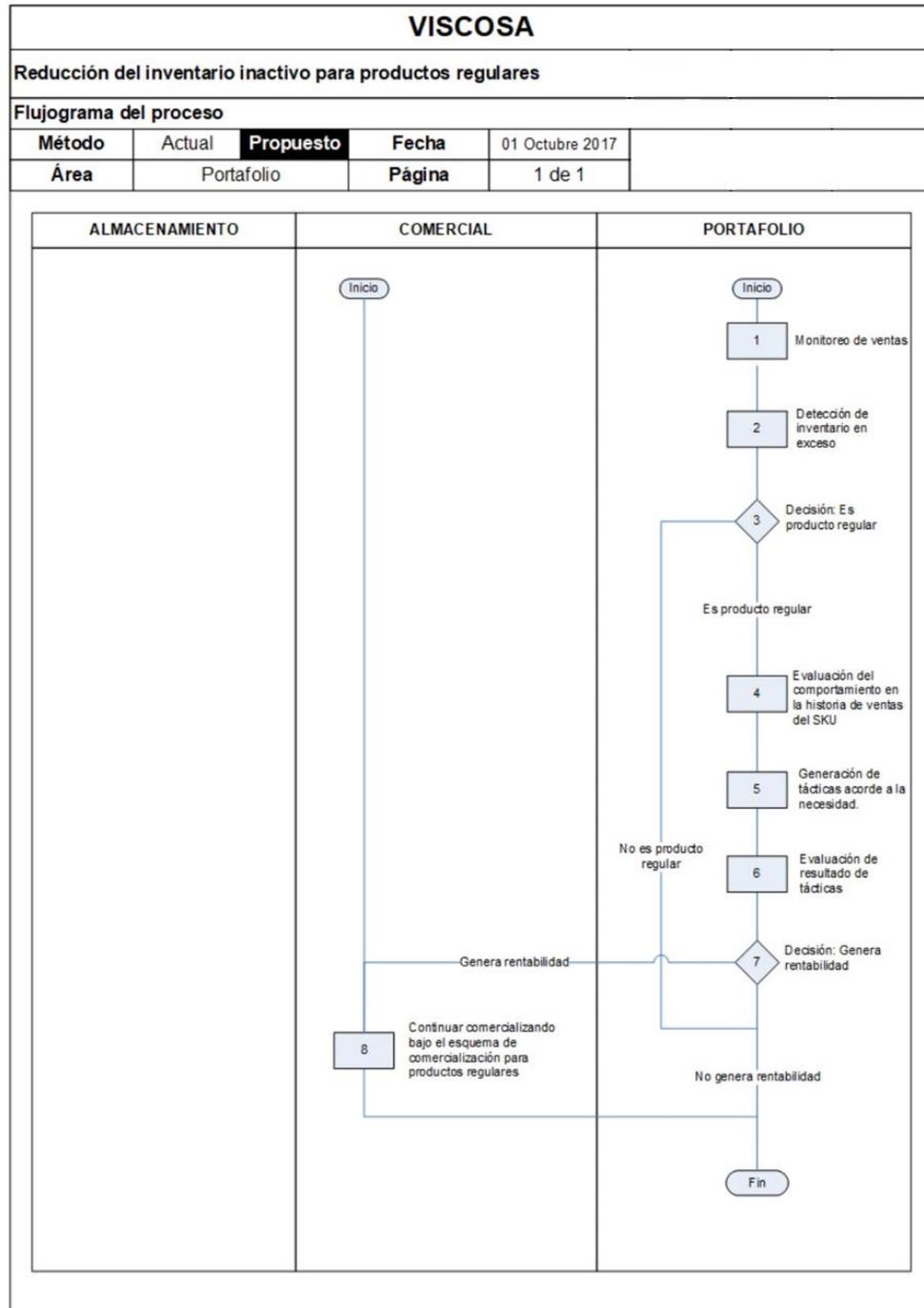
PASO	ÁREA	DESCRIPCIÓN
1	Portafolio	Monitorear continuamente las ventas con periodicidad mensual. El fin de esta actividad es detectar aquellos artículos que tienen un año calendario o más tiempo de no registrar una venta.
2	Portafolio	Detectar que el artículo tiene un exceso en su inventario; el fin de esta actividad es detectar los artículos que han reducido su demanda y que están en riesgo de convertirse en parte del inventario inactivo.

Continuación tabla XV.

3	Portafolio	Decidir si el artículo en cuestión será producto regular.
4	Portafolio	Evaluar el sistema de venta del o de los artículos en cuestión para determinar si tuvo demanda en algún momento de su historia; el posicionamiento y los canales de distribución en los que ha estado se determina si ha existido alguna variación en el mercado que haya desplazado a este producto, además se cuestiona si el canal en donde está puesto es el canal correcto.
5	Portafolio	Generar hipótesis que ayuden a incentivar la venta del producto, por ejemplo, cambios de precios, atados.
6	Portafolio	Evaluar los resultados de las hipótesis.
7	Portafolio	Decidir si cumplen con las características de los artículos regulares (generar rentabilidad) o si se descarta como regular y se define como inactivo con base a la evaluación anterior.
8	Comercial	Continuar comercializando bajo el esquema de comercialización para productos regulares.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 13. **Flujograma del proceso de reducción del inventario inactivo para productos regulares**



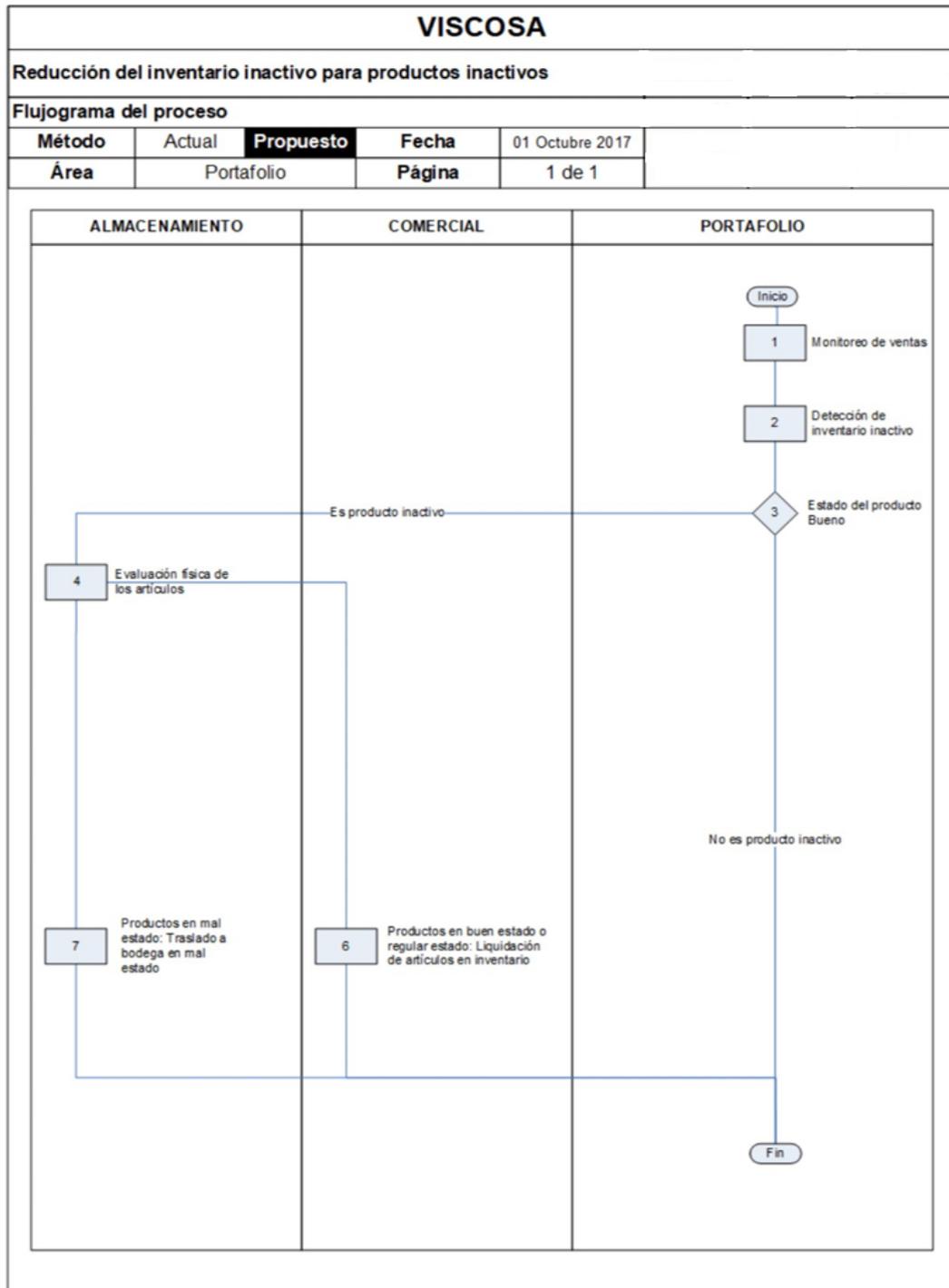
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio

Tabla XVI. **Proceso para reducción del inventario para productos inactivos**

PASO	ÁREA	DESCRIPCIÓN
1	Portafolio	Realizar el monitoreo de las ventas continuo con periodicidad mensual. El fin de esta actividad es detectar aquellos artículos que tienen un año calendario o más tiempo de no registrar una venta.
2	Portafolio	Detectar artículos pertenecientes al inventario inactivo, el fin de esta actividad es definir como inactivo a los artículos que ya no se deseen comercializar, es decir, dar de baja a los artículos regulares y categorizarlos como inactivos si así se desea.
3	Portafolio	Decidir si el artículo en cuestión será producto inactivo.
4	Abastecimiento	Realizar una inspección física de los artículos en cuestión, con base a indicaciones de portafolio.
5	Portafolio	Portafolio define el estado físico del producto
6	Abastecimiento	Cuando la condición física del inventario evaluado en es mala, almacenamiento procede a trasladarlo a bodega en mal estado.
7	Comercial	Si la condición del inventario evaluado es regular o buena y comercial liquida el producto, bajo los lineamientos de portafolio.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio

Figura 14. **Flujograma del proceso para reducción del inventario inactivo para productos inactivos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio

- Liquidaciones

En caso de que el resultado del proceso anterior sea el de liquidar el producto, se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificación del mercado
    - Sector al cual va dirigido
    - Tamaño del mercado, segmentación
    - Análisis del consumidor
  - Modelo de comercialización
    - Análisis de precios y costos
    - Sistema de venta y pagos
    - Sistema de publicidad y promoción
- Control

El método de control del inventario inactivo de VISCOSA se compone de los siguientes pasos:

- Cálculo de los indicadores:

$$SQ = (FO + LT) * D_m + SS$$

$$SS = \sqrt{D_m^2 \sigma_D^2 + D \sigma_{D_m}^2}$$

OnHand = Inventario disponible.

- Se considera como nivel de inventario:
  - Sano:  $SS > \text{OnHand} < SQ$
  - En exceso:  $\text{OnHand} > SQ$
  - Quiebre de inventario:  $\text{OnHand} < SS$

- Inventario inactivo: OnHand permanece constante por 1 año.
- Generar reporte mensual sobre el nivel de inventario por cada artículo
- Aplicar procesos de reducción de inventario activo o inactivo, según sea el caso.

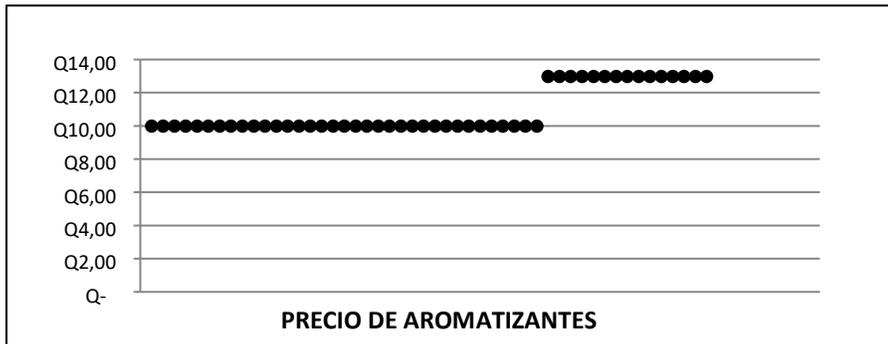
### **2.3.1. Modelo de comercialización**

Para cada una de las categorías de productos en el inventario muerto, se aplicó el procedimiento descrito en el plan para el control de inventario muerto para luego aplicar una práctica de venta a través de catálogos y muestras en los canales de comercialización mayoreo y detalle. Los resultados fueron los siguientes:

Para la categoría de lubricantes, se concretaron negociaciones con 4 clientes puntuales; en las categorías de aromatizantes y aditivos, la venta se dio en varios clientes

Antes de haber ejecutado la práctica de venta para las categorías de aromatizantes se realizó un barrido de precios en el mercado para los productos de las categorías de aromatizantes y aditivos, con el fin de establecer un precio estándar que fuera atractivo para los clientes; los resultados se muestran en los siguientes diagramas de dispersión para cada una de las categorías.

Figura 15. **Diagrama de dispersión: observaciones de precios para categoría aromatizantes**



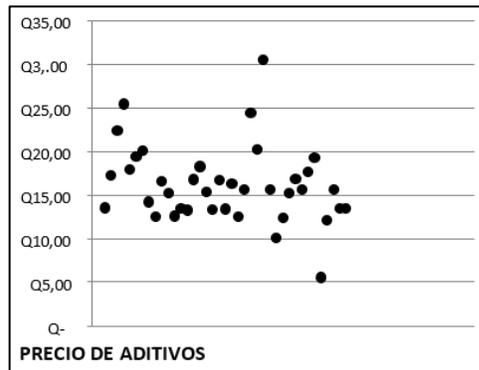
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

El gráfico anterior nos muestra el resultado de 50 observaciones realizadas de distintos precios de marcas competidoras; en el mismo se puede observar dos grandes agrupaciones, la primera de Q12,99 y la segunda de Q9,99.

Los productos en la categoría de aromatizantes han estado por más de dos años en bodega sin registrar ninguna venta. La intención de los mismos es liquidarla, por lo que, se creó una prueba piloto de venta que consistió en asignarle un precio de Q4,99 y Q9,99, que es por debajo de las dos agrupaciones obtenidas en el barrido de precios, esto para generar un efecto de compra por impulso en el cliente.

Para la categoría de aditivos, se realizaron 40 observaciones de precios de productos de la competencia, los resultados se muestran en el siguiente diagrama de dispersión.

Figura 16. **Diagrama de dispersión: observaciones de precios para categoría aditivos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Como se puede observar en el diagrama anterior, el precio promedio es de Q16,06 con una desviación estándar de Q4,36 lo que nos indica que el precio aceptado en el mercado oscila entre Q20,42 y Q11,70.

Al igual que los aromatizantes, la intención de los productos de esta categoría es liquidarlos; sin embargo, la prueba de venta piloto para esta categoría fue de nivelar el precio a un precio de mercado para cada producto de esta categoría; el precio que se les asignó fue por debajo de la media obtenida en el barrido de precios.

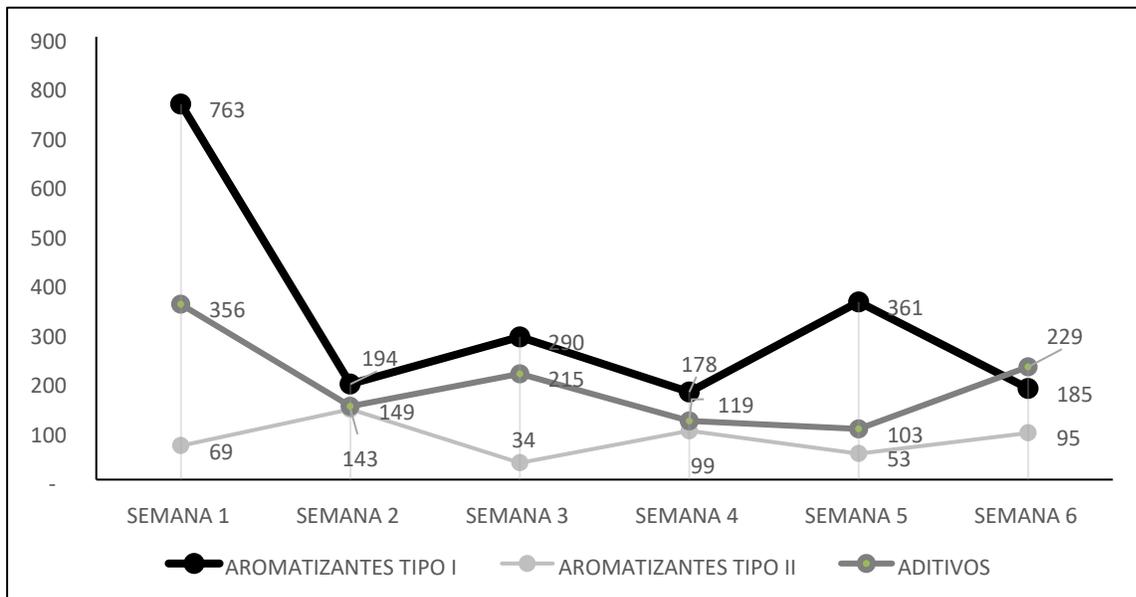
Los resultados de 6 semanas del plan de venta piloto para ambas categorías se resumen en la siguiente tabla:

Tabla XVII. **Resumen de prueba piloto de venta para categorías aromatizantes y aditivos**

Categoría	Descripción	Precio de venta	Unidades vendidas
Aromatizantes	Establecer precio de liquidación para generar efecto de compra por impulso en el cliente	Tipo I Q4,99	Tipo I 1 971
		Tipo II Q9,99	Tipo II 493
Aditivos	nivelar el precio a un precio de mercado para cada producto de esta categoría	Q16,00	1 171

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 17. **Unidades vendidas semanalmente para las categorías: aromatizantes y aditivos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

El gráfico anterior muestra los resultados de la venta piloto para cada categoría de productos en un período de seis semanas; el resultado alcanzado en este tiempo fue el incremento en las ventas de los productos de ambas categorías, registrando una reducción del 10 % del inventario total.

### **2.3.1.1. Identificación del mercado**

El éxito tanto de la venta de productos de inventario muerto radica principalmente en la identificación del mercado al cual van dirigido estos productos.

A continuación, se muestra el sector al cual va dirigido, el tamaño del mercado y la segmentación para las distintas categorías de productos en inventario muerto.

#### **2.3.1.1.1. Sector al cual va dirigido**

Los sectores identificados varían de acuerdo con la categoría de los productos en el inventario muerto.

Para la categoría lubricantes, las negociaciones se realizaron con 4 clientes puntuales, quienes estuvieron dispuestos a aceptar el producto sin cambio en precios.

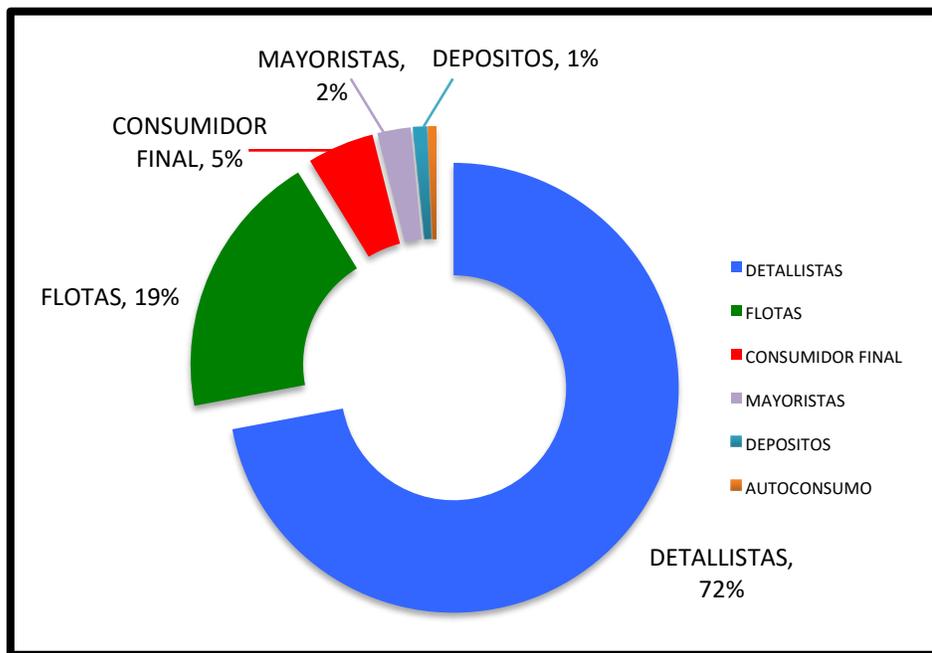
En el caso de las categorías aromatizantes y aditivos, el mercado objetivo fueron los clientes detallistas.

### 2.3.1.1.2. Tamaño del mercado, segmentación

Para los artículos en el inventario muerto, el tamaño de mercado estará dado por el total de clientes existentes en la cartera de clientes que VISCOSA maneja actualmente.

La segmentación de estos clientes es según su canal de venta quedando de la siguiente forma:

Figura 18. **Tamaño de mercado segmentado en canales de venta**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Como se puede observar en la figura 17, la segmentación del mercado está dada por: detallistas siendo el 72 % de la cantidad totales de clientes, le

siguen flotas con 16% y en menor porcentaje los consumidores finales, mayoristas, depósitos y autoconsumos.

### **2.3.1.2. Análisis del consumidor**

El análisis del consumidor se llevó a cabo junto con la prueba de ventas piloto. Se determinó, con base a la retroalimentación recibida por la fuerza de venta, que el 82 % de los clientes aceptaron la propuesta ofrecida, de estos, el 90 % fueron clientes detallistas en toda la República de Guatemala, exceptuando los departamentos Quiché y Petén ya que actualmente VISCOSA no tiene distribución a estos lugares; el perfil del consumidor es, por lo tanto, clientes detallistas que son atendidos por VISCOSA y que se caracterizan por realizar compras por impulso.

### **2.3.1.3. Proyección de la demanda**

En la categoría de lubricantes se hicieron negociaciones puntuales con 4 clientes, por lo tanto, la demanda para estos productos fue considerada como intermitente. Por cuestiones de imagen de marca, estos productos no pueden ser liquidados ya que esto generaría degradación en la imagen de la marca.

Para las categorías de aromatizantes y aditivos, se tomó como línea base los resultados obtenidos en las 6 semanas de ejecución de la prueba piloto de ventas. Se determinó a través del coeficiente de correlación, que el modelo de proyección para cada categoría es:

Para categoría de aromatizantes tipo I: Promedio móvil ponderado, siendo el modelo  $y = 0,2x_{-3} + 0,3x_{-2} + 0,5x_{-1}$  con un coeficiente de correlación igual a  $r^2 = -0,91$

Para la categoría de aromatizantes tipo II: Promedio móvil ponderado, siendo el modelo  $y = 0,2x_{-3} + 0,3x_{-2} + 0,5x_{-1}$  con un coeficiente de correlación  $r^2 = -0,87$

Para la categoría de aditivos: Promedio móvil ponderado, de los últimos tres períodos, siendo el modelo  $y = 0,2x_{-3} + 0,3x_{-2} + 0,5x_{-1}$  con un coeficiente de correlación igual a  $r^2 = -0,60$ .

#### 2.3.1.4. Análisis de la oferta

La oferta en el mercado de los productos que VISCOSA tiene como inventario muerto varía de acuerdo a la categoría de productos. En la siguiente tabla se da a mostrar el disponible de cada artículo en el inventario muerto.

Tabla XVIII. **Status de artículos en inventario muerto**

Categoría	Producto	Cantidad
Lubricantes	Artículo 1	5 648
	Artículo 2	2 626
	Artículo 3	2 150
	<b>Total</b>	<b>10 424</b>
Aromatizantes	Artículo 1 (Tipo I)	12 060
	Artículo 2 (Tipo II)	9 990
	<b>Total</b>	<b>22 050</b>
Aditivos	Artículo 1	2 343
	Artículo 2	561
	Artículo 3	417
	Artículo 4	56
	<b>Total</b>	<b>3 377</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

### 2.3.1.5. Proyección de la oferta

La oferta de estos productos viene dada por:

$$Oferta_n = Inventario\ disponible_n - Demanda_n$$

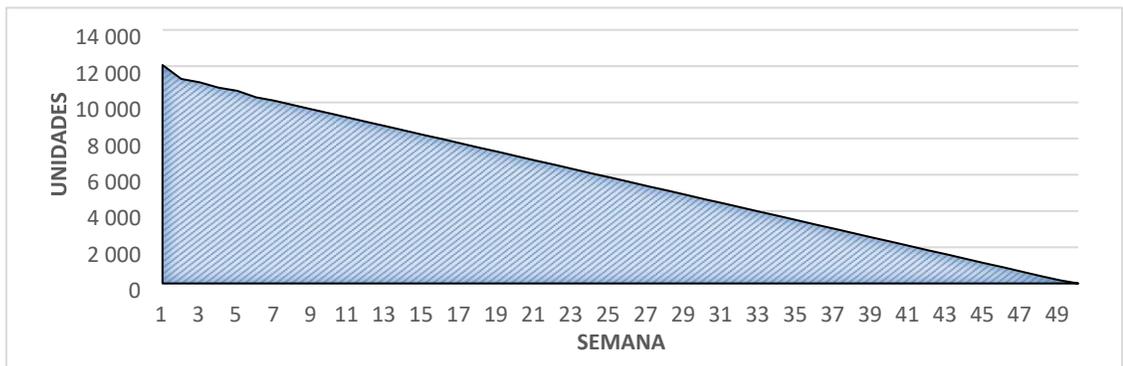
Donde:

$Oferta_n$  = oferta disponible en la semana n

Inventario disponible = inventario disponible en la semana n

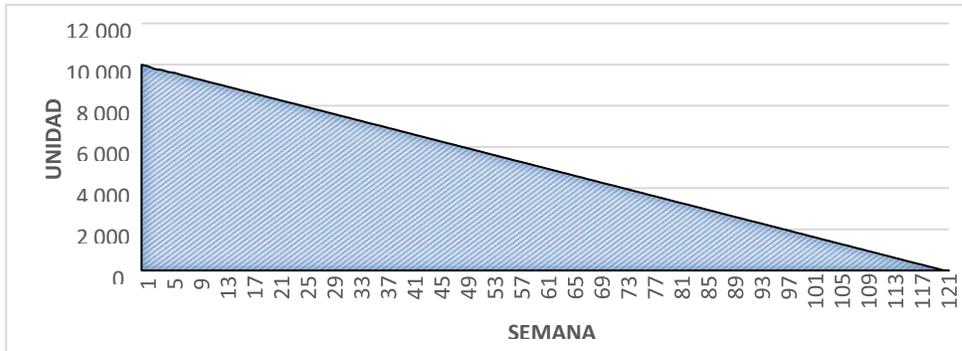
$Demanda_n$  = demanda proyectada en la semana n.

Figura 19. **Gráfico de áreas: oferta disponible de aromatizantes tipo I**



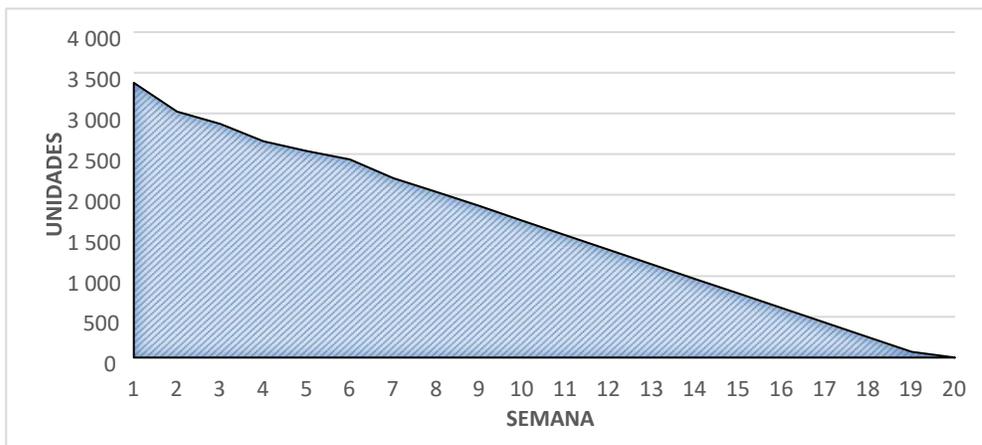
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Figura 20. **Gráfico de áreas: oferta disponible de aromatizantes tipo II**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Figura 21. **Gráfico de áreas: oferta disponible de aditivos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Los gráficos de las figuras 18, 19 y 20; muestran la evolución en el tiempo de la oferta disponible de los aromatizantes tipo I, aromatizantes tipo II y aditivos, respectivamente; calculada con base en la proyección de la demanda señalada anteriormente para cada categoría de productos.

### **2.3.1.6. Sistema de venta y pagos**

El sistema de venta utilizado para los productos en liquidación consta de los siguientes atributos:

- Venta personal, dirigida a clientes detallistas y mayoristas
- Presentación de producto utilizando muestras, catálogos, volantes u otra forma.
- Registro de compra en software de colocación de pedidos

El sistema de pagos utilizado para los productos en liquidación consta de los siguientes atributos:

- Los pagos se realizan a través de los distintos bancos del sistema bancario de Guatemala.
- Los pagos son de contado, sin embargo, el cliente puede optar por compras a crédito con un plazo de 15 y 30 días, previo a autorización por departamento de crédito.

### **2.3.1.7. Sistema de publicidad y promoción**

La intención de reducir el inventario muerto es la de recuperar capital invertido, es por esto que, el esfuerzo económico para la promoción y publicidad de estos productos es mínimo. Únicamente se utilizarán recursos que actualmente se tienen.

- Sistema de promoción: el sistema de promoción para los productos en liquidación procede de la siguiente forma:

- La promoción se realizará únicamente a través de las visitas de del vendedor al cliente
- Se otorgarán muestras de producto (aromatizantes, aditivos, líquidos de freno, y otros) para que el cliente lo conozca.
- Sistema de publicidad: el sistema de publicidad para los productos en liquidación procede de la siguiente forma:
  - El vendedor entregar a los clientes un catálogo o volante de productos en liquidación

Figura 22. **Muestra de catálogo de la categoría aromatizantes**

**Liquidación Aromatizantes**

Código	Aroma	Código	Aroma
VST1011	Carro nuevo	VST1003	Carro nuevo
VST1012	Cereza	VST1004	Fresa
VST1013	Sorbete de Calabaza	VST1005	Brisas al aire libre
VST1014	Cítrico	VST1006	Vainilla
VST1015	Vainilla	VST1007	Frescura de lino
VST1018	Coco	VST1008	Frutas tropicales
		VST1009	Cereza
		VST1010	Coco

**Todos los Tin Scents a Q. 4.99**  
\*con IVA incluido.

**Todos los Venchi Spray a Q. 9.99**  
\*con IVA incluido.

Fuente: elaboración propia, utilizando Microsoft PowerPoint

El catálogo se imprimirá en cartulina opalina en tamaño carta, haciendo énfasis en un diseño con poco texto con colores llamativos, resaltando únicamente el precio a forma de oferta.

## **2.4. Evaluación de la propuesta**

Buscando reducir los riesgos señalados por auditoría interna de VISCOSA, se implementó y aplicó el nuevo proceso para la incorporación de productos nuevos al portafolio de venta, así como también el plan para el control del inventario muerto, ajustándolos a las necesidades de la empresa.

Así pues, a través de una evaluación cualitativa para el nuevo diseño del proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta y de una evaluación cuantitativa del plan para el control del inventario muerto, se obtuvieron las mejoras descritas a continuación en el área de compras y almacenamiento específicamente.

### **2.4.1. Área de compras**

El área de compras es el área responsable de las compras de mercadería e insumos para uso de la empresa. Para la compra de mercadería se definieron dos procesos principales; el primero, para la compra de productos regulares y el segundo, para la compra de productos nuevos.

La compra de productos regulares se realiza con base a una planeación periódica, en donde se obtiene un volumen de venta para luego planificar la compra mediante un plan de compra, definido con anterioridad. Para los productos nuevos, el método de compra es con base a los análisis realizados, en donde se determina y evalúa el potencial que este nuevo producto tendrá.

- Observaciones y riesgos detectados en dicha área a través de la implementación de este análisis

La toma de decisión para la incorporación de nuevos productos al portafolio de venta de VISCOSA es con base a una intuición y a un pobre sondeo del mercado en donde no se profundiza la investigación, dando como resultado el incremento del inventario muerto de VISCOSA.

No existe algún esquema para la planeación de la demanda para los productos regulares; esta tampoco se realiza bajo un proceso definido, además, se llevaba un registro de compra no oficial carente de detalles; dando como resultado, pedidos fuera de tiempo, sobreabastecimiento en unos productos y desabastecimiento en otros.

- Mejoras implementadas en esta área
  - Se rediseñó el proceso de incorporación para productos nuevos al portafolio de venta, estableciendo nuevos parámetros de investigación, como lo son: análisis de mercado, análisis técnico, análisis económico, análisis administrativo-legal y evaluación financiera; reduciendo así el riesgo de acumular inventario muerto por comercializar productos sin potencial alguno.
  - Se automatizaron los formatos para el cálculo de los indicadores de rentabilidad VAN, TIR, y TVR para la evaluación de los productos nuevos.
  - Se modificó el plan de compra actual, definiendo un proceso para la planeación de la demanda y un formato para conservar el registro de las compras realizadas.

- Se oficializó el procedimiento y el plan de compra propuesto.

#### **2.4.1.1. Análisis de sensibilidad**

De acuerdo con las observaciones realizadas en el área de compras; los tres parámetros que pueden presentar variaciones en el nuevo proceso de incorporación de productos son:

- Falta de conocimiento del proceso: quien aplique el proceso puede pasar por alto alguna actividad o bien agregar actividades que no están programadas, desencadenando desde el inicio una mala práctica del nuevo proceso, haciéndolo engorroso o bien quitándole integridad a la información presentada.
- Falta de compromiso por parte del personal: la falta de compromiso del personal involucrado en el nuevo proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta compromete la decisión de invertir capital en el nuevo producto, ya que afecta la integridad de la información presentada.
- Imposición por parte de directrices para incorporar un producto específico: invalida todo proceso planteado, se corren riesgos de una mala inversión además de acumular nuevamente inventario muerto y revierte el nuevo proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta al proceso anterior.

#### **2.4.1.1.1. Análisis de riesgo**

El análisis de riesgos se realizó mediante el método de Mosler, que es utilizado por auditoría interna de VISCOSA. Este método consta de 4 pasos:

- Paso 1: identificación de riesgos. Se realizaron observaciones cualitativas sobre la aplicación del nuevo proceso y se identificaron 3 factores que ponen en riesgo la implementación del nuevo proceso de incorporación de nuevos productos al portafolio; estos son:
  - Involucramiento del personal
  - Análisis de información
  - Incorporación al proceso regular de compras
  
- Paso 2: análisis de factores de riesgo. Cada uno de los riesgos identificados anteriormente se analizan bajo 6 criterios para luego ser ponderados; los criterios a analizar son:
  - Función: consecuencias negativas
  - Sustitución: dificultad para ser sustituidos los bienes.
  - Profundidad: perturbación y efectos psicológicos que podrían producirse
  - Extensión: El alcance de los daños.
  - Agresión: La probabilidad de que el riesgo se manifieste.
  - Vulnerabilidad: probabilidad que se produzcan daños o pérdidas.

Mosler propone en su método, una serie de preguntas genéricas para el análisis de estos criterios; las respuestas a estas preguntas están calificadas del

1 al 5 y dependen de cada criterio. Estas preguntas aplicadas para el factor de riesgo: Involucramiento del personal, quedan de la siguiente manera:

Criterio de función

Pregunta 1: Los daños a clientes y empleados, ¿cómo pueden afectar?

1. Muy levemente
2. Levemente
3. Medianamente
4. Gravemente
5. Muy gravemente

Respuesta 1: 4. Gravemente

Pregunta 2: Los daños en las instalaciones, ¿cómo pueden afectar?

1. Muy levemente
2. Levemente
3. Medianamente
4. Gravemente
5. Muy gravemente

Respuesta 2: 2. Muy levemente

Pregunta 3: Los daños económicos, ¿cómo pueden afectar?

1. Muy levemente
2. Levemente
3. Medianamente
4. Gravemente
5. Muy gravemente

Respuesta 3: 5. Muy gravemente

## Criterio de sustitución

Pregunta 1: El bien a sustituir, ¿se puede encontrar?

1. Muy fácilmente
2. Fácilmente
3. Sin muchas dificultades
4. Difícilmente
5. Muy difícilmente

Respuesta 1: 3. Sin muchas dificultades

Pregunta 2: Los trabajos de sustitución, ¿serán rápidos?

1. Muy fácilmente
2. Fácilmente
3. Sin muchas dificultades
4. Difícilmente
5. Muy difícilmente

Respuesta 2: 4. Difícilmente

Pregunta 3: La actividad de la empresa, ¿continuará?

1. Muy fácilmente
2. Fácilmente
3. Sin muchas dificultades
4. Difícilmente
5. Muy difícilmente

Respuesta 3: 4. Difícilmente

## Criterio de profundidad

Pregunta 1: Los daños en la imagen de la empresa, ¿causan perturbaciones en el personal?

1. Perturbaciones muy leves
2. Perturbaciones leves
3. Perturbaciones limitadas
4. Perturbaciones graves
5. Perturbaciones muy graves

Respuesta 1: 4. Perturbaciones graves

Pregunta 2: Los daños en la imagen de la empresa, ¿causan perturbaciones a los clientes?

1. Perturbaciones muy leves
2. Perturbaciones leves
3. Perturbaciones limitadas
4. Perturbaciones graves
5. Perturbaciones muy graves

Respuesta 2: 1. Perturbaciones muy leves

Pregunta 3: Los daños en la imagen de la empresa, ¿causan perturbaciones en el sector?

1. Perturbaciones muy leves
2. Perturbaciones leves
3. Perturbaciones limitadas
4. Perturbaciones graves
5. Perturbaciones muy graves

Respuesta 3: 1. Perturbaciones muy leves

## Criterio de extensión

Pregunta 1: Los daños en la imagen de la entidad, ¿han sido?

1. Carácter individual
2. Carácter local
3. Carácter regional
4. Carácter nacional
5. Alcance internacional

Respuesta 1: 4. Carácter nacional

Pregunta 2: Los daños económicos, ¿han sido?

1. Carácter individual
2. Carácter local
3. Carácter regional
4. Carácter nacional
5. Alcance internacional

Respuesta 2: 5. Alcance internacional

Pregunta 3: Los daños en los bienes, ¿han sido?

1. Carácter individual
2. Carácter local
3. Carácter regional
4. Carácter nacional
5. Alcance internacional

Respuesta 3: 1. Carácter individual

## Criterio de agresión

Pregunta 1: ¿Cómo es el nivel de delincuencia en el sector y/o en el territorio?

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Normal
4. Alta
5. Muy alta

Respuesta 1: 4. Alta

Pregunta 2: ¿Las instalaciones se encuentran aisladas o en zona de actividad natural?

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Normal
4. Alta
5. Muy alta

Respuesta 2: 1. Muy bajo

Pregunta 3: ¿Existen materias peligrosas o gran cantidad de elementos técnicos?

Carácter individual

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Normal
4. Alta
5. Muy alta

Respuesta 3: 4. Alta

## Criterio de vulnerabilidad

Pregunta 1: Los daños podrán evitarse con las medidas de seguridad existentes.

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Normal
4. Alta
5. Muy alta

Respuesta 1: 5. Muy alta

Pregunta 2: Existencia de ayuda exterior en la zona.

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Normal
4. Alta
5. Muy alta

Respuesta 2: 1. Muy bajo

Pregunta 3: Las pérdidas están aseguradas.

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Normal
4. Alta
5. Muy alta

Respuesta 3: 1. Muy bajo

Tras haber respondido las preguntas anteriores para cada criterio, la ponderación que propone el método de Mosler se realiza de la siguiente forma:

Tabla XIX. **Ponderación del método de Mosler para análisis de riesgos**

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>
3 respuestas negativas (4 ó 5)	5
2 respuestas negativas (4 ó 5)	4
1 respuesta neutro (3)	3
2 respuestas positivas (1 ó 2)	2
3 respuestas positivas (1 ó 2)	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Análisis de factores de riesgo:

A continuación, se muestra el resumen de las respuestas de los factores de riesgo obtenidas al aplicar cada una de las preguntas del método de Mosler para cada factor de riesgo.

Tabla XX. **Tabulación de respuestas de los factores de riesgo para el nuevo proceso de incorporación de productos al portafolio de venta de VISCOSA**

<b>INVOLUCRAMIENTO DEL PERSONAL</b>						
	Función	Sustitución	Profundidad	Extensión	Agresión	Vulnerabilidad
Pregunta 1	4	3	4	4	4	5
Pregunta 2	1	4	1	5	1	1
Pregunta 3	5	4	1	1	4	1
Ponderación	4	4	2	4	4	2

Continuación tabla XX.

<b>ANÁLISIS DE INFORMACIÓN</b>						
	Función	Sustitución	Profundidad	Extensión	Agresión	Vulnerabilidad
Pregunta 1	4	1	4	4	4	4
Pregunta 2	1	1	1	5	1	1
Pregunta 3	5	1	1	1	4	4
Ponderación	4	1	2	4	4	4
<b>INCORPORACIÓN DEL NUEVO PRODUCTO AL PROCESO DE COMPRA REGULAR</b>						
	Función	Sustitución	Profundidad	Extensión	Agresión	Vulnerabilidad
Pregunta 1	4	1	2	2	4	5
Pregunta 2	1	2	1	2	1	1
Pregunta 3	2	1	1	2	4	1
Ponderación	2	1	1	1	4	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

### Evaluación de factores de riesgo

Mosler también muestra en su método la forma de evaluar el análisis de los factores de riesgo y la clase de riesgo con base a la puntuación obtenida en la evaluación. Esta evaluación viene dada de la siguiente forma:

$E_r$  = cuantificación del riesgo considerado =  $C * P_b$

$P_b$  = probabilidad = Agresión (A) \* Vulnerabilidad (V)

$C$  = carácter del riesgo =  $I * D$

$I$  = importancia de suceso = Función (F) \* Sustitución (S)

$D$  = daños ocasionados = Profundidad (P) \* Extensión (E)

Tabla XXI. **Clase de riesgo según el método de Mosler para análisis de riesgos**

<b>Valor de Er</b>	<b>Clase de riesgo</b>
2 a 250	Muy Bajo
251 a 500	Pequeño
501 a 750	Normal
751 a 1000	Grande
1001 a 1250	Elevado

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla XXII. **Evaluación de riesgo para el nuevo proceso de incorporación de nuevos productos al portafolio de venta de VISCOSA**

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Evaluación obtenida</b>	<b>Clase de riesgo</b>	<b>Prioridad de solución</b>
Involucramiento del personal	1 024	Elevado	Alta
Análisis de información	512	Normal	Normal
Incorporación del nuevo producto al proceso regular de compras	16	Muy bajo	Baja

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Con base en la evaluación anterior podemos concluir que, de los tres factores señalados al principio de la evaluación, el factor: Involucramiento del personal es un factor con un riesgo elevado, cuya prioridad de solución es alta.

Los otros dos factores, pertenecen a una clase de riesgo normal a muy bajo.

#### **2.4.1.1.2. Aspectos cualitativos**

El involucramiento de las personas es un factor clave para la buena práctica del nuevo proceso de incorporación de nuevos productos al portafolio de venta; si la persona que aplica este proceso no se siente identificado con el mismo, puede realizarlo mal, prolongarlo o inclusive no realizarlo, poniendo en riesgo las inversiones a realizar para el nuevo producto. Es un riesgo con prioridad alta, el cual debe eliminarse con acciones de actuación correctiva.

El factor análisis de la información, es un factor de riesgo con prioridad normal. Este factor surge de las distintas observaciones realizadas en otros procesos, y es que, el haber realizado un mal cálculo o pasar por alto alguna observación en el análisis de la información pone en riesgo las inversiones a realizar para el nuevo producto a incorporar en el portafolio de venta; este riesgo puede reducirse con una monitorización continua y capacitaciones continuas de análisis de información.

La incorporación del nuevo producto al proceso regular de compra se señaló como factor de riesgo a la operación, ya que en el traslado de información puede perderse información vital como contactos con proveedor entre otras cosas; este factor es de prioridad baja, ya que la probabilidad que suceda es baja y se puede mitigar con monitorización continua.

#### **2.4.2. Almacenamiento**

El implementar el plan para el manejo de inventario muerto en VISCOSA, reduce el costo de almacenaje y se recupera parte del capital invertido en estos productos para su reinversión en productos que sean rentables. El análisis financiero con y sin implementar el proyecto viene dado a continuación:

Escenario No.1: sin ejecutar plan para el manejo de inventario muerto

Costo de inventario total: Q 287 541

Costo de operación: -Q156 000

Ingresos netos: Q0,00

VPN: -Q47 542

Escenario No.2: habiendo ejecutado el plan para el manejo de inventario muerto

Costo de inventario total: Q287 451

Costo de operación –Q156 000

Ingresos netos: Q213 688 (Ingresos de aromatizantes + ingresos aditivos)

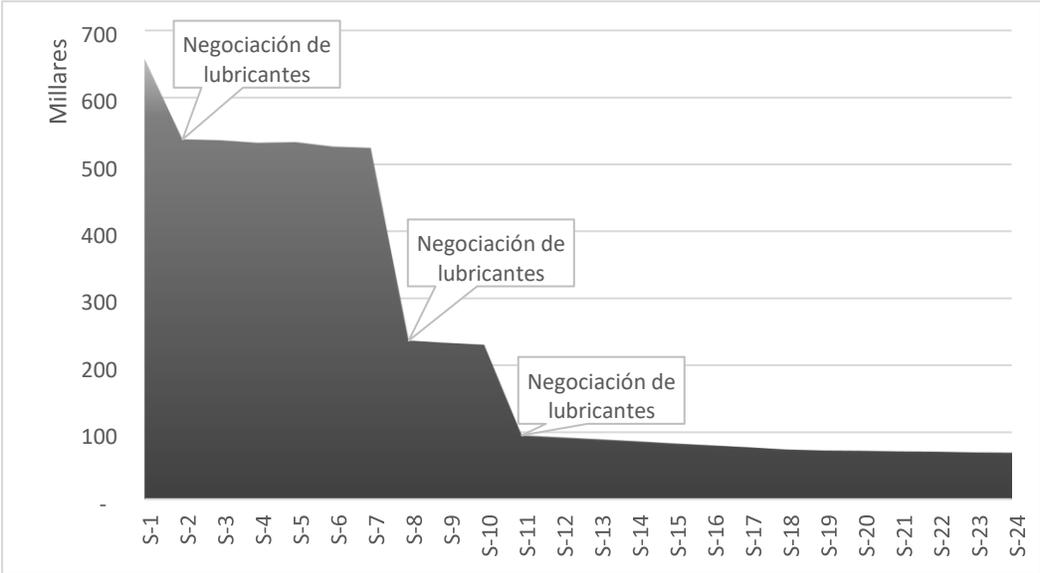
VPN: Q5 229

Como se puede observar en el análisis realizado, el haber ejecutado el plan para el manejo de inventario muerto trae una ganancia neta de Q5 229 mientras que sin ejecutar el plan para el manejo de inventario muerto, se trae una pérdida de Q47 542.

#### **2.4.2.1. Evolución del costo de inventario**

La figura 22 muestra la reducción del costo de inventario muerto, en un lapso de 24 semanas. Se puede observar una reducción del 89 % sobre el costo de inventario muerto de VISCOSA al final de este período.

**Figura 23. Costo de inventario muerto tras haber ejecutado el plan para el control de inventario muerto**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

**2.4.2.2. Análisis de sensibilidad**

Para el análisis de sensibilidad del plan para el manejo de inventario muerto, se tomaron 3 variables a analizar: precio, demanda y costo de operación; se modelaron escenarios cambiando el valor de estas variables en +- 20 % con intervalos de cambio del 5 % y se analizó el resultado obtenido del indicador VPN dando así el grado de sensibilidad que tienen cada una de estas variables, el resumen de estos cálculos se muestra en la siguiente tabla:

Tabla XXIII. **Análisis de sensibilidad para el área de almacenamiento**

			Precio	Demanda	Costo de operación
Intervalos de cambio (-)	-20 %	VPN	2 447,94	2 447,94	6 563,77
		Variación	-114 %	-114 %	20 %
	-15 %	VPN	3 143,14	3 143,14	6 230,01
		Variación	-66 %	-66 %	16 %
	-10 %	VPN	3 838,33	3 838,33	5 896,25
		Variación	-36 %	-36 %	11 %
	-5 %	VPN	4 533,53	4 533,53	5 562,49
		Variación	-15 %	-15 %	6 %
<b>Línea Base</b>	<b>0 %</b>	<b>VPN</b>	<b>5 228,73</b>	<b>5 228,73</b>	<b>5 228,73</b>
		<b>Variación</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>
Intervalos de cambio (+)	5 %	VPN	5 923,92	5 923,92	4 894,97
		Variación	12 %	12 %	-7 %
	10 %	VPN	6 619,12	6 619,12	4 561,21
		Variación	21 %	21 %	-15 %
	15 %	VPN	7 314,32	7 314,32	4 227,45
		Variación	29 %	29 %	-24 %
	20 %	VPN	8 009,51	8 009,51	3 893,68
		Variación	35 %	35 %	-34 %

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Como se puede observar en la tabla anterior, las variables de precio y demanda son variables independientes que están correlacionadas entre sí, ya que el porcentaje de variación respecto a la línea base, es el mismo para cada

cambio, además se puede observar que son las variables más sensibles entre las evaluadas.

### **2.4.2.3. Análisis de riesgo**

El método de Mosler, utilizado por auditoría interna de VISCOSA para determinar qué factores de riesgo existen en una operación, fue aplicado en el área de almacenamiento, así como se utilizó en el área de compras. Este método tiene por objeto la identificación, el análisis, la evaluación y cálculo del riesgo de cada uno de los factores que pueden influir en la variación de los resultados.

- Identificación de riesgos: se identificaron 3 factores que ponen en riesgo el área de almacenamiento al no ejecutar o ejecutar mal el plan para el control de inventario muerto; estos son:
  - Productos caducados, pues se comprobó que existen algunos que pierden sus propiedades pasado cierto tiempo.
  - Monitoreo continuo, ya que es una actividad crucial para el seguimiento de las intenciones estratégicas y niveles de inventario.
  - Productos erróneos, debido a que puede mostrar información errónea al momento del análisis y toma de decisiones.
  
- Análisis de factores de riesgo: la siguiente tabla muestra la tabulación de respuestas del método de análisis de riesgos de Mosler para los factores de riesgos señalados anterior mente

Tabla XXIV. **Tabulación de respuestas de los factores de riesgo para el plan para el control de inventario muerto**

<b>PRODUCTOS CADUCADOS</b>						
	Función	Sustitución	Profundidad	Extensión	Agresión	Vulnerabilidad
Pregunta 1	5	2	2	4	4	4
Pregunta 2	2	4	5	4	1	1
Pregunta 3	5	2	4	4	4	1
Ponderación	4	2	4	5	4	2
<b>MONITOREO CONTÍNUO</b>						
	Función	Sustitución	Profundidad	Extensión	Agresión	Vulnerabilidad
Pregunta 1	4	2	4	2	4	4
Pregunta 2	2	1	1	2	1	1
Pregunta 3	2	2	1	2	4	1
Ponderación	2	1	2	1	4	2
<b>PRODUCTOS ERRÓNEOS</b>						
	Función	Sustitución	Profundidad	Extensión	Agresión	Vulnerabilidad
Pregunta 1	5	2	2	1	4	4
Pregunta 2	2	1	1	1	1	1
Pregunta 3	1	2	1	1	4	1
Ponderación	2	1	1	1	4	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

- Evaluación de factores de riesgo

La evaluación de los riesgos identificados anteriormente queda de la siguiente forma:

Tabla XXV. **Evaluación de factores de riesgo para el plan de control de inventario muerto**

<b>FACTOR DE RIESGO</b>	<b>EVALUACIÓN OBTENIDA</b>	<b>CLASE DE RIESGO</b>	<b>PRIORIDAD DE SOLUCIÓN</b>
Productos caducados	1,280	Elevado	Alta
Monitoreo continuo	32	Muy bajo	Normal
Productos erróneos	16	Muy bajo	Normal

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Como se pudo observar en el análisis de riesgos para el área de almacenamiento, existe únicamente un factor de riesgo elevado el cual se tiene con una prioridad de mitigar alta, este es el de productos caducados.

## 2.5. Costo de la propuesta

El costo de la propuesta se resume en la siguiente tabla.

Tabla XXVI. **Costo de la propuesta - fase de servicio técnico profesional**

<b>NUEVO PROCESO DE INCORPORACIÓN DE PRODUCTOS NUEVOS AL PORTAFOLIO DE VENTA</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Analistas multidisciplinarios	5	Q 5 000,00	Q 25 000,00
Coordinador de productos nuevos	1	Q 5 000,00	Q 5 000,00
Coordinador de abastecimiento	1	Q 8 000,00	Q 8 000,00
Muestras de producto	50	Q 10,00	Q 500,00
Impresiones de catálogo	30	Q 50,00	Q 1 500,00
<b>TOTAL</b>			<b>Q 40 000,00</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

### 3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN PARA REDUCCIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LAS OFICINAS Y BODEGAS DE VISCOSA

#### 3.1. Diagnóstico

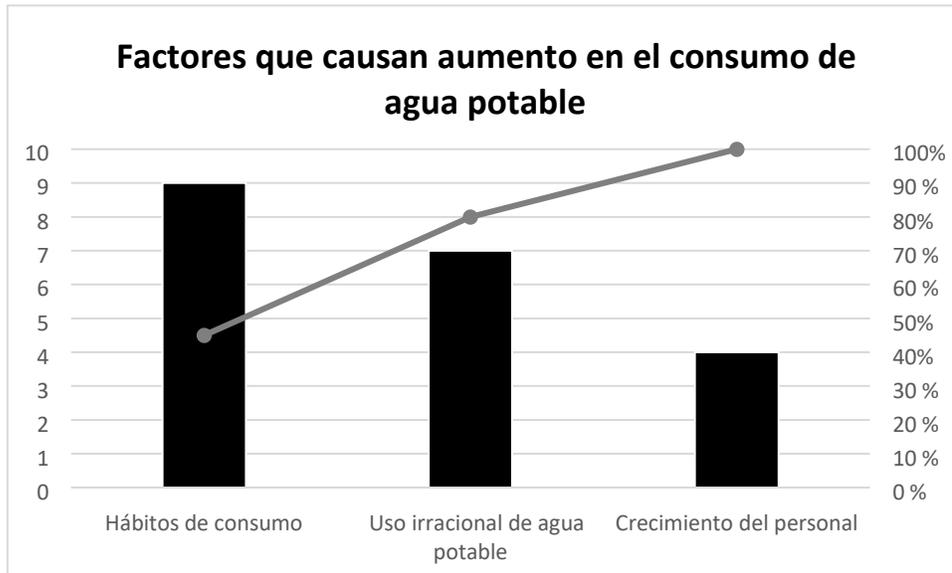
Para el diagnóstico del consumo de agua se utilizó el historial de consumo en años anteriores, esto a través de los recibos emitidos por la empresa proveedora del servicio de agua potable; además se observaron: el hábito del consumo de agua potable, el uso que se le da al líquido y la cantidad de personas nuevas que consumen el agua potable. Los resultados se resumen en la siguiente tabla.

Tabla XXVII. **Observaciones de factores que causan aumento en el consumo de agua potable**

<b>Factores</b>	<b>Cantidad de observaciones</b>	<b>Porcentaje de participación</b>	<b>Porcentaje de Participación acumulada</b>
Hábitos de consumo	9	45 %	45 %
Uso irracional de agua potable	7	35 %	80 %
Crecimiento del personal	4	20 %	100 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 24. **Diagrama de pareto: factores que causan aumento en el consumo de agua potable**



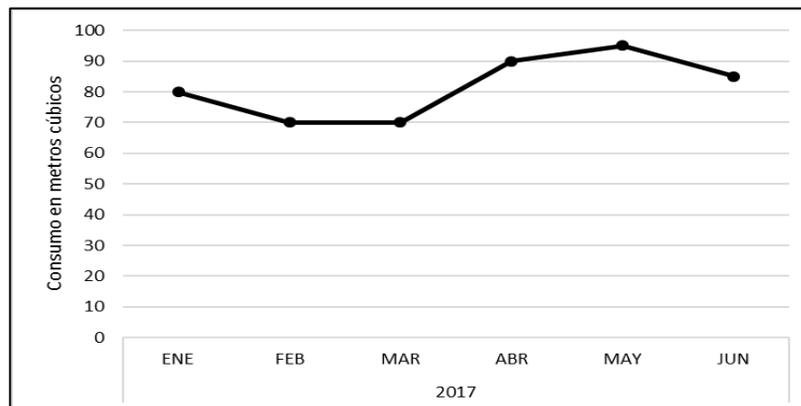
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

El resultado mostró que el 80 % de los factores que causan aumento en el consumo de agua potable en las instalaciones de VISCOSA, se concentra en los hábitos de consumo y el uso irracional que se le da al líquido.

### 3.1.1. **Análisis del consumo actual de agua potable en las oficinas y bodegas de VISCOSA**

El consumo actual de agua potable en las instalaciones de VISCOSA ha sido moderado y estable; sin embargo, no se lleva un control sobre este rubro y se ha comprobado con el historial de que la empresa Río Azul, proveedora del servicio de suministro de agua potable emite, se ha observado un incremento en el consumo de este líquido.

Figura 25. **Historial de consumo de agua potable**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Como se puede observar en el gráfico anterior, el consumo promedio en el primer trimestre es de aproximadamente 75 m<sup>3</sup> al mes, sin embargo, en el siguiente trimestre, se puede observar que, en promedio, ha habido un incremento aproximadamente 20 m<sup>3</sup> mensuales.

### 3.1.2. Descripción del servicio de agua potable

El servicio de agua potable es brindado por la empresa Río Azul quien le brinda el servicio al sector de Condado El Naranjo incluyendo el condominio de bodegas en donde VISCOSA está situada.

Según Río Azul, el agua que se despacha a la comunidad cumple con la Norma COGUANOR 29:001, norma que fija los valores de las características que definen la calidad del agua potable e indica que lo permitido de arsénico es 0,010 miligramos por litro, además cumple con la Norma COGUANOR 29:005, la cual establece los valores de las características que definen la calidad del agua envasada para consumo humano y determina que lo permitido de arsénico es

0,050 miligramos por litro, por lo que no existe inconveniente en el uso doméstico del agua.

Por la actividad comercial que VISCOSA tiene, la calidad del agua puede ser estándar, tal como la empresa Río Azul ofrece.

### **3.1.3. Hábitos del consumidor**

El consumo del agua potable es para uso del personal administrativo y operativo. El consumo es principalmente para el uso de sanitarios y aseo personal en el área de bodega, también para el lavado de utensilios de cocina y otras actividades cotidianas.

### **3.1.4. Análisis de grifería actual**

La grifería de las instalaciones de VISCOSA consta de:

Tabla XXVIII. **Equipo de grifería actual**

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>
Grifos decorativos	8
Inodoros	8
Grifos tipo estándar	6
Llaves de paso estándar	6
Grifo para lavatrastos	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Este equipo pertenece al área de bodega y oficinas de las instalaciones.

Figura 26. **Equipo de grifería actual en las instalaciones administrativas y bodega de VISCOSA**



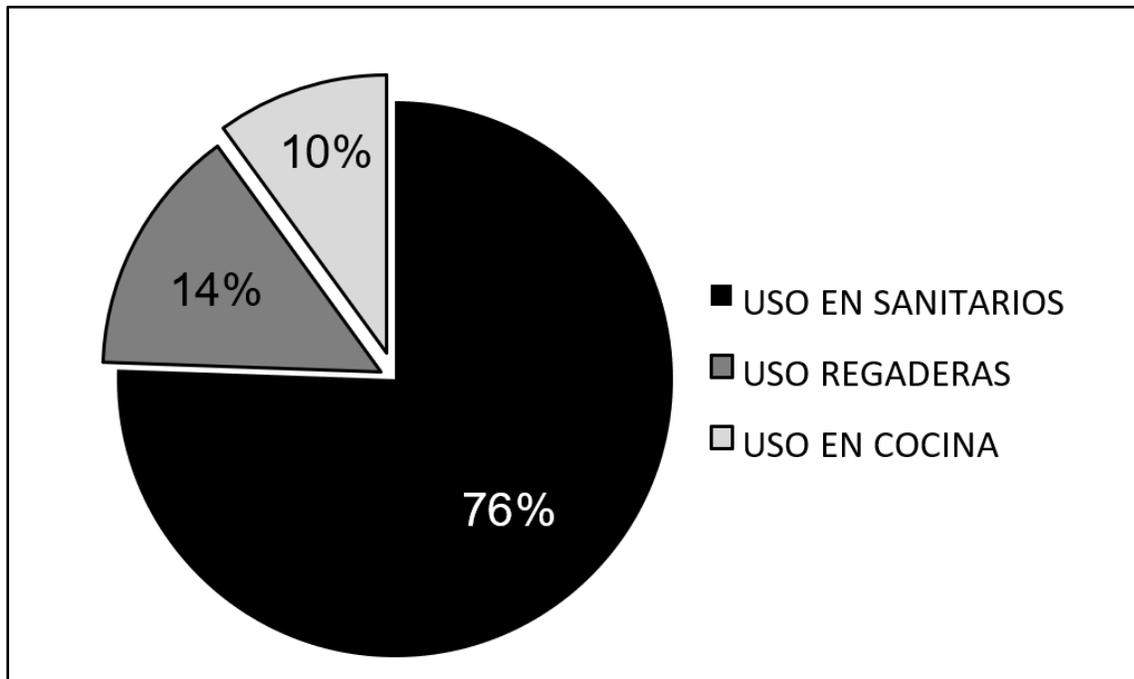
Fuente: empresa VISCOSA.

### **3.1.5. Análisis de consumo**

El uso del líquido es únicamente para usos de cocina, sanitarios e higiene personal y se estima, según observaciones realizadas, que el consumo se distribuye en las siguientes proporciones:

- 10 % del líquido está dirigido para el uso en la cocineta, para el lavado de utensilios de limpieza y de cocina.
- 14 % está destinado para el uso de regaderas en el área de bodega.
- 76 % es para uso de sanitarios, lo que incluye lavado de dientes, de manos y el uso del inodoro.

Figura 27. **Distribución en el consumo de agua potable**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel

### **3.2. Plan para la reducción en el consumo de agua potable**

Este plan está diseñado para promover una iniciativa de producción más limpia, reduciendo el consumo de agua potable a través de prácticas de ingeniería con el cambio de grifería tradicional a una grifería con tecnología de ahorro y prácticas de conducta que dan como aporte una reducción en el consumo de agua potable en las instalaciones de VISCOSA.

- **Introducción**

El agua disponible en la naturaleza para el consumo humano es un recurso limitado y es responsabilidad de todos, el uso racional de la misma.

Es por eso que el esfuerzo por mejorar su administración es responsabilidad de VISCOSA; por esto, se planea aplicar este plan que consta de dos fases. La primera, trata de una campaña de concientización que ayude a crear en el consumidor el uso racional del líquido vital.

La segunda fase trata del cambio de la grifería actual por una con más tecnología que aporte un ahorro significativo al consumo actual en las instalaciones administrativas y bodega de VISCOSA.

- Justificación

El agua es indispensable para el consumo de toda la humanidad, así como para todos los seres vivos que existen en el planeta tierra. De ella no solo depende la existencia de los seres vivos, sino que además, es esencial para un desarrollo económico sostenible. El agua es un recurso natural escaso con un ciclo constante de evaporación o transpiración, precipitación y desplazamiento hacia los mares. Aunque parece un recurso muy abundante, menos del 1% es agua dulce, y sólo el 0,01 % se encuentra en la superficie, con lo que el agua potable es bastante menor en cantidad de lo que se piensa.

La escasez de agua afecta al bienestar de toda la humanidad. En muchos países la escasez de agua perjudica el crecimiento económico y disminuye la calidad de vida.

El problema de la escasez de agua no es nuevo. La futura escasez se ve muy comprometida con el uso irracional del líquido vital y cada vez se agrava más por la constante presencia de contaminantes en el agua.

Para reducir el impacto que se genera en el consumo irracional de agua, VISCOSA se ve en la necesidad de implementar un plan que ayude a reducir las consecuencias; para esto, será necesario concientizar en el capital humano el uso de este líquido vital además de evaluar la posibilidad de cambiar la grifería actual por un equipo ahorrador de agua.

- Objetivos

- General

Reducir el consumo de agua potable a través de las buenas prácticas para el uso del agua en las oficinas administrativas y el área de bodega de las instalaciones de VISCOSA.

- Específicos

- Minimizar el uso del agua potable
    - Establecer los roles de las partes involucradas en este proyecto de ahorro de agua potable
    - Establecer el alcance que tendrá este proyecto.

- Alcance

Aplica para todo el personal de la empresa

- Recursos

- Humanos: asistente de RRHH y conserje
  - Materiales: 20 hojas papel bond, impresora a colores y computadora.

- Responsabilidades
  - De todos: hacer uso racional del agua
  - Del área de mantenimiento: monitoreo y seguimiento de la instalación del nuevo equipo.
  - Del asistente de RRHH: colocar y cambiar los rótulos según sea necesario.
  - Gerente de RRHH: solicitar, revisar y actualizar nuevos diseños para los rótulos de la campaña.

- Desarrollo

Buenas prácticas para el uso eficiente del agua en instalaciones industriales o comerciales.

Las prácticas de uso eficiente de agua que se realizarán se enfocan en dos categorías:

- Prácticas de ingeniería: prácticas basadas en modificaciones en tuberías, accesorios o procedimientos de operación en el aprovisionamiento del agua
- Prácticas de conducta: prácticas basadas en el cambio de hábitos en el uso del agua.

La acción por tomar para la primera categoría será el cambio de grifería a una de mejor tecnología en el ahorro del agua.

El aspecto para considerar la grifería a utilizar será el costo de la inversión e instalación que tenga.

Las acciones por tomar para la segunda categoría están enfocadas en la sensibilización a los usuarios sobre el uso racional del agua; esta se realiza a través de una campaña para el uso racional del agua, la misma será primeramente a través de la colocación de rótulos en puntos visibles y de alto tráfico peatonal como lo son las carteleras informativas ubicadas en los ingresos de cada área, la cartera informativa ubicada en rampa de la bodega y un rótulo en cada sanitario.

Los diseños de los rótulos a colocar serán 2 y estos serán rotativos, es decir, se irán alternando y creando nuevos diseños cada cierto tiempo, según sea necesario.

Tabla XXIX. **Descripción del plan para la reducción en el consumo de agua potable**

Paso	Área	Descripción
1	Mantenimiento	Cambiar grifería por una ahorrativa
2	RRHH	Comunicar campaña de sensibilización a todo el personal que labora en la empresa.
3	RRHH	Revisión de resultados de campaña.
4	RRHH	Actualización de imágenes y rotación de rótulos de campaña.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word

### **3.2.1. Diseño de campaña para el ahorro de agua**

Con esta campaña se tiene como propósito ahorrar hasta un 10% adicional al ahorro tenido por el cambio de grifería; el fin de esta campaña es el sensibilizar

al usuario para el uso racional del recurso. La dinámica de esta campaña será a través de la colocación de rótulos rotativos en áreas de tráfico que se irán alternando y creando nuevos diseños cada cierto tiempo, según sea necesario.

Figura 28. **Diseño propuesto número 1 para rótulos de campaña de concientización**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

Figura 29. **Diseño propuesto número 2 para rótulos de campaña de concientización**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint

### 3.2.2. Indicadores de consumo

Se definieron 2 indicadores de consumo como los más apropiados para el seguimiento y control del consumo de agua potable; el consumo de agua mensual y consumo de agua anual. Estos vienen dados de la siguiente forma:

$$\text{Consumo de agua mensual} = \frac{\text{m}^3 \text{ de agua consumida en el mes}}{\text{Facturación total del mes (Q)}}$$

$$\text{Consumo de agua anual} = \frac{\text{m}^3 \text{ de agua consumida en el año}}{\text{Facturación total del año (Q)}}$$

Aplicando la ecuación del consumo de agua mensual y anual, para el período enero-2017 a junio-2017 queda de la siguiente forma:

Tabla XXX. **Indicadores de consumo de agua potable**

		CONSUMO (QTZ)	CONSUMO (M <sup>3</sup> )	CONSUMO DE AGUA (m <sup>3</sup> /Q)
2017	ENE	322	95	0,25
	FEB	255	75	0,27
	MAR	293	86	0,24
	ABR	258	76	0,35
	MAY	596	83	0,16
	JUN	343	92	0,25

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

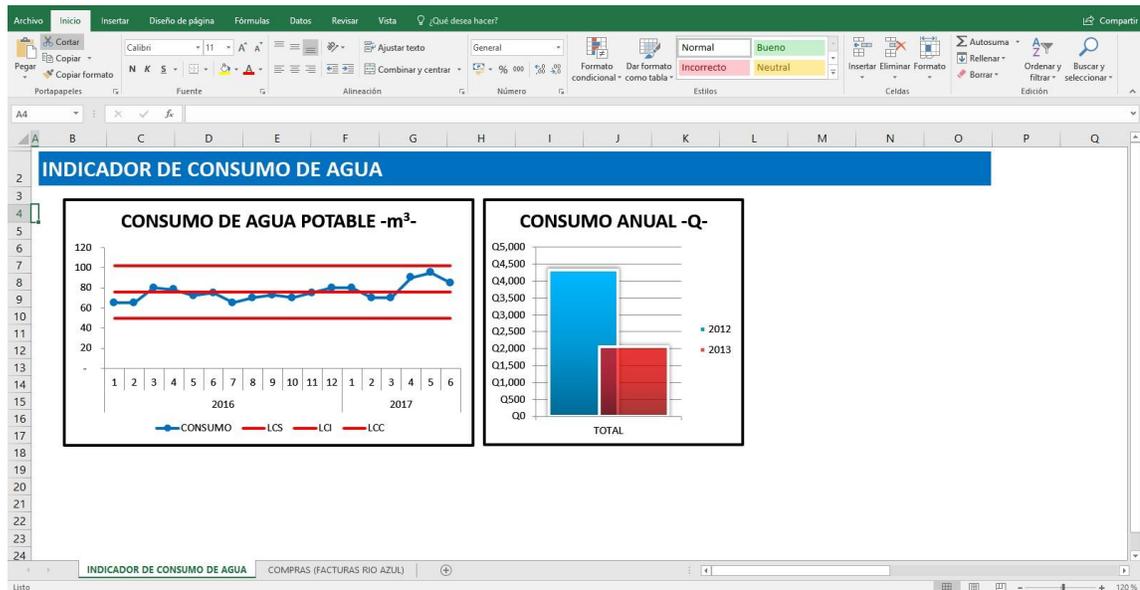
El indicador de consumo anual para el año 2017 es: 0,25 m<sup>3</sup>/Q

### 3.2.2.1. Gráficos de control

Este gráfico de control por variables ayuda a visualizar mes a mes el consumo de agua que se está teniendo, y a determinar en una simple vista si se está o no incrementando este rubro.

Se diseñó una hoja electrónica en donde se automatizaron los cálculos para monitorizar y analizar el consumo de agua potable en las instalaciones de VISCOSA

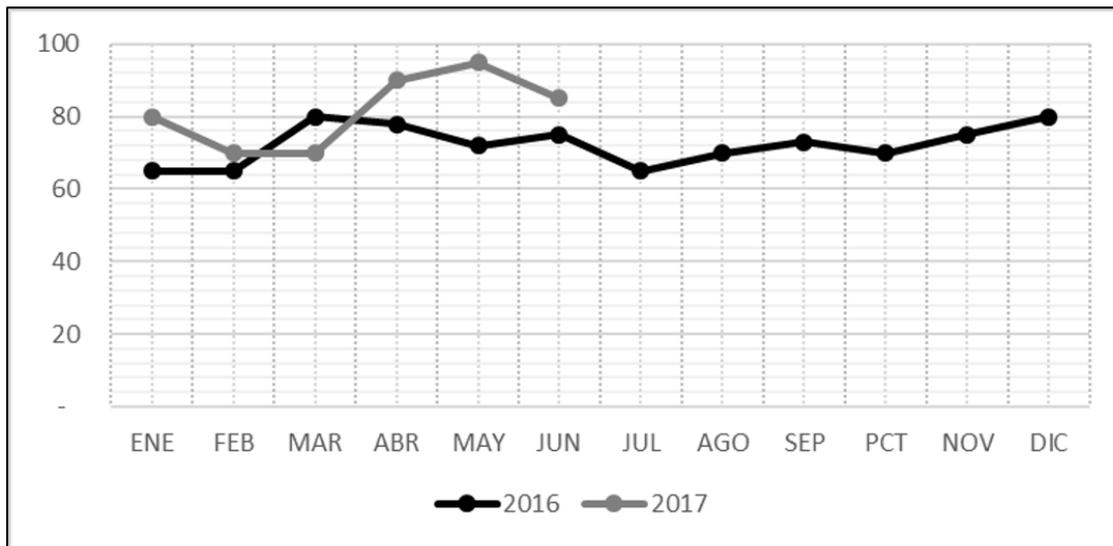
Figura 30. Hoja electrónica para el monitoreo del consumo de agua potable



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

A continuación, se muestra un gráfico comparativo de consumo mensual de agua potable de VISCOSA. Se muestra que el consumo de agua en el último trimestre ha tenido un incremento respecto al promedio que estaba teniendo.

Figura 31. **Indicador de consumo mensual de agua potable en instalaciones de VISCOSA**



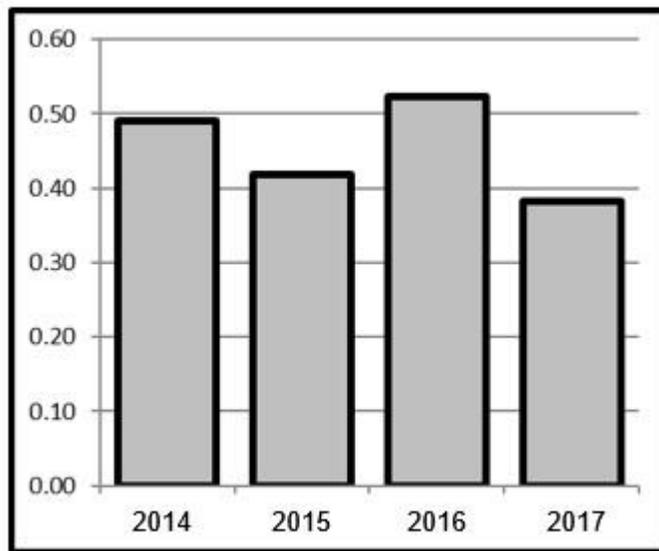
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

### 3.2.2.2. Histograma anual

Adicional al sistema de gráficos de control, se incluyó un histograma, que muestra el indicador de consumo de agua potable anual, este histograma se utiliza para analizar el gasto en quetzales que ha tenido VISCOSA en este rubro anualmente.

El siguiente gráfico muestra que el año 2016, el rubro de consumo de agua ha sido el mayor de los últimos cuatro años.

Figura 32. **Indicador de consumo anual de agua potable en instalaciones de VISCOSA**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

El gráfico de la figura 33 refleja en consumo que se ha tenido anualmente; en él se puede ver que el factor de consumo anual de agua potable, se encuentra en un promedio de 0,40. El factor calculado para el 2017 es con base al consumo del período enero 2017 a junio 2017, por lo cual, se deduce que a final de año este indicador será muy superior a los factores de los años anteriores, es decir, el consumo de agua para el 2017 ha sido superior al de años anteriores.

### **3.3. Evaluación de propuesta de ahorro**

A continuación, se muestra la evaluación financiera sobre el plan para el ahorro de agua potable en las instalaciones de VISCOSA.

Tabla XXXI. Evaluación financiera de plan para reducción en el consumo de agua potable

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Inversión inicial	-Q. 3 630												
Consumo mensual promedio actual		Q. 348,82											
Consumo mensual promedio con grifería ahorrativa (50 % de ahorro en consumo).		Q. 174,41											
Ahorro total mensual		Q. 174,41											
Flujo de efectivo	-Q. 3 630	Q. 174,41											
VAN de la inversión	-Q.1 779,57												

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor actual de la inversión a un plazo de 12 meses permanece negativo y se estima que comienza a ser positivo posterior al mes 24.

### **3.3.1. Análisis de riesgos**

El método de Mosler, utilizado por auditoría interna de VISCOSA para determinar los factores de riesgo existen en una operación, también fue aplicado para determinar los factores de riesgo que existen para que el plan de ahorro de agua potable no se ejecute como se debe.

- Identificación de riesgos: Se identificaron 2 factores que ponen en riesgo la ejecución del plan para la reducción en el consumo de agua potable.
  - Instalación de grifería, las instalaciones en donde VISCOSA se encuentra físicamente, no son propias de VISCOSA; la instalación de nueva grifería que no sea la adecuada, puede activar penalizaciones que están en el contrato de arrendamiento.
  - Campaña de concientización, por ser una campaña no obligatoria que apela a la conciencia del usuario, puede que los esfuerzos sean en vano si no se muestra un aporte por parte de los colaboradores de VISCOSA.
- Análisis de factores de riesgo

En la tabla XXIV se presenta un resumen del análisis de los factores de riesgo para el plan de reducción en el consumo de agua potable.

Tabla XXXII. **Análisis de factores de riesgo para el plan de reducción en el consumo de agua potable**

INSTALACIÓN DE GRIFERÍA						
	Función	Sustitución	Profundidad	Extensión	Agresión	Vulnerabilidad
Pregunta 1	3	4	1	1	4	4
Pregunta 2	5	4	1	1	1	1
Pregunta 3	5	1	1	1	4	1
Ponderación	4	4	1	1	4	2
CAMPAÑA DE CONCIENTIZACIÓN						
	Función	Sustitución	Profundidad	Extensión	Agresión	Vulnerabilidad
Pregunta 1	4	4	4	1	4	4
Pregunta 2	4	4	1	2	1	1
Pregunta 3	4	1	1	2	4	1
Ponderación	5	4	2	1	4	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

- Evaluación de factores de riesgo

Aplicando la ponderación de riesgo según el método de Mosler, la evaluación de los riesgos identificados anteriormente queda de la siguiente forma:

**Tabla XXXIII. Evaluación de factores de riesgo para el plan de reducción en el consumo de agua potable**

FACTOR DE RIESGO	EVALUACIÓN OBTENIDA	CLASE DE RIESGO	PRIORIDAD DE SOLUCIÓN
Instalación de grifería	128	Muy bajo	Normal
Campaña de concientización	320	Pequeño	Normal

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Como se pudo observar en el análisis de riesgos para el plan de reducción de consumo en el agua, los riesgos existentes son de clase: pequeño y muy bajo, con una prioridad normal para ambos, según el método de Mosler.

#### **3.4. Costo de propuesta**

El costo de la propuesta se da únicamente en el equipo nuevo para el cambio de grifería, y en la papelería; los costos de la impresión de la campaña “uso racional del agua”, las personas encargadas de la instalación de la nueva grifería y la impresión de la papelería ya pertenecen a la corporación y no es necesario la contratación de personal especializado para realizar estas labores quedando de la siguiente forma:

Tabla XXXIV. **Costo de propuesta - plan para el ahorro en el consumo de agua potable en las instalaciones de VISCOSA**

<b>CANTIDAD</b>	<b>CAMBIO DE GRIFERIA</b>	<b>TOTAL</b>
8	GRIFOS DE AHORRO DE AGUA	Q 3 630,00
	<b>CAMPAÑA</b>	
10	IMPRESIÓN Y PAPELERIA	Q 300,00
	<b>TOTAL PROPUESTA</b>	<b>Q 3 930,00</b>

Fuente elaboración propia, empleando Microsoft Word.

## 4. FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN

### 4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación

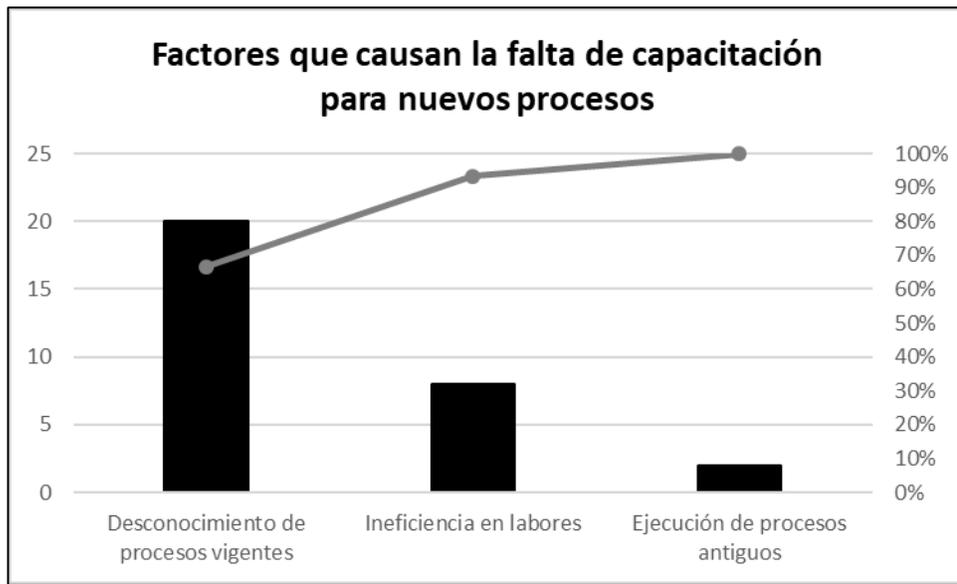
Para el diagnóstico de la necesidad de capacitación se utilizó el método de observación en las labores de las personas involucradas en la implementación del nuevo proceso de incorporación de nuevos productos al portafolio de VISCOSA. El resultado se puede observar en el siguiente diagrama de Pareto.

Tabla XXXV. **Observaciones que causan la falta de capacitación para nuevos procesos**

<b>Factores</b>	<b>Cantidad de observaciones</b>	<b>Porcentaje de participación</b>	<b>Porcentaje de Participación acumulada</b>
Desconocimiento de procesos vigentes	20	67 %	67 %
Ineficiencia en labores	8	27 %	93 %
Ejecución de procesos antiguos	2	7 %	100 %
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100 %</b>	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 33. **Diagrama de pareto: factores que causan la falta de capacitación para nuevos procesos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Debido a la modificación y creación de nuevos procesos, se ha observado la necesidad de planificar e implementar un plan de capacitación que incluya material audiovisual, charlas y desarrollo de casos; ya que, de no realizarlo existiría un problema de falta de conocimiento de los nuevos procesos, esto conllevaría a ineficiencias en las labores, desconocimiento de los procesos vigentes entre otros efectos. Esto lo podemos observar en la figura anterior en donde se detallan las causas y efectos que la falta de conocimiento de los nuevos procesos puede generar.

## **4.2. Plan de Capacitación**

A continuación, se detalla el plan de capacitación para el nuevo proceso de incorporación de nuevos productos al portafolio de venta, así como también para el plan para el manejo de inventario muerto.

- **Introducción**

Capacitación, o desarrollo de personal, es toda actividad realizada en una organización, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal.

La capacitación busca perfeccionar al colaborador en su puesto de trabajo, en función de las necesidades de la empresa en un proceso estructurado con metas bien definidas.

La necesidad de capacitación surge cuando hay diferencia entre lo que una persona debería saber para desempeñar una tarea, y lo que sabe realmente.

Estas diferencias suelen ser descubiertas al hacer evaluaciones de desempeño, o descripciones de perfil de puesto.

Dados los cambios continuos en la actividad de las organizaciones, prácticamente ya no existen puestos de trabajo estáticos. Cada persona debe estar preparada para ocupar las funciones que requiera la empresa.

El cambio influye sobre lo que cada persona debe saber, y también sobre la forma de llevar a cabo las tareas.

A continuación se desarrolla un plan de capacitaciones, que para VISCOSA es una de las principales responsabilidades con su personal ya que el tener una programación de capacitaciones, es actuar con antelación ante los riesgos que se puedan presentar al no saber cómo actuar en alguna actividad nueva.

- Objetivo

Establecer acciones que permitan al trabajador adaptarse de manera rápida a las actualizaciones de los procesos actuales para mejorar la eficiencia de sus labores.

- Alcance

Aplica para todo el personal involucrado en los cambios de procesos.

- Responsabilidades

Es responsabilidad de:

- Capacitador, el transmitir esta información al personal nuevo que se incorpore a la empresa.
- Coordinador de portafolio, dar continuidad a las capacitaciones realizadas.
- Coordinador de portafolio, evaluar el desempeño de cada analista y corregir las deficiencias en el análisis que se presenten.
- Gerente de RRHH, velar por el involucramiento de las personas en el nuevo proceso.

- Desarrollo
  - Métodos de capacitación

Para transmitir la información de manera práctica y eficiente, se emplearán los siguientes métodos:

- Material audiovisual

El material audiovisual empleado para la transmisión de la información deseada será la elaboración de presentaciones en Microsoft PowerPoint, en las cuales se incluye información vital extraída de los cambios en las distintas actividades de cada área.

Esta herramienta permite una transmisión eficiente de la información, debido a la capacidad de presentar datos, tablas e información gráfica que hace más sencillo el proceso de enseñanza/aprendizaje.

- Charlas

Esta herramienta incluye las charlas concentradas tanto durante el proceso de capacitación como el resto del tiempo durante el desarrollo del proyecto, en cada una de las áreas de trabajo.

Las charlas impartidas durante las presentaciones tienen como propósito transmitir información específica sobre las modificaciones y nuevas condiciones de las áreas involucradas en el proyecto, y deberán estar apoyadas por las presentaciones gráficas elaboradas.

Además, las charlas informales y ocasionales pueden tener lugar en cada pareja de trabajo contempladas en el proyecto, teniendo como propósito realizar recomendaciones que se crean necesarias para optimizar las condiciones de trabajo en ellas, así como la transmisión inicial de los cambios que se deseaban implementar y resolución de dudas al momento de la ejecución.

- Desarrollo de casos

En las capacitaciones se tendrá un espacio para el desarrollo práctico de los distintos análisis a elaborar, la metodología de casos será la utilizada para este espacio.

- Temas de capacitación

Los temas por impartir en las capacitaciones serán establecidos con base a las modificaciones sufridas por las distintas áreas de la empresa y sus respectivas condiciones y características, siendo estos los siguientes:

- Proceso actual de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta, sus riesgos e ineficiencias.
- Nuevo proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta
- Realización, análisis y ejemplificación de análisis de mercado
- Realización análisis y ejemplificación de análisis técnico.
- Realización, análisis y ejemplificación de análisis económico, administrativo-legal.
- Realización, análisis y ejemplificación de evaluación financiera de proyectos.

- Plan para el manejo de inventario muerto, desarrollo y ejemplificación
  - Plan para el ahorro de agua
- Cronograma

El plan de capacitaciones se ejecutará con periodicidad mensual cada primer lunes de cada mes; la agenda será la siguiente:

Tabla XXXVI. **Cronograma de plan de capacitaciones**

HORARIO	ACTIVIDAD
8:00	Exposición de nuevo proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta
8:45	Exposición y ejemplificación de aplicación estudios de mercado
RECESO	
10:00	Exposición y ejemplificación de aplicación de estudio técnico
11:00	Exposición y ejemplificación de aplicación de estudio económico y administrativo-legal
12:00	Exposición y ejemplificación de aplicación de evaluación financiera de proyectos
RECESO	
14:00	Exposición del plan para manejo de inventario muerto
15:00	Exposición de resultados obtenidos mediante este plan
15:30	Exposición de campaña para el ahorro de agua

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Durante el desarrollo del proyecto, se coordinaron las presentaciones e inducciones que tuvieron gran significado para capacitar a todo el personal

involucrado en las distintas áreas cuyas actividades fueron objeto de cambio; el resultado fue un plan de capacitación, que incluye capacitaciones mensuales de los nuevos procesos y sus actividades, capacitaciones de las herramientas a utilizar, así como sus respectivas guías de uso y todo el material utilizado.

#### **4.3. Evaluación de resultados**

Durante las capacitaciones realizadas, se mostró una fácil asimilación de los temas; los resultados en el desarrollo de los casos en la parte práctica tuvieron bastante aceptación, sin embargo, existe el riesgo de pérdida de información por parte de los analistas para lo cual se recomendó un monitoreo y capacitaciones mensuales, para refrescar el contenido explicado.

Figura 34. **Capacitación sobre plan para el control del inventario muerto**



Fuente: Sala de capacitaciones, VISCOSA

Se realizó un cuestionario de 10 preguntas de múltiples opciones para evaluar el aprendizaje obtenido por los analistas de portafolio y abastecimiento. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla XXXVII. **Resultados de evaluaciones realizadas al personal de portafolio y abastecimiento**

<b>PREGUNTA</b>	<b>Respuestas acertadas</b>	<b>Respuestas no acertadas</b>	<b>Asertividad</b>
<b>Pregunta 1:</b> ¿Qué determina un análisis de mercado?	18	2	90 %
<b>Pregunta 2:</b> ¿Qué es el valor presente neto?	16	4	80 %
<b>Pregunta 3:</b> ¿Cuándo se realiza un análisis financiero?	20	0	100 %
<b>Pregunta 4:</b> ¿Para qué utilizamos la matriz de identificación de nuevas introducciones?	15	5	75 %
<b>Pregunta 5:</b> ¿De quién es la responsabilidad del plan de compras?	20	0	100 %
<b>Pregunta 6:</b> ¿Qué es un S&OP?	20	0	100 %
<b>Pregunta 7:</b> ¿Cuál es la salida de la reunión de planeación de la demanda?	19	1	95 %
<b>Pregunta 8:</b> ¿Para qué productos utilizamos el plan para el control de inventario muerto?	20	0	100 %

Continuación tabla XXXVII.

<b>PREGUNTA</b>	<b>Respuestas acertadas</b>	<b>Respuestas no acertadas</b>	<b>Asertividad</b>
<b>Pregunta 9:</b> ¿Qué es liquidar un inventario?	20	0	100 %
<b>Pregunta 10:</b> ¿Qué es inventario en exceso?	20	0	100 %

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 35. **Cuestionario para la evaluación del aprendizaje del proceso para la incorporación de nuevos productos al portafolio de venta**

<b>EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DEL PROCESO PARA LA INCORPORACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS AL PORTAFOLIO DE VENTA</b>
<p><b>1. ¿Qué determina un análisis de mercado?</b></p> <p>A. Documentación mínima que debe contener un estudio de mercado.</p> <p>B. Responder a las interrogantes básicas: ¿a quién? ¿cuánto? ¿a qué precio? ¿dónde? ¿cuándo? y ¿cómo? vender un producto</p> <p>C. A y B son correctas</p> <p>D. Ninguna es correcta</p> <p><b>2. ¿Qué es el valor presente neto?</b></p> <p>A. El valor del dinero en el tiempo.</p> <p>B. El valor neto actual de una inversión en un plazo determinado.</p> <p>C. A y B son correctas</p> <p>D. Ninguna es correcta</p>

Continuación figura 35.

**3. ¿Cuándo se realiza un análisis financiero?**

- A. En todo momento
- B. Cuando se desea importar productos nuevos
- C. A y B son correctas
- D. Ninguna es correcta

**4. ¿Para qué utilizaremos la matriz de identificación de nuevas introducciones?**

- A. Para determinar la estrategia a utilizar para productos nuevos
- B. Para determinar la estrategia a utilizar para productos regulares.
- C. A y B son correctas
- D. Ninguna es correcta

**5. ¿De quién es la responsabilidad del plan de compras?**

- A. Abastecimiento
- B. Portafolio
- C. A y B son correctas
- D. Ninguna es correcta

**6. ¿Qué es un S&OP?**

- A. Plan de ventas y operaciones
- B. Plan de ventas y operaciones con análisis financiero incluido.
- C. A y B son correctas
- D. Ninguna es correcta

**7. ¿Cuál es la salida de la reunión de planeación de la demanda?**

- A. Plan de ventas y operaciones
- B. Estrategias de venta y de marketing.
- C. A y B son correctas
- D. Ninguna es correcta

**8. ¿Para qué productos utilizamos el plan para el control de inventario muerto?**

- A. Productos de baja rotación.
- B. Productos del inventario muerto.
- C. A y B son correctas
- D. Ninguna es correcta

**9. ¿Qué es liquidar un inventario?**

- A. Reducir un inventario a niveles aceptables
- B. Eliminación de ciertos artículos del inventario
- C. A y B son correctas
- D. Ninguna es correcta

**10. ¿Qué es inventario en exceso?**

- A. Artículos que no se venderán más
- B. Artículos con sobreabastecimiento
- C. A y B son correctas
- D. Ninguna es correcta

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

#### 4.4. Costo de plan de capacitación

Cada plan de capacitación tendrá un costo de Q4 320,00 que incluye 1 capacitador, la impresión de manuales y evaluaciones además del alquiler de la sala de capacitaciones y el mobiliario y equipo necesario para impartir las capacitaciones.

Tabla XXXVIII. Costo de plan de capacitaciones

<b>PLAN DE CAPACITACIONES</b>		
<b>CANTIDAD</b>	<b>RECURSO HUMANO</b>	<b>TOTAL</b>
1	CAPACITADOR	Q 4 000,00
<b>MATERIAL/FISICO</b>		
30	IMPRESIONES, PAPELERÍA Y ÚTILES	Q 300,00
1	SALA DE CAPACITACIONES, MOBILIARIO Y EQUIPO	Q 20,00
	<b>TOTAL PROPUESTA</b>	<b>Q 4 320,00</b>

Fuente elaboración propia, empleando Microsoft Word.

## CONCLUSIONES

1. El rediseño del proceso de incorporación de artículos nuevos al portafolio de venta consiste en la agregación de distintos análisis, evaluaciones y decisiones que mejorarán la integridad de la información; reduciendo drásticamente el riesgo de una inversión.
2. El estado actual del inventario de VISCOSA es considerado en riesgo ya que se estima que el 20 % de los artículos son parte del inventario muerto, otro 10 % son artículos en exceso y el resto son artículos activos.
3. El costo de oportunidad de los artículos en el inventario muerto asciende a Q1,331,785.13; con la implementación del plan para el control de inventario muerto se recuperará parcial o totalmente esta inversión.
4. El sistema de comercialización de los artículos pertenecientes al inventario muerto se realizará mediante dos vías, dependiendo de la naturaleza del producto (si es regular o inactivo) y la oportunidad que se detecten puntualmente para cada uno de los artículos de este inventario, esto para poder aprovechar el mejor margen posible. Para los artículos regulares, se generarán tácticas acordes a la necesidad, si no es rentable, se procederá a liquidar; para los productos inactivos, se realizará una inspección física para determinar el estado físico del producto y se liquidará el producto cuando este esté en buen estado y se realizará el traslado a la bodega de productos en mal estado cuando el estado del mismo no sea el apropiado para la venta.

5. El diseño del plan para el ahorro de agua potable en las oficinas y bodegas de VISCOSA consiste en el cambio de hábitos del usuario, en la que se ejecutó una campaña para concientizar el uso racional del agua; y en la propuesta del cambio de la grifería actual por una grifería de ahorro de agua.
  
6. El plan de capacitaciones consiste en el empleo de distintas metodologías como exposición de casos y charlas informativas. La temática que a impartir en este plan, son los procedimientos del manejo de inventario y sus actualizaciones.

## RECOMENDACIONES

1. Área de portafolio, para la ejecución impecable tanto del plan para el manejo de inventario muerto, así como para el nuevo diseño de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta, se recomienda impartir capacitaciones constantemente reforzando y actualizando la temática impartida.
2. Área de portafolio, es necesario también, el monitoreo continuo y la validación de cada análisis realizado en el nuevo proceso de incorporación de productos nuevos al portafolio de venta.
3. Área de comercial, recordar que el liquidar un producto no es siempre la mejor opción, por esto, es recomendable buscar un método de comercialización alternativo y apropiado al producto evaluado, tal como una negociación especial con clientes puntuales.
4. Área de RRHH, el ahorro de agua se obtiene en su mayoría por un cambio en los hábitos del consumidor del fluido, para esto, se recomienda hacer énfasis y capacitar y hacer de la campaña de ahorro de agua una campaña cíclica indefinida aumentando el involucramiento y participación de cada persona trabajadora de VISCOSA en la misma.



## BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR, Alfonso Ciliceo, *Capacitación y Desarrollo de Personal*. 4a. ed. México: Editorial LIMUSA S.A. de C.V., 2006. 246 p.
2. Alejandra y Diana Carolina. *Seminario de logística: Inventarios. 2008* [En línea]. <<http://logisticacya.blogspot.com/2008/08/inventarios.html>>. [Consulta: 10 de abril de 2017]
3. BALLOU, Ronald H. *Logística. Administración de la cadena de suministro*. 5a. ed. México: Pearson Education, 2004. 789 p.
4. MUÑOZ, David F. *Administración de operaciones*. 4a. ed. México: Cengage Learning Editores, 2009. 521 p.
5. FERNIE, John y SPARKS, Leigh. *Logística y gestión de la Venta*. 4a. ed. México: Ediciones Granica S.A., 2001. 310 p.
6. GAITHER, Norman y FRAZIER, Greg. *Administración de producción y operaciones*. 8a. ed. México: Ediciones Paraninfo. 2000. 846 p.
7. MULLER, Max. *Fundamentos de administración de Inventarios*. 3a. ed. Bogotá: Editorial Norma, 2005. 246 p.
8. LAMB, Charles W. *Marketing*. 11<sup>o</sup> ed. México: Cengage Learning, 2011. 766 p.

9. LONG, Douglas. *Logística Internacional*. 4a. ed. México: Limusa 2006. 474 p.
10. MÍGUEZ PEREZ, Mónica y BASTOS BOUBETA, Ana Isabel. *Introducción a la gestión de Stocks. El proceso de control, valoración y gestión de stocks*. 2a. ed. España: Ideas propias Editorial, 2006. 72 p.
11. SORET, Ignacio. *Logística y marketing para la distribución comercial*. 2a. ed. España: ESIC Editorial, 2006. 332 p.
12. STERN, Lois W; EL-ANSRAY, Adel y CRUZ, Ignacio. *Canales de comercialización*. 5a. ed. México: Pearson Education, 1999. 496 p.
13. VAN HORNE, James C, y WACHOVICZ, John Jr. *Fundamentos de administración financiera*. 11a. ed. México: Pearson Education, 2002. 768 p.
14. VANDANA Shiva; *Las guerras del agua. Contaminación, privatización y negocio*. 1a. ed. España: Icaria editorial, S.A., 2004. 159 p.

## APÉNDICES

### Apéndice 1. **Guía para la elaboración de análisis económico**

#### **Objetivo**

Establecer la documentación mínima que debe contener un análisis técnico.

#### **Alcance**

Se involucra a la comitiva de análisis para productos nuevos.

#### **Responsabilidad**

Es responsabilidad de la comitiva de análisis para productos nuevos el seguir esta guía y modificarla según sea necesario

#### **Desarrollo**

Esta guía sirve para la elaboración del documento que contenga un proyecto de producto nuevo.

Lo que se proporciona es un esquema que debe utilizarse y aplicarse con flexibilidad y creatividad, adaptándolo a las exigencias de cada caso concreto.

#### **Análisis económico**

Se le llamará así al documento en el cual se recolecta y analiza la información económica que permita determinar la factibilidad y rentabilidad del proyecto de algún nuevo producto

#### **Objetivo**

Definir de donde se obtendrán los recursos económicos para llevar a cabo el proyecto de nuevos productos.

#### **Esquema del documento para el análisis económico**

El análisis económico deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

##### **1. Inversiones**

Se deben anotar todas las inversiones necesarias para la realización del proyecto, estas pueden ser

Inversiones fijas (Compra de vehículos, maquinaria, infraestructura, etc.)

Inversiones diferidas (Gastos de organización, capacitaciones, etc.)

Capital de trabajo

Inventario

##### **2. Gastos preoperativos**

Continuación apéndice 1.

Anotar todos los gastos necesarios para la realización del proyecto, estas pueden ser

Análisis técnico, de mercado, etc.

Otros

3. Costos de operación

En este aspecto se incluyen todos los costos de operación, es decir, los costos que se generen al realizar operaciones, estos pueden ser:

Sueldos

Seguros

Impuestos indirectos

Gastos de comercialización y distribución

4. Ingresos

Anotar los ingresos que se tengan en la operación.

Operativos (Ventas)

Otros ingresos

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. **Guía para la elaboración de análisis administrativo-legal**

### **Objetivo**

Establecer la documentación mínima que debe contener un análisis administrativo-legal.

### **Alcance**

Se involucra a la comitiva de análisis para productos nuevos.

### **Responsabilidad**

Es responsabilidad de la comitiva de análisis para productos nuevos el seguir esta guía y modificarla según sea necesario

### **Desarrollo**

Esta guía sirve fundamentalmente para la elaboración del documento que contenga un proyecto de producto nuevo.

Lo que se proporciona es un esquema que debe utilizarse y aplicarse con flexibilidad y creatividad, adaptándolo a las exigencias de cada caso concreto.

Análisis organizacional

Se le llamará Análisis Organizacional, al documento por el cual se recolecta y analiza la información de la organización (funciones laborales, etc.) que permita determinar la factibilidad y rentabilidad del proyecto de algún nuevo producto.

### **Objetivo**

Definir el rol laboral que juega cada persona en el desarrollo de proyectos de productos nuevos.

### **Esquema del análisis organizacional**

Este documento deberá contener la información acerca de la forma en que estará estructurada la organización, así como el rol de cada uno de los participantes.

### **Función de logística**

Indicar las actividades que juega cada una de sus áreas en la comercialización de productos nuevos.

### **Áreas de logística:**

Abastecimiento

Almacenamiento

Distribución

Función financiera

Indicar las actividades que juega cada una de sus áreas en la comercialización de productos nuevos.

Continuación apéndice 2.

**Áreas de finanzas:**

Contabilidad y análisis financiero

Inversiones

Fuentes de financiamiento

Presupuesto

Función recursos humanos

Indicar las actividades que juega cada una de sus áreas en la comercialización de productos nuevos.

Áreas de recursos humanos

Reclutamiento

Desarrollo humano

Bienestar laboral

Continuación apéndice 2.

Función de mercadeo

Indicar las actividades que juega cada una de sus áreas en la comercialización de productos nuevos.

Áreas de mercadeo:

Marketing operativo

Portafolio

**Función de comercial**

Indicar las actividades que juega cada una de sus áreas en la comercialización de productos nuevos.

Áreas de comercial

Ventas canales especiales

Ventas al detalle

BackOffice

**Análisis legal**

Es el documento por el cual se recolecta y analiza la información de los permisos, licencias y todo tipo de cuestiones legales que permita determinar la factibilidad y rentabilidad del proyecto de algún nuevo producto

**Objetivo**

Exponer cada uno de los aspectos legales necesarios para llevar a cabo exitosamente el proyecto de nuevos productos.

**Esquema del análisis legal**

El análisis legal deberá contener al menos los siguientes aspectos

- Requisitos legales, licencias, patentes, aprobaciones y permisos

Fuente: elaboración propia.

### Apéndice 3. **Guía para la elaboración de análisis de mercado**

#### **Objetivo**

Establecer la documentación mínima que debe contener un análisis de mercado.

#### **Alcance**

Se involucra a la comitiva de análisis para productos nuevos.

#### **Responsabilidad**

Es responsabilidad de la comitiva de análisis para productos nuevos el seguir esta guía y modificarla según sea necesario

#### **Desarrollo**

Esta guía sirve fundamentalmente para la elaboración del documento que contenga un proyecto de producto nuevo.

Lo que se proporciona es un esquema que debe utilizarse y aplicarse con flexibilidad y creatividad, adaptándolo a las exigencias de cada caso concreto.

#### **Análisis de mercado**

Se le llamará así al documento por el cual se recolecta y analiza la información la oferta y demanda histórica, actual y potencial; y que permita determinar la factibilidad y rentabilidad del proyecto de algún nuevo producto

#### **Objetivo del análisis de mercado**

Responder a las interrogantes básicas; ¿a quién?, ¿Cuánto?, ¿A qué precio?, ¿Dónde?, ¿Cuándo? y ¿Cómo? Vender el producto nuevo.

#### **Esquema del análisis de mercado**

Descripción del producto

Para la descripción del producto se deberá responder las siguientes interrogantes:

¿Cómo es?

¿Para qué sirve? Usos y aplicaciones

¿Qué características tiene?

Continuación apéndice 3.

#### **Identificación del mercado**

Para identificar el mercado al cual va dirigido, se deberá recolecta información acerca de lo siguiente

Sector al cual va dirigido el producto

Tamaño del mercado, segmentación

Distribución geográfica, económica y social

Naturaleza competitiva del mercado

Continuación apéndice 3.

### **Esquema de comercialización**

Precios y costos

Pagos

Forma de ventas y distribución

### **Análisis del consumidor**

Para determinar los hábitos del consumidor se deberá recolectar la siguiente información:

Características de los consumidores actuales o potenciales

Tipo de cliente

Ubicación

Precio que el consumidor está dispuesto a pagar

Cantidad y frecuencia de compra

Forma de pago

Forma de distribución que prefiere

### **Proyección de demanda**

La proyección de la demanda estará dada por un modelo estadístico, este puede ser: Ingenuo, de regresiones lineales o bien, otro modelo que más se ajuste a la demanda.

Para esto es necesario sustentarse de las siguientes variables, que darán una mayor perspectiva sobre el comportamiento de la demanda de cada producto:

### **Volumen y frecuencia de la demanda total del producto**

Ritmo de crecimiento esperado del mercado y factores que inciden en dicho crecimiento.

### **Demanda actual de productos similares**

Tamaño y ubicación del mercado objetivo

Estimación de la penetración en el mercado

### **Análisis de la oferta**

Para el análisis de la oferta es necesario recolectar información de las siguientes variables, que darán una mayor perspectiva sobre el comportamiento de la oferta relacionada con cada producto:

### **Producción e importaciones**

Cuantificación de la oferta total existente

Empresas competidoras

Productos

Continuación apéndice 3.

Volúmenes  
Participación

### **Capacidad de producción/importación y distribución**

Sistema de comercialización  
Precios  
Debilidades y fortalezas  
Bienes sustitutos  
Medidas económicas que afectan la oferta  
Reacción ante una nueva empresa en el mercado

### **Proyección de la oferta**

Al igual que la proyección de la demanda, la proyección de la oferta estará dado por un modelo estadístico, este puede ser: Ingenuo, de regresiones lineales o bien, otro modelo que más se ajuste a la oferta.

Para esto es necesario sustentarse de las siguientes variables, que darán una mayor perspectiva sobre el comportamiento de la oferta de cada producto:

Cuantificación de la oferta existente  
Crecimiento esperado de la oferta y factores que inciden  
Oferta actual

### **Análisis de precios**

Para el análisis de precios, se deberá recabar la siguiente información:

Elasticidad de la demanda respecto al precio de ingreso  
Políticas que afecten el precio  
Factores considerados para establecer un precio  
Componentes del precio de producto

### **Análisis de sistema de comercialización**

Para definir una estrategia de comercialización se deberá recabar la siguiente información y establecer cómo se utilizará cada uno de los recursos:

Definición de los canales de distribución  
Márgenes de comercialización y de ganancias  
Sistema de ventas y de pagos  
Sistema de publicidad y promociones

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 4. **Guía para la elaboración de análisis técnico**

### **Objetivo**

Establecer la documentación mínima que debe contener un análisis técnico.

### **Alcance**

Se involucra a la comitiva de análisis para productos nuevos.

### **Responsabilidad**

Es responsabilidad de la comitiva de análisis para productos nuevos el seguir esta guía y modificarla según sea necesario

### **Desarrollo**

Esta guía sirve fundamentalmente para la elaboración del documento que contenga un proyecto de producto nuevo.

Lo que se proporciona es un esquema que debe utilizarse y aplicarse con flexibilidad y creatividad, adaptándolo a las exigencias de cada caso concreto.

### **Análisis técnico**

Es el documento por el cual se recolecta y analiza la información técnica (procesos, infraestructura, capacidades, etc.) que permita determinar la factibilidad y rentabilidad del proyecto de algún nuevo producto.

### **Objetivos del análisis técnico**

Demostrar la viabilidad del proyecto, justificando la selección de la alternativa para abastecer al mercado.

### **Esquema del análisis técnico**

El análisis técnico deberá involucrar los aspectos técnicos que se necesiten para operar el producto nuevo, entre estos deberá contener como mínimo las áreas:

#### **Almacenaje**

Incluir los aspectos técnicos:

Cobertura necesaria

Capacidad de almacenaje

Infraestructura y equipo

Continuación apéndice 4.

#### **Distribución**

Incluir los aspectos técnicos:

Cobertura necesaria

Capacidad de distribución

Continuación apéndice 4

**Plan de compras**

Incluir los aspectos técnicos:

Proveedores

Precios de y condiciones de pago

Costos de nacionalización

Costos de requerimientos de almacenaje y distribución

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 5. **Guía para la elaboración de evaluación financiera**

### **Objetivo**

Establecer la documentación mínima que debe contener una evaluación de proyectos.

### **Alcance**

Se involucra a la comitiva de análisis para productos nuevos.

### **Responsabilidad**

Es responsabilidad de la comitiva de análisis para productos nuevos el seguir esta guía y modificarla según sea necesario

### **Desarrollo**

Esta guía sirve fundamentalmente para la evaluación de algún proyecto de producto nuevo.

Lo que se proporciona es un esquema que debe utilizarse y aplicarse con flexibilidad y creatividad, adaptándolo a las exigencias de cada caso concreto.  
Evaluación financiera de proyectos

Es el documento por el cual se recolecta y analiza la información de los análisis de mercado, técnico, administrativo-legal y económico para determinar la rentabilidad y los riesgos que se tendrían al ejecutar el proyecto de productos nuevos.

### **Objetivo de la evaluación financiera de proyectos**

Determinar la rentabilidad del proyecto de productos nuevos.

### **Esquema de la evaluación financiera de proyectos**

Determinación de la tasa mínima de retorno (tmar)

Para el cálculo de la tasa mínima de retorno, se emplea la siguiente ecuación:

$$TMAR = i + f + (i * f)$$

Donde:

f= inflación (que está dada por el Banco de Guatemala) i= riesgo de la inversión.

Indicadores de rentabilidad

Estos indicadores se utilizarán para medir la efectividad de la administración de la empresa para controlar la ejecución del nuevo proceso de incorporación de nuevos productos al portafolio de venta.

Entre estos indicadores se mencionan:

Valor actual neto (VAN)

Continuación apéndice 5.

Que se calcula con la siguiente ecuación:

$$\sum_{t=0}^n \frac{FE_t}{(1+i)^t} - inversión\ inicial$$

Donde:

$FE_{(t)}$  = flujo de efectivo en un tiempo determinado.

$i$  = TMAR

$t$  = período de tiempo

$n$  = último período de la introducción del nuevo producto.

Tasa interna de retorno (TIR)

Que se calcula igualando el VAN con cero, esto es:

$$VAN = 0 = \sum_{t=0}^n \frac{FE_t}{(1+i)^t} - inversión\ inicial$$

Donde:

$FE_{(t)}$  = flujo de efectivo en un tiempo determinado.

$i$  = TMAR

$t$  = Período de tiempo

$n$  = último período de la introducción del nuevo producto.

Si  $TIR \geq TMAR$  se acepta la inversión.

Si  $TIR < TMAR$  se rechaza la inversión.

Rentabilidad del proyecto. Tasa verdadera de retorno (TVR) La TVR se calcula con la siguiente expresión:

$$\sum_{t=0}^n \frac{SE_t}{(1+TMAR)^2} = \sum_{t=0}^n \frac{EE(1+TMAR)^{(n-1)}}{(1+TIRM)^n}$$

Siendo:

$SE_t$  = salida de efectivo en el período  $t$ .

$EE_t$  = entrada de efectivo en el período  $t$ .

TMAR = tasa mínima atractiva de retorno.

$t$  = período de tiempo.

$n$  = último período del proyecto.

Continuación apéndice 5.

Continuación apéndice 5.

Los parámetros de decisión son iguales a TIR.

## **Análisis de sensibilidad**

### **Análisis de riesgos**

El método por utilizar será el método de Mosler, que se describe a continuación: Primero se identifican factores que ponen en riesgo la operación. Luego, cada uno de los factores de riesgo identificados anteriormente se analizan bajo 6 criterios que constan de una serie de interrogantes que son ponderadas de 1 a 5 dependiendo del impacto que tiene sobre cada factor, esto es:

#### **Criterio de función** Consecuencias negativas

**P1:** Los daños a clientes y empleados, ¿cómo pueden afectar?

Muy levemente

Levemente

Medianamente

Gravemente

Muy gravemente

**P2:** Los daños en las instalaciones, ¿cómo pueden afectar?

Muy levemente

Levemente

Medianamente

Gravemente

Muy gravemente

**P3:** Los daños económicos, ¿cómo pueden afectar?

Muy levemente

Levemente

Medianamente

Gravemente

Muy gravemente

**Sustitución** Dificultad para ser sustituidos los bienes.

**P1:** El bien a sustituir, ¿se puede encontrar?

Muy fácilmente

Fácilmente

Sin muchas dificultades

Difícilmente

Muy difícilmente

Continuación apéndice 5.

**P2:** Los trabajos de sustitución, ¿serán rápidos?

Muy fácilmente

Fácilmente

Sin muchas dificultades

Difícilmente

Muy difícilmente

**P3:** La actividad de la empresa, ¿continuará?

Muy fácilmente

Fácilmente

Sin muchas dificultades

Difícilmente

Muy difícilmente

**Profundidad** Perturbación y efectos psicológicos que podrían producirse.

**P1:** Los daños en la imagen de la empresa, ¿causan perturbaciones en el personal?

Perturbaciones muy leves

Perturbaciones leves

Perturbaciones limitadas

Perturbaciones graves

Perturbaciones muy graves

**P2:** Los daños en la imagen de la empresa, ¿causan perturbaciones a los clientes?

Perturbaciones muy leves

Perturbaciones leves

Perturbaciones limitadas

Perturbaciones graves

Perturbaciones muy graves

**P3:** Los daños en la imagen de la empresa, ¿causan perturbaciones en el sector?

Perturbaciones muy leves

Perturbaciones leves

Perturbaciones limitadas

Perturbaciones graves

Perturbaciones muy graves

Continuación apéndice 5.

**Extensión** El alcance de los daños.

**P1:** Los daños en la imagen de la entidad, ¿han sido?

Carácter individual

Carácter local

Carácter regional

Carácter nacional

Alcance internacional

**P2:** Los daños económicos, ¿han sido?

Carácter individual

Carácter local

Carácter regional

Carácter nacional

Alcance internacional

**P3:** Los daños en los bienes, ¿han sido?

Carácter individual

Carácter local

Carácter regional

Carácter nacional

Alcance internacional

**Agresión** La probabilidad de que el riesgo se manifieste.

**P1:** ¿Cómo es el nivel de delincuencia en el sector y/o en el territorio?

Muy bajo

Bajo

Normal

Alta

Muy alta

Continuación apéndice 5.

**P2:** ¿Las instalaciones se encuentran aisladas o en zona de actividad natural?

Muy bajo

Bajo

Normal

Alta

Muy alta

Continuación apéndice 5.

**P3:** ¿Existen materias peligrosas o gran cantidad de elementos técnicos?

Carácter individual

Muy bajo

Bajo

Normal

Alta

Muy alta

**Vulnerabilidad** probabilidad que se produzcan daños o pérdidas

**P1:** Los daños podrán evitarse con las medidas de seguridad existentes.

Muy bajo

Bajo

Normal

Alta

Muy alta

**P2:** Existencia de ayuda exterior en la zona.

Muy bajo

Bajo

Normal

Alta

Muy alta

**P3:** Las pérdidas están aseguradas.

Muy bajo

Bajo

Normal

Alta

Muy alta

Continuación apéndice 5.

Habiendo respondido las preguntas anteriores para cada criterio, se realiza la ponderación de cada criterio de la siguiente forma:

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>
3 respuestas negativas (4 ó 5)	5
2 respuestas negativas (4 ó 5)	4
1 respuesta neutro (3)	3
2 respuestas positivas (1 ó 2)	2
3 respuestas positivas (1 ó 2)	1

Por último, se evalúa cada factor de riesgo con base a la ponderación anterior de la siguiente manera, para luego realizar un resumen del análisis:

$Er = \text{Cuantificación del riesgo considerado} = C * Pb$

Continuación apéndice 5.

$Pb = \text{Probabilidad} = \text{Agresión (A)} * \text{Vulnerabilidad (V)}$

$C = \text{Carácter del riesgo} = I * D$

$I = \text{Importancia de suceso} = \text{Función (F)} * \text{Sustitución (S)}$

$D = \text{Daños ocasionados} = \text{Profundidad (P)} * \text{Extensión (E)}$

<b>Valor de Er</b>	<b>Clase de riesgo</b>
2 a 250	Muy Bajo
251 a 500	Pequeño
501 a 750	Normal
751 a 1000	Grande
1001 a 1250	Elevado

Fuente: elaboración propia

