



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

**CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA  
EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**

**Pablo Fernando Girón Dávila**

Asesorado por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de León

Guatemala, octubre 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA  
EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**PABLO FERNANDO GIRÓN DÁVILA**

ASESORADO POR LA INGA. SIGRID ALITZA CALDERÓN DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
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
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADORA	Inga. Rocio Carolina Medina Galindo
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
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:

**CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA  
EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial, con fecha 10 de mayo de 2018.

  
**Pablo Fernando Girón Dávila**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 08 de julio de 2019.  
REF.EPS.DOC.475.07.19.

Ingeniero  
Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Argueta Hernández:

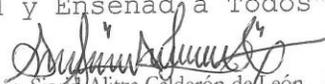
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Pablo Fernando Girón Dávila, Registro Académico No. 200714536** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Sigrid Alitza Calderón de León  
**Asesora-Supervisora de EPS**  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



SACDL/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.073.019

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Pablo Fernando Girón Dávila**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2019.

/mgp



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 08 de julio de 2019.  
REF.EPS.D.237.07.19

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Pablo Fernando Girón Dávila** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de León.

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 Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS

OAH /ra





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA

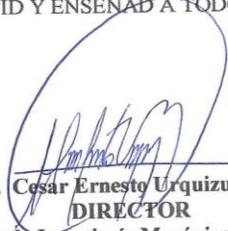


FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.DIR.EMI.141.019

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 **CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Pablo Fernando Girón Dávila**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

  
Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas  
**DIRECTOR**  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2019.

/mgp



Universidad de San Carlos  
de Guatemala

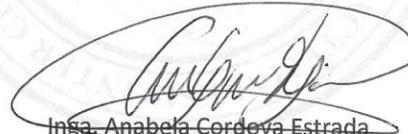


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 415.2019

La Decana 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, al Trabajo de Graduación titulado: **CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S. A.**, presentado por el estudiante universitario: **Pablo Fernando Girón Dávila**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga Anabela Cordeva Estrada  
Decana

Guatemala, octubre de 2019

/gdech





## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Merecedor de todo honor y toda gloria por los siglos de los siglos, gracias por permitirme alcanzar una nueva meta en mi vida.
<b>La Virgencita</b>	Por su intercesión ante la Santísima Trinidad, gracias por escuchar mis oraciones.
<b>Mi madre</b>	Ana Dávila, mi mayor ejemplo de vida, por su amor y apoyo incondicional. Gracias por su entrega, consejos y guiarme por el camino correcto. Este logro es de ambos.
<b>Mi hermana y cuñado</b>	Claudia Girón y Juan Carlos Velásquez, por la confianza, el cariño y apoyo incondicional. Gracias por estar siempre allí.
<b>Mis sobrinos</b>	Ana Laura, Ana Sofía, y Carlos Javier Velásquez Girón y José Daniel Girón Garrido, Dios bendiga sus vidas y les colme de sabiduría para que alcancen todas sus metas.
<b>Mi familia</b>	Por contribuir de muchas maneras para alcanzar este nuevo logro. Gracias por su cariño y apoyo.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Mi *alma máter*, por brindarme sus puertas para desarrollarme personal y profesionalmente.

**Facultad de  
Ingeniería**

Por brindarme conocimientos que contribuyeron en mi formación profesional.

**Inga. Sigrid Calderón**

Por sus consejos, tiempo y asesoría para desarrollar mi trabajo de graduación.

**Ing. Jorge Méndez**

Por su amistad y compartir su conocimiento profesional.

**Madres Mercedarias**

Por su intercesión y oraciones, con especial cariño a Madre Mariluz.

**Todos mis amigos y  
amigas**

Por su sincera amistad. Gracias Víctor por tu apoyo incondicional.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XIII
GLOSARIO .....	XV
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN .....	XXI
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A. ....	1
1.1. Nombre de la empresa .....	1
1.2. Tipo de empresa.....	1
1.3. Ubicación.....	1
1.4. Historia de la empresa.....	1
1.5. Actividades que realiza.....	2
1.5.1. Productos fabricados o importados .....	2
1.5.2. Departamentos y áreas de la empresa .....	3
1.6. Misión .....	4
1.7. Visión.....	4
1.8. Valores .....	4
1.9. Estructura organizacional .....	5
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A. ....	7
2.1. Diagnóstico de la situación actual .....	7

2.1.1.	Observación .....	7
2.1.2.	Árbol de problemas .....	9
2.1.3.	Diagrama de objetivos.....	11
2.2.	Niveles de inventario actual para el área de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A.....	13
2.2.1.	Administración del inventario actual .....	13
2.2.2.	Deficiencias por el inadecuado manejo de inventario.....	16
2.2.2.1.	Espacio físico .....	16
2.2.2.2.	Deterioro de producto terminado.....	16
2.2.2.3.	Falta de rotación del inventario .....	17
2.2.3.	Modelo del inventario en el departamento de operaciones.....	17
2.2.4.	Flujograma para la solicitud de producto terminado en el departamento de operaciones .....	18
2.2.5.	Nivel de reorden actual de producto terminado .....	21
2.2.6.	Nivel de eficiencia de los inventarios.....	23
2.2.7.	Abastecimiento de las líneas de empaquetado de producto terminado .....	25
2.2.7.1.	Flujograma de abastecimiento de líneas de empaquetado.....	26
2.2.8.	Áreas de la gestión operativa .....	28
2.2.9.	Área de operaciones .....	32
2.2.9.1.	Orden .....	32
2.2.9.2.	Limpieza.....	33
2.2.10.	Asignación de productos por abastecedor .....	34
2.2.10.1.	Asignación de módulos y productos por abastecedor .....	35

2.2.10.2.	Indicadores de carga de trabajo por abastecedor .....	36
2.2.11.	Distribución de producto terminado en bodega de operaciones actual.....	41
2.2.12.	Tiempo invertido en la búsqueda de PT en bodega de operaciones .....	44
2.2.12.1.	Estudio de tiempos .....	44
2.2.13.	Inventario de producto terminado de la bodega de operaciones .....	55
2.3.	Creación del sistema de control de inventarios en el área de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A.....	59
2.3.1.	Implementación de herramienta para control de inventarios de la bodega de operaciones .....	60
2.3.1.1.	Ingreso de datos .....	61
2.3.1.2.	Base de datos.....	66
2.3.1.3.	Resumen general .....	67
2.3.2.	Administración y control del inventario .....	69
2.3.2.1.	Determinación de la demanda de los productos.....	69
2.3.2.2.	Diseño de formatos para control del inventario .....	71
2.3.2.2.1.	Formatos de entrada y salida .....	71
2.3.2.3.	Registro del inventario disponible .....	75
2.3.3.	Clasificación ABC para el inventario.....	79
2.3.3.1.	Ventajas de utilizar el método ABC .....	81
2.3.4.	Nivel de eficiencia de los inventarios .....	82
2.3.5.	Datos estadísticos .....	84

2.3.5.1.	Productividad de operarios.....	85
2.3.6.	Reorganización de abastecedores en el departamento de operaciones.....	90
2.3.7.	Nivel de reorden para el abastecimiento de las líneas de empaquetado de producto .....	92
2.3.8.	Abastecimiento de producto terminado mejorado ...	94
2.3.8.1.	Flujograma abastecimiento de producto terminado mejorado.....	96
2.3.9.	Ubicación del producto terminado en la bodega de almacenaje de producto .....	98
2.3.9.1.	Ubicación del producto terminado .....	98
2.3.10.	Codificación de los productos para ubicación en la bodega de almacenaje .....	104
2.3.11.	Herramienta para ubicar el producto en bodega ...	107
2.3.12.	Registros de tiempos mejorados luego de la implementación de la herramienta de búsqueda de producto en bodega .....	110
2.3.12.1.	Cálculo de tiempo normal y estándar .	112
2.3.13.	Organización y limpieza aplicando el método de las 5S .....	113
2.3.13.1.	Seiri (clasificar).....	114
2.3.13.2.	Seiton (ordenar) .....	115
2.3.13.3.	Seiso (limpiar) .....	115
2.3.13.4.	Seiketsu (estandarizar).....	116
2.3.13.5.	Shitsuke (sostener) .....	117
2.4.	Costos de la propuesta .....	119

3.	FASE DE INVESTIGACIÓN. PROPUESTA DE UN PLAN DE REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES DE LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.....	121
3.1.	Diagnóstico del consumo de energía eléctrica en el departamento de operaciones.....	121
3.2.	Análisis del consumo de energía eléctrica en el departamento de operaciones.....	124
3.2.1.	Diagnóstico de iluminación.....	124
3.2.2.	Diagnóstico de aparatos eléctricos.....	125
3.3.	Plan de ahorro de consumo de energía eléctrica.....	128
3.3.1.	Plan de acción para la reducción de consumo en iluminación.....	128
3.3.2.	Campaña para la reducción de consumo en aparatos eléctricos.....	131
3.4.	Costos de la propuesta.....	131
4.	FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN.....	135
4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación.....	136
4.1.1.	Resultados de la encuesta.....	136
4.2.	Plan de capacitación impartida.....	139
4.3.	Resultados de la capacitación.....	142
4.4.	Plan de capacitación propuesto.....	143
4.4.1.	Resultados esperados de la capacitación propuesta.....	145
4.5.	Costos de la propuesta.....	145

CONCLUSIONES..... 149  
RECOMENDACIONES ..... 151  
BIBLIOGRAFÍA..... 153

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama del departamento de operaciones .....	5
2.	Diagrama de árbol de problemas .....	10
3.	Diagrama de árbol de objetivos.....	11
4.	Programa de administración de inventario .....	15
5.	Modelo de inventario sin déficit .....	18
6.	Flujograma de solicitud de producto terminado.....	20
7.	Procedimiento para solicitud de producto terminado .....	21
8.	Motivos de devolución de pedidos durante un mes de prueba. ....	26
9.	Flujograma de abastecimiento de líneas de empaquetado .....	27
10.	Línea de empaquetado de producto .....	29
11.	Estantería para colocación de producto terminado en la líneas.de empaquetado .....	30
12.	Montacarga manual para traslado de producto terminado .....	31
13.	Colocación de producto fuera de la bodega.....	33
14.	Suciedad entre líneas de empaquetado.....	34
15.	Niveles de carga de trabajo para abastecedores .....	37
16.	Nivel de carga por distancia .....	38
17.	Nivel de carga por peso .....	38
18.	Niveles del indicador de carga de trabajo .....	39
19.	Gráfico de indicadores de carga de trabajo por abastecedor.....	41
20.	Bodega de almacenaje de producto terminado.....	42
21.	Encargado de bodega ubicando producto terminado.....	43
22.	Tabla para cálculo de número de observaciones.....	45

23.	Cálculo para número de observaciones.....	47
24.	Formato para registro de tiempos .....	48
25.	Dispositivo utilizado para la medición de tiempos.....	49
26.	Diagrama de Pareto.....	58
27.	Herramienta para el control de inventarios. Parte 1, ingreso de datos .	63
28.	Mensaje de error al ingresar códigos.....	64
29.	Lista desplegable herramienta de despacho – entrega .....	65
30.	Lista desplegable herramienta de despacho – recibe.....	66
31.	Herramienta para el control de inventarios. Parte 2, base de datos .....	67
32.	Herramienta para el control de inventarios. Parte 3, resumen general.....	68
33.	Productos de mayor demanda en el mes de Julio .....	70
34.	Formato de ingreso de PT a bodega .....	72
35.	Formato de salida de producto terminado de bodega.....	73
36.	Formato de devolución para producto defectuoso .....	74
37.	Unidades despachadas por día en julio 2018 .....	85
38.	Gráfico de Pareto para determinar abastecedores con mayor carga de trabajo... ..	88
39.	Gráfico de Pareto para determinar operarios de despacho con mayor carga de trabajo .....	89
40.	Cajas de embalaje .....	92
41.	Módulos que contienen las cajas de embalaje .....	93
42.	Gráfico de nivel de reorden para abastecimiento de producto terminado a las líneas de empaquetado .....	94
43.	Colocación de las cajas de embalaje sobre la estantería .....	95
44.	Tablet utilizada por operarios para validar el abastecimiento de productos. ....	96
45.	Flujograma del abastecimiento de producto terminado mejorado .....	97
46.	Esquema de las estaciones de trabajo de las líneas de empaque .....	100

47.	Esquema de ubicación del producto en la bodega.....	101
48.	Ubicación del producto en bodega .....	103
49.	Ejemplo de ubicación de producto en bodega .....	106
50.	Ejemplo de la ubicación física de productos .....	107
51.	Herramienta de Excel diseñada para ubicar el producto en bodega..	108
52.	Identificación de errores en la herramienta para ubicar producto terminado .....	109
53.	Evidencia 1S .....	114
54.	Evidencia 2S .....	115
55.	Evidencia 3S .....	116
56.	Evidencia 4S .....	117
57.	Evidencia 5S .....	118
58.	Área de <i>lockers</i> .....	123
59.	Iluminación en oficinas con tubo fluorescente.....	125
60.	Equipo de cómputo .....	127
61.	Equipo de impresoras .....	127
62.	Rango de edad de los abastecedores.....	137
63.	Tiempo de laborar en la empresa .....	137
64.	Encuesta realizada a operarios .....	139
65.	Capacitación de operarios.....	141

## TABLAS

I.	Administración y solicitud de inventario de producto terminado.....	14
II.	Eficiencia del manejo de inventario durante una semana .....	24
III.	Distribución de módulos y productos por abastecedor.....	35
IV.	Indicador de carga de trabajo por abastecedor .....	40
V.	Tiempo promedio TP para localización de producto terminado en bodega de operaciones.....	50

VI.	Tiempo normal TN para localización de producto terminado en bodega de operaciones .....	52
VII.	Tiempo estándar TS para localización de producto terminado en bodega de operaciones .....	54
VIII.	Registro de producto faltante .....	56
IX.	Muestra del registro de producto faltante durante una semana .....	57
X.	Nivelación de inventario en bodega .....	76
XI.	Salida de producto terminado de bodega .....	78
XII.	Ejemplo de la clasificación ABC del inventario .....	80
XIII.	Resumen de clasificación ABC .....	81
XIV.	Eficiencia del manejo de inventario durante una semana mejorado .....	83
XV.	Productividad abastecedores.....	86
XVI.	Productividad despachadores.....	87
XVII.	Unidades abastecidas por operario durante julio 2018 .....	87
XVIII.	Unidades despachadas por operarios en julio 2018 .....	89
XIX.	Redistribución de funciones de operarios abastecedores despachadores .....	90
XX.	Niveles del eje Y del <i>rack</i> .....	104
XXI.	Muestra de códigos asignados a los productos .....	105
XXII.	Tiempo promedio TP cronometrado en la localización del producto en bodega – tiempo mejorado .....	111
XXIII.	Cálculo de tiempo normal y estándar.....	112
XXIV.	Costos fijos .....	119
XXV.	Costos variables .....	120
XXVI.	Costo total.....	120
XXVII.	Uso de iluminación en área de <i>lockers</i> .....	122
XXVIII.	Consumo de iluminación actual .....	124
XXIX.	Aparatos eléctricos conectados .....	126
XXX.	Plan de ahorro para reducción del consumo de energía eléctrica .....	128

XXXI.	Programación para evaluación de luminarias .....	129
XXXII.	Consumo de kWh/mes con cambio a tubo led .....	130
XXXIII.	Costos fijos.....	132
XXXIV.	Costos variables.....	132
XXXV.	Costo total .....	133
XXXVI.	Preguntas de la encuesta para abastecedores .....	135
XXXVII.	Formato de medición de encuestas .....	136
XXXVIII.	Resultados de encuesta.....	138
XXXIX.	Plan de capacitación impartida .....	140
XL.	Errores en la herramienta sin previa capacitación .....	142
XLI.	Reducción de errores posterior a la capacitación .....	142
XLII.	Plan de capacitación propuesto .....	143
XLIII.	Costos fijos.....	146
XLIV.	Costos variables.....	147
XLV.	Costo total .....	147



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>h/mes</b>	horas por mes
<b>kWh</b>	kilovatio hora
<b>min</b>	minutos
<b>mm:ss</b>	minutos / segundo
<b>%</b>	porcentaje
<b>u</b>	unidades



## GLOSARIO

<b>Embalaje</b>	Caja o cualquier envoltura con que se protege un objeto que se va a transportar.
<b>Estiba</b>	Adecuada colocación y distribución de cargas en una unidad de transporte.
<b>Led</b>	Diodo emisor de luz.
<b>Luminaria</b>	Dispositivo eléctrico que contiene una lámpara y proporciona iluminación.
<b><i>Pallet</i></b>	Armazón de madera, plástico u otro material empleado para el movimiento de cargas.
<b><i>Picking</i></b>	También conocido como preparación de pedidos, es el proceso en el que se recoge material de otra unidad de empaquetado.
<b>PT</b>	Producto terminado.
<b><i>Rack</i></b>	Estante metálico cuya finalidad principal es alojar o almacenar. Industrialmente se utiliza como unidad de carga de <i>pallet</i> .

<b>SAP</b>	Sistema informático que le permite a las empresas administrar sus recursos humanos, financieros, contables, productivos y logísticos.
<b>Stock</b>	Cantidad de bienes o productos que dispone una organización en un determinado momento para el cumplimiento de ciertos objetivos.
<b>TC</b>	Tiempo cronometrado, es el tiempo de un operario para ejecutar una tarea, actividad u operación.
<b>TP</b>	Tiempo promedio, corresponde al promedio simple de los tiempos cronometrados de manera individual, por elemento o actividad.
<b>TN</b>	Tiempo normal, es el tiempo que requerirá un operario normal para realizar una actividad y operación.
<b>TS</b>	Tiempo estándar, es el tiempo que requiere un operario capacitado y calificado trabajando a un paso normal para realizar una actividad u operación.

## RESUMEN

La función del abastecimiento, en el ámbito logístico y de la cadena de suministro, es asegurar el nivel de *stock* adecuado para cumplir con las necesidades y objetivos de un servicio. El departamento de *picking*, del grupo Cosmética Global S.A., cuenta actualmente con un total de ciento cincuenta pickeadores distribuidos equitativamente en las tres líneas de empaquetado, asimismo, cada una de las líneas cuenta con diez abastecedores encargados y responsables de verificar que el producto terminado nunca falte en las estanterías que se encuentran frente a los pickeadores.

Al inicio de cada una de las líneas se determina e identifica, mediante un código de barras, la cantidad de productos que se deben colocar en las cajas de distribución. Dichas cajas se mueven entre los operarios sobre una transportadora, que conforme llegan a su posición, se debe validar el código y si se les solicita el producto, lo deben buscar y alcanzar en las góndolas que se encuentran frente a ellos. Luego de esto, pasan la caja al siguiente operario sobre la transportadora y se repite el procedimiento, hasta que el pedido haya pasado por todos los módulos de los pickeadores.

Para evitar cuellos de botella, es de gran importancia que los abastecedores mantengan siempre niveles óptimos de productos en las estanterías de cada estación de trabajo, sin embargo, no se ha logrado determinar niveles de reorden por producto y por línea de trabajo. El procedimiento vigente consiste en la observación del abastecedor pasar entre los módulos ubicando cajas de productos que están por terminarse.



# OBJETIVOS

## General

Crear un sistema de control de inventarios para la empresa Cosmética Global, S.A.

## Específicos

1. Analizar los niveles de inventario de producto terminado necesario para el abastecimiento de las líneas de empaquetado de producto en el área de operaciones.
2. Determinar los índices de productividad de los operarios encargados del abastecimiento de las líneas de empaquetado de producto en el área de operaciones.
3. Optimizar el procedimiento de abastecimiento de producto terminado en el área de operaciones.
4. Optimizar el almacenamiento de producto terminado en el área de bodega, enfocándose en las zonas utilizadas por los abastecedores.
5. Realizar un estudio de nivel de reorden en el área de operaciones.
6. Proponer un plan de ahorro de energía eléctrica en el área de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A.
7. Diseñar un plan de capacitación de acuerdo a las necesidades del área de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A.



## INTRODUCCIÓN

La empresa Grupo Cosmética Global, S.A. se dedica a la venta por catálogo, comercializando y produciendo artículos de alta calidad, tales como fragancias, productos de belleza, productos de salud y de uso personal. Asimismo, ofrece a sus clientes la posibilidad de establecer un negocio propio, brindando incentivos a sus mejores clientes.

El personal que labora en la empresa se encuentra altamente capacitado, enfocados en las metas y objetivos que satisfagan las necesidades de sus clientes. Dentro de la empresa se cuentan con tres departamentos sumamente importantes responsables de la producción, almacenamiento y empaquetado de producto terminado.

El abastecimiento de las líneas de empaquetado de producto terminado es una de las etapas de la cadena de suministro, en el cual se debe definir correctamente el proceso y las personas que mantendrán el nivel óptimo de producción en las líneas. Es importante mencionar las actividades más relevantes del abastecimiento, siendo: cálculo de necesidades, adquisición, obtención, almacenamiento, distribución, control de *stock* y utilización de desperdicios. Cada una de estas actividades permite tener niveles altos de productividad y las entregas rara vez sufrirán retrasos.

En este documento se presenta el anteproyecto de EPS titulado Creación de un sistema de control de inventarios para la empresa Grupo Cosmética Global S.A., con el cual se propone brindar mejoras en el procedimiento actual de abastecimiento de producto terminado al área de operaciones, logrando

hacer más eficiente y productiva las actividades realizadas por los operarios y personal involucrado en dicho proceso. Además, se realizará una propuesta de mejora para a ubicación y almacenamiento de productos terminados en la bodega, con el cual se facilitará la ubicación de productos a los operarios.

# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**

## **1.1. Nombre de la empresa**

Grupo Cosmética Global, S.A.

## **1.2. Tipo de empresa**

La empresa Grupo Cosmética Global, S.A. se encuentra catalogada como una industria mediana, la cual continúa en crecimiento.

## **1.3. Ubicación**

Kilómetro 26,5 carretera a San Lucas, Villas de Choacorrál 0-87, Sacatepéquez.

## **1.4. Historia de la empresa**

La empresa Grupo Cosmética Global, S.A. o LeCleire, como se le conoce comercialmente, nace en 1999 luego de realizar un estudio de mercado en donde los fundadores pudieron comprobar que la venta por catálogo era el mejor medio para vender sus productos a los guatemaltecos.

LeCleire ofrece una gran variedad de productos, entre los que se pueden mencionar productos de limpieza, productos de belleza y productos de glamour que proveen otros distribuidores locales y algunos internacionales. El

crecimiento de la empresa es notorio y se ha tenido que trasladar en varias ocasiones para continuar satisfaciendo la demanda de los pedidos que facturan diariamente. Actualmente, la compañía se encuentra en una planta de 8 500 metros de construcción, siendo la planta más grande de cosméticos de Guatemala.

## **1.5. Actividades que realiza**

La empresa Grupo Cosmética Global, S.A. ha tenido un crecimiento significativo en los últimos años, logrando incrementar la cantidad de productos que venden, ganando territorio con los clientes y brindando oportunidad de trabajo a muchas personas en las cercanías del lugar.

En la actualidad cuentan con una planta en donde fabrican sus propios productos, bodegas de almacenamiento, empaquetado de producto terminado y transporte del mismo. También exportan otro tipo de productos no producidos en su planta, así como la adquisición de materia prima con diferentes proveedores.

### **1.5.1. Productos fabricados o importados**

La empresa Grupo Cosmética Global S.A. se ha caracterizado por mantener una excelente calidad en los productos que fabrican. Es por ello que los clientes los han preferido, logrando incrementar la cantidad de usuarios que se unen a sus filas para promover y vender sus productos.

Sus productos están segmentados en cosméticos y glamour. La mayoría son fabricados por ellos mismos, cuentan con perfumes, lociones, cremas, *shampoo*, desinfectantes, cosméticos, entre otros. Así como productos

relacionados a la moda y accesorios elegantes que son obtenidos de proveedores o maquilas que abastecen la demanda de la empresa.

### **1.5.2. Departamentos y áreas de la empresa**

La planta de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. está conformada por dos grandes departamentos, siendo estos el departamento de producción y el departamento de operaciones. El estudio bajo el cual está diseñado el presente trabajo de graduación fue realizado en el departamento de operaciones.

El departamento de operaciones cuenta con 3 áreas principales, siendo el área de bodega para almacenamiento de producto terminado, el área de empaquetado de producto o *picking* y el área de transporte. Todas las áreas deben trabajar en conjunto para obtener niveles óptimos de productividad y eficiencia.

La bodega de producto terminado almacena tanto los productos que trasladan del departamento de producción, como los adquiridos por los proveedores. Se puede decir, que esta bodega es únicamente para fines de transición, pues el tiempo que se almacena el producto es relativamente corto. La bodega debe contar con los productos necesarios para lograr abastecer las 3 líneas de empaquetado de producto, o *picking* como se le conoce en la empresa. Cada una de las líneas de empaquetado de producto cuenta con 50 módulos distribuidos balanceadamente con los productos de la campaña mensual. Al final de cada una de las líneas se realiza la inspección final y se sellan las cajas que contienen los productos y estas pasan al área de transporte. Esta última área es la encargada de la logística y distribución de los pedidos a los vendedores de todo el país.

Es importante mencionar que, debido al crecimiento de la empresa en los últimos años, se adquirió maquinaria y equipo automatizado encargado de sellar y tomar fotografía del pedido como punto de control de calidad.

## **1.6. Misión**

Somos una empresa que brinda la satisfacción total a nuestros clientes, con un servicio de excelencia, produciendo y comercializando fragancias, productos de belleza, salud y uso personal de alta calidad, a través de venta directa por catálogo y ofreciéndoles la oportunidad de establecer un negocio propio.

Contamos con personal altamente capacitado, identificado con nuestra visión, con energía de trabajo, entusiasmo, iniciativa y creatividad para lograr los objetivos de nuestra organización; trabajando en equipo, en un ambiente agradable, basado en la comunicación, confianza y respeto mutuo

## **1.7. Visión**

Ser la empresa líder en el mercado directo del área Centroamericana y del Caribe, a través de la satisfacción total de nuestros clientes.

## **1.8. Valores**

Lealtad: leal con la empresa y sus compañeros de trabajo.

Energía de trabajo: buena actitud y energía de trabajo.

Comunicación: buenos lazos de comunicación entre compañeros.

Liderazgo y trabajo en equipo: todos somos uno.

Entusiasmo: pasión por el trabajo. Integridad: actuar de la forma correcta.

Responsabilidad: asumir las consecuencias de sus actos.

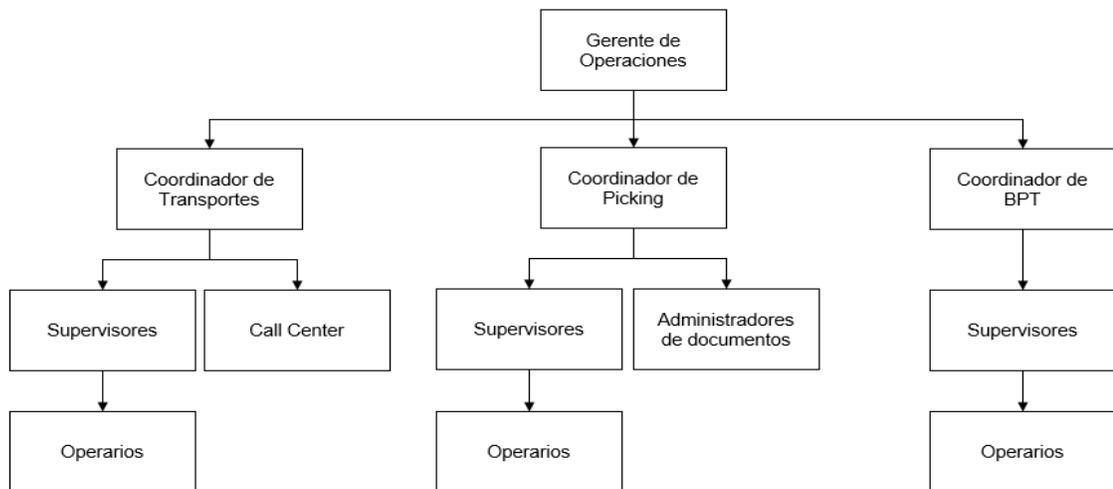
Excelencia de servicio: el cliente es lo primordial.

### 1.9. Estructura organizacional

El departamento de operaciones cuenta actualmente con 300 colaboradores. La estructura organizacional que maneja la empresa es tipo funcional. Este tipo de estructura permite a la empresa tener centralizada la toma de decisiones, mediante jefes inmediatos y directores que coordinan toda la operación. La principal ventaja de este tipo de estructura es la simplicidad y comunicación directa entre cada uno de los mandos medios y operativos; como desventaja se puede mencionar la rigidez en toma de decisiones importantes, ya que se necesita el consentimiento de un mando superior para llevarse a cabo.

La estructura organizacional de Grupo Cosmética Global, S.A. se muestra en la figura 1.

Figura 1. Organigrama del departamento de operaciones



Fuente: elaboración propia.



## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**

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

El diagnóstico de la situación actual de la empresa es de gran importancia para conocer cómo se desarrollan las actividades actualmente. Todas las empresas tienen oportunidades de mejora, ya que se enfocan en la mejora continua de sus procesos.

Hoy en día, el departamento de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global no cuenta con un sistema eficiente que permita llevar el control de los productos que deben ser abastecidos en las líneas de empaquetado y el procedimiento que se lleva a cabo no es el adecuado para la cantidad de pedidos que manejan. Asimismo, es importante mencionar que la desorganización del almacenamiento de los productos en la bodega dificulta encontrar con facilidad la mercadería.

#### **2.1.1. Observación**

Como en toda empresa, es de suma importancia contar con sistemas adecuados que permitan optimizar las ganancias, el tiempo invertido y la eficiencia de los empleados.

Una de las áreas de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. es de vital importancia para el despacho del producto terminado es el empaquetado de

pedidos, conocido como *picking*. En esta área se cuentan con tres líneas de empaquetado idénticas, cada una de ellas con 50 módulos de trabajo en donde el operario recolecta el producto que debe ser almacenado en las cajas que avanza sobre la transportadora de rodillos.

Los operarios de las líneas tienen a su disposición diferentes cajas colocadas en módulos que contienen los diferentes productos que la empresa ofrece, ellos deben ir tomando la cantidad de productos facturados para introducirlo en las cajas y pasarla al siguiente módulo. Los operarios de las líneas de empaquetado no pueden quedarse sin producto, ya que esto ocasionaría retraso y un cuello de botella para las otras estaciones de trabajo. Por lo que es de vital importancia que siempre se tenga disponible el producto sobre los módulos. Debido a que la cantidad de operarios destinados al abastecimiento de productos, las líneas no se han quedado sin producto, pero el trabajo es bastante exhaustivo para ellos y la técnica empleada actualmente no es la adecuada.

A los encargados y responsables de que el producto nunca falte en cada uno de los módulos se les llama abastecedores. La empresa cuenta actualmente con 10 abastecedores por línea, siendo en total 30 operarios; quienes deben ir a traer con un montacargas manual los diferentes productos a la bodega estibados en *pallet*, en donde es difícil ubicarlos debido al desorden o constante movimiento de mercadería en el mismo. Luego de encontrar el producto lo debe acarrear hasta la línea de empaquetado e introducirlo por la parte trasera para que el operario que *pickea* que se encuentra en la parte frontal pueda seguir tomando lo que necesita.

Sin embargo, actualmente no se cuenta con un sistema ordenado y controlado que permita conocer qué producto es el que más se necesita, pues

el abastecedor debe estar monitoreando visualmente las líneas para no dejar sin producto el módulo. Cada uno de los abastecedores cuenta con cierta cantidad de estaciones de trabajo a su cargo y no se ha logrado determinar o analizar si existe más carga de trabajo en algunos operarios que otros. El procedimiento que realizan actualmente los abastecedores es incorrecto, la carga laboral es extensa y el recurso humano no está siendo utilizado de manera eficiente.

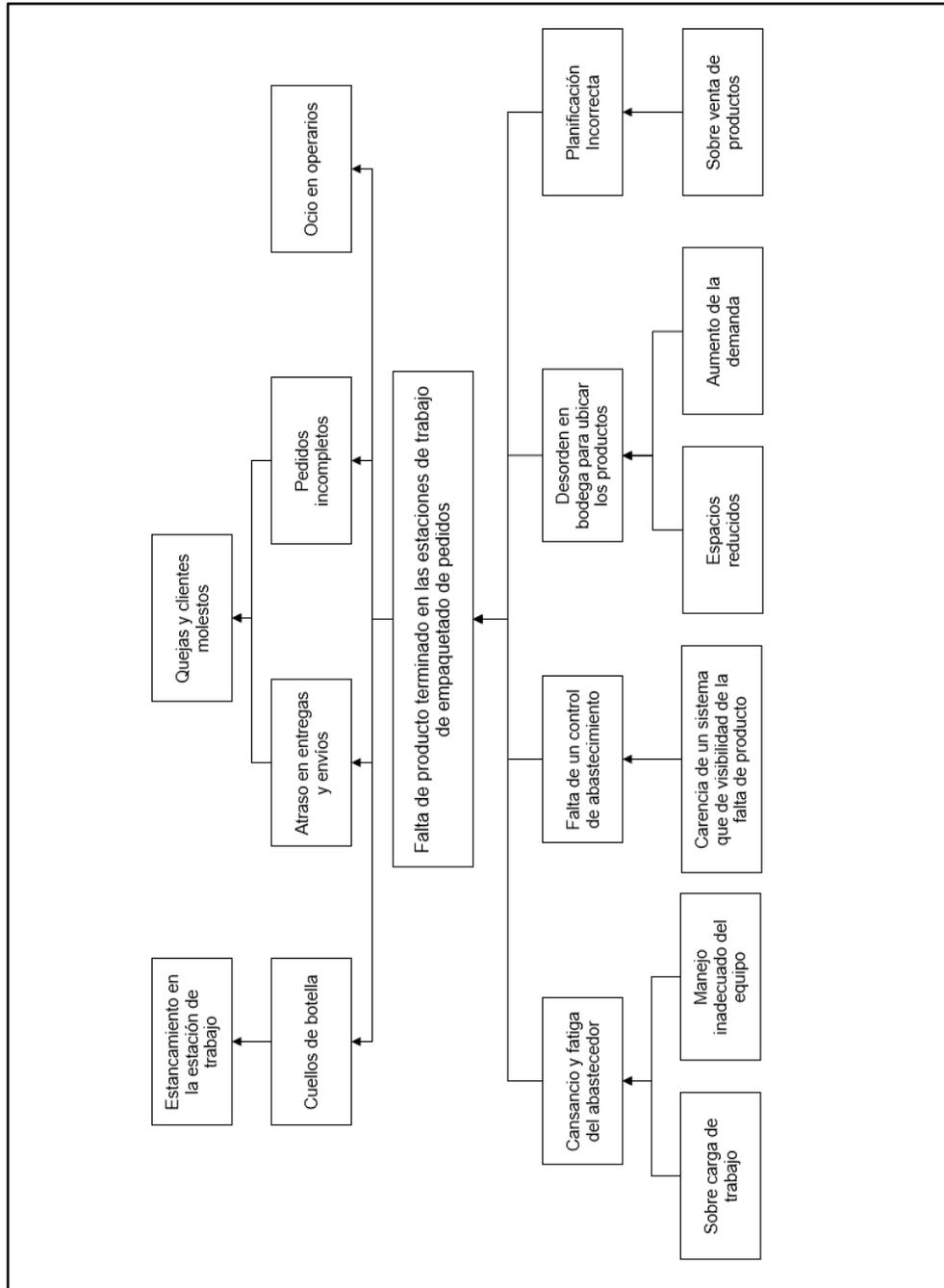
### **2.1.2.     Árbol de problemas**

Para analizar la situación actual de la empresa se procedió a realizar un diagrama de árbol de problemas y uno de objetivos, con el fin de detectar las causas que provocan el problema principal en estudio y las consecuencias o efectos de este.

Las principales ventajas de utilizar este diagrama es que permite detectar con facilidad las causas del problema para atacar directamente cada una de ellas y gestionar los efectos o cambios que provoquen. Esta información se obtuvo entrevistando a los operarios, al jefe de operaciones y mediante la observación las actividades que realizan.

Con el diagrama de árbol de objetivos es posible visualizar con simplicidad las alternativas que pueden ser ejecutadas para lograr cambios positivos en los procedimientos o actividades actuales de la empresa. A continuación, se muestran ambos diagramas.

Figura 2. Diagrama de árbol de problemas

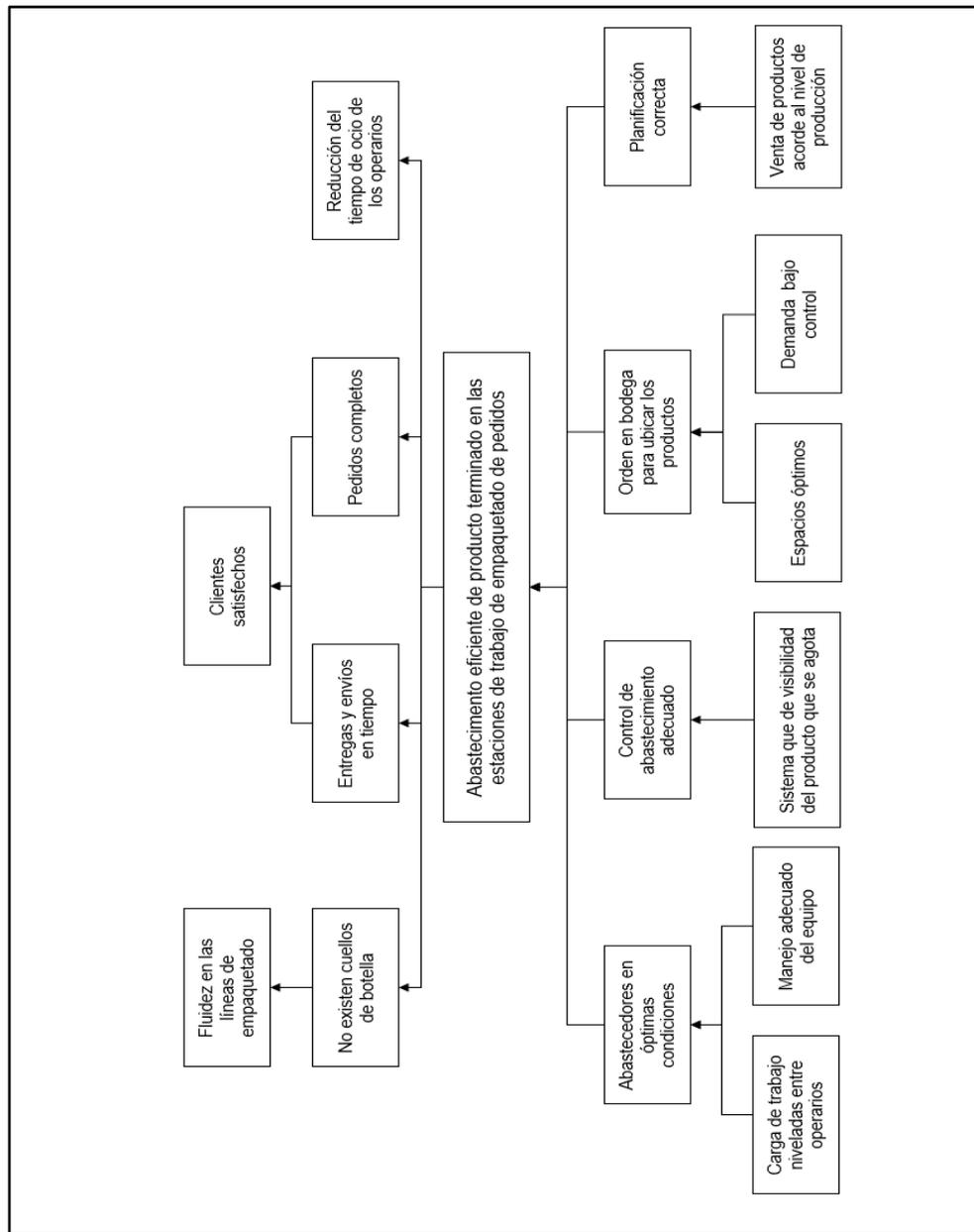


Fuente: elaboración propia.

### 2.1.3. Diagrama de objetivos

En la figura 3 se muestra el diagrama de árbol de objetivos.

Figura 3. Diagrama de árbol de objetivos



Fuente: elaboración propia.

Profundizando en el árbol de problemas, es posible identificar las causas principales que provocan una deficiencia para tener el correcto control de inventarios de la empresa, quedando al descubierto una necesidad que se debe cubrir mediante la creación de un sistema que permita optimizar los recursos de la empresa a través de la creación de este control.

Se puede mencionar, entre las principales causas, el desorden de la ubicación del producto terminado en la bodega, provocando tiempos elevados para que los operarios puedan ubicarlo con facilidad. También se puede mencionar que el proceso actual para el abastecimiento de las líneas de producto no es eficiente, ya que no se cuenta con un sistema automático que notifique el momento adecuado para que los operarios realicen el abastecimiento de cada una de las líneas. A esto se le suma el cansancio por fatiga de estos operarios, ya que la carga de trabajo no se encuentra correctamente distribuida entre ellos, provocando lesiones musculares. Los efectos provocados por la carencia del sistema de control de inventarios y la deficiencia en el abastecimiento oportuno de las líneas de empaque de producto terminado conduce a la formación de cuellos de botella, haciendo procesos más lentos y con la probabilidad de que los pedidos del cliente no vayan completos, que a su vez se vería reflejado en notas de crédito y clientes insatisfechos.

Por medio del árbol de objetivos, es posible visualizar los aspectos positivos que deben ser considerados para que, a través de diferentes medios, el problema se convierta en uno de los objetivos del proyecto. Con este diagrama, se puede asegurar que los aspectos que afectan a la empresa sean tomados en cuenta. Dentro de los fines que se alcanzarán se hace énfasis en la eliminación de los cuellos de botella del abastecimiento de producto y la eliminación del tiempo de ocio de los operarios, haciendo más eficiente el

proceso de abastecimiento de las líneas de empaque y ubicación adecuada del producto en la bodega.

## **2.2. Niveles de inventario actual para el área de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A.**

Actualmente, la empresa no cuenta con un sistema que les permita conocer la cantidad de producto terminado real que se tiene en la bodega de almacenamiento, pues esta bodega únicamente es de transición. El departamento de operaciones es el encargado de almacenar, empaquetar y transportar los pedidos que realizan los clientes, por lo que debido a la gran demanda que se tiene diariamente, el producto se encuentra en constante movimiento, saliendo y entrando de la bodega.

Los niveles de inventario se manejan a través de los pedidos del cliente. Se cuenta con un analista que revisa la facturación 3 veces al día; la primera vez por la mañana antes de iniciar operaciones, una segunda vez al medio día y una última vez a las 16:00 horas. Dicha facturación es comparada con el sistema SAP, en donde se contabiliza la cantidad de producto terminado estimado que se tiene almacenado en la bodega. Con base en el criterio de producto faltante, se realiza un pedido al departamento de producción para que realice el traslado de productos que logren satisfacer la demanda que ya se encuentra facturada.

### **2.2.1. Administración del inventario actual**

¿Cómo se valida si hay disponibilidad en la bodega para abastecer las líneas de empaque? De acuerdo a la cantidad de productos que la bodega de producción traslada hacia la bodega de operaciones se realiza una carga en el

sistema SAP. Sin embargo, como se mencionaba anteriormente, este dato no es real ya que la bodega de operaciones no lleva el control de unidades que son devueltas por vencimiento, producto que llegan vacíos o incompletos, productos con empaque lastimado u otra característica que no cumpla con la calidad con que deba ser entregado al cliente. Estos productos no son descontados de la carga que se hizo en el sistema SAP y por ende, se desconoce el producto real disponible.

En la tabla I, se presenta un ejemplo de la revisión que hace el analista de operaciones, en donde se visualiza el código del producto, el nombre del producto, las unidades facturadas que corresponde al pedido de los clientes, las unidades estimadas en el sistema SAP y finalmente una validación indicando si debe o no se debe pedir más producto a la bodega de producción de acuerdo a lo estimado en SAP. Entonces, de acuerdo a esta validación y visualizando la siguiente tabla se determina que se debe realizar la solicitud de más inventario para los productos de las filas 3, 4, 7, 8 y 20.

Tabla I. **Administración y solicitud de inventario de producto terminado**

Código de Producto	Nombre del producto	Unidades facturadas	Unidades estimadas disponibles en SAP	¿Pedir a bodega de producción?
70052	Producto 1	180	390	No
82327	Producto 2	150	300	No
74340	Producto 3	100	150	Si
82108	Producto 4	50	0	Si
4415	Producto 5	168	354	No
81998	Producto 6	126	228	No
823227	Producto 7	84	102	Si
82216	Producto 8	82	96	Si
74336	Producto 9	160	330	No

Continuación de la tabla I.

74663	Producto 10	500	1350	No
71586	Producto 11	400	1050	No
81156	Producto 12	300	750	No
73306	Producto 13	200	450	No
3104	Producto 14	195	435	No
81873	Producto 15	206	468	No
74644	Producto 16	208	474	No
71628	Producto 17	207	471	No
3051	Producto 18	350	900	No
74094	Producto 19	250	600	No
81872	Producto 20	90	120	Si

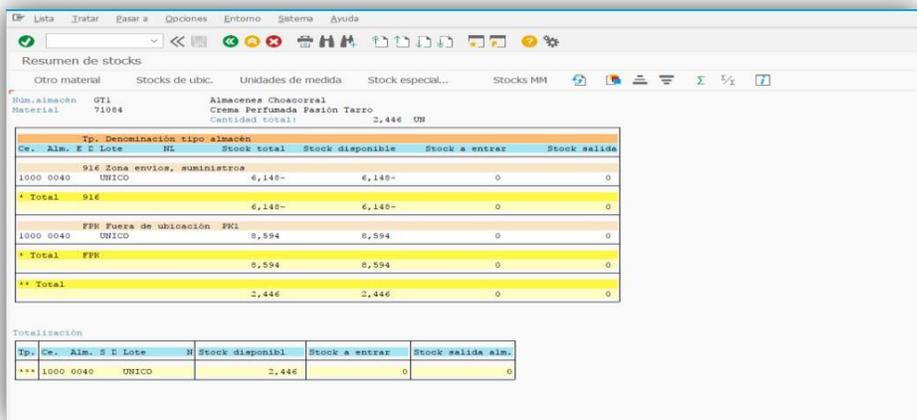
Fuente: elaboración propia.

En la figura 4, se presenta el sistema SAP que se utiliza para la validación del producto terminado de la tabla I.

Figura 4. Programa de administración de inventario



**Programa para la administración de inventario (SAP)**



**Resumen de stocks**

Otro material: Stocks de ubic. Unidades de medida: Stock especial... Stocks MM

Húm.almacén: 071 Almacenes Choacorrzal  
Material: 71004 Crema Perfumada Pasión Tarro  
Cantidad total: 2,446 UN

Gr.	Alm.	S E Lote	M	Stock total	Stock disponible	Stock a entrar	Stock salida
<b>916 Zona envios, suministros</b>							
1000	0040		UNICO	6,148-	6,148-	0	0
<b>* Total</b>				<b>6,148-</b>	<b>6,148-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>FFR Fuera de ubicación</b>							
1000	0040		UNICO	5,594	5,594	0	0
<b>* Total</b>				<b>5,594</b>	<b>5,594</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>** Total</b>				<b>2,446</b>	<b>2,446</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Totales:

Gr.	Alm.	S E Lote	M	Stock disponible	Stock a entrar	Stock salida alm.
***	1000	0040	UNICO	2,446	0	0

Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

## **2.2.2. Deficiencias por el inadecuado manejo de inventario**

Debido a que la empresa no cuenta con un sistema correcto para el control de inventarios, se empiezan a desarrollar una serie de deficiencias debido a que los productos no son colocados de manera óptima en la bodega y la falta de rotación de estos puede producir la descomposición de alguno de ellos o que pierdan algunas propiedades.

### **2.2.2.1. Espacio físico**

Actualmente la empresa únicamente cuenta con un rack en donde colocar los más de 1 500 productos que se utilizan cada mes en las campañas, el producto es colocado en espacios libres y no siempre se coloca todo el producto del mismo tipo junto, haciendo mucho más difícil para los operarios abastecedores la ubicación de algún producto en especial cuando es necesario. La falta de espacio también se ve afectada en algunas temporadas altas, debido al ingreso de promocionales o regalos que son otorgados a clientes con alto consumo.

### **2.2.2.2. Deterioro de producto terminado**

Si un producto permanece mucho tiempo en la bodega, es muy probable que empiece a perder sus propiedades o que el empaque se empiece a dañar, incurriendo en altos costos para la empresa. Es importante mencionar que si un producto no se encuentra en perfectas condiciones, no puede ser embalado o empaquetado para el cliente, lamentablemente no se lleva un registro de este tipo de producto en malas condiciones, simplemente se entrega al supervisor o al jefe de operaciones, pero no es reportado para hacer un cuadro de inventario diario.

### **2.2.2.3. Falta de rotación del inventario**

La falta de rotación de inventario dentro de la bodega refleja una deficiencia en los procedimientos actuales de la empresa, incumplimiento sistemas que permitan optimizar el uso oportuno de todos los productos que se encuentran almacenados dentro de la misma. Si esta actividad no es realizada, es imposible garantizar que todo el producto que se encuentra dentro de la bodega sea utilizado y embalado para envío al cliente en buenas condiciones.

### **2.2.3. Modelo del inventario en el departamento de operaciones**

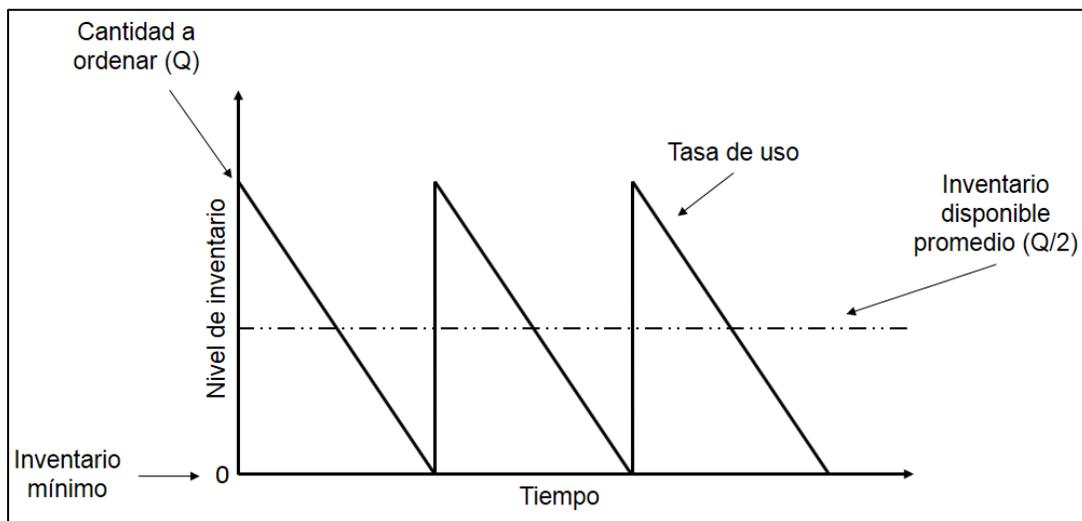
Dentro de los diferentes modelos de inventarios que se manejan actualmente en las empresas, de acuerdo a su necesidad, en la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. se maneja el modelo determinístico de compra sin déficit. Tal como su nombre lo indica, no se permite en ningún momento que las líneas de empaquetado se queden sin producto. Para esto, se debe considerar que:

- La demanda es constante
- No existe inventario de seguridad
- Se pueden considerar los costos como constantes
- La cantidad a pedir es constante
- El reabastecimiento es constante

Sin embargo, actualmente no se está manejando este concepto de manera adecuada, ya que no se tiene determinada con exactitud la cantidad de producto real que se encuentra dentro de la bodega.

La validación de producto estimado que se presentó en la tabla I, no brinda el dato exacto, ya que se carece de un procedimiento que permita llevar este control. Es probable que en algunas ocasiones pueda existir sobreproducción, pero no es posible realizar esta medición en la actualidad.

Figura 5. **Modelo de inventario sin déficit**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A. *Modelo de Inventario sin déficit*.

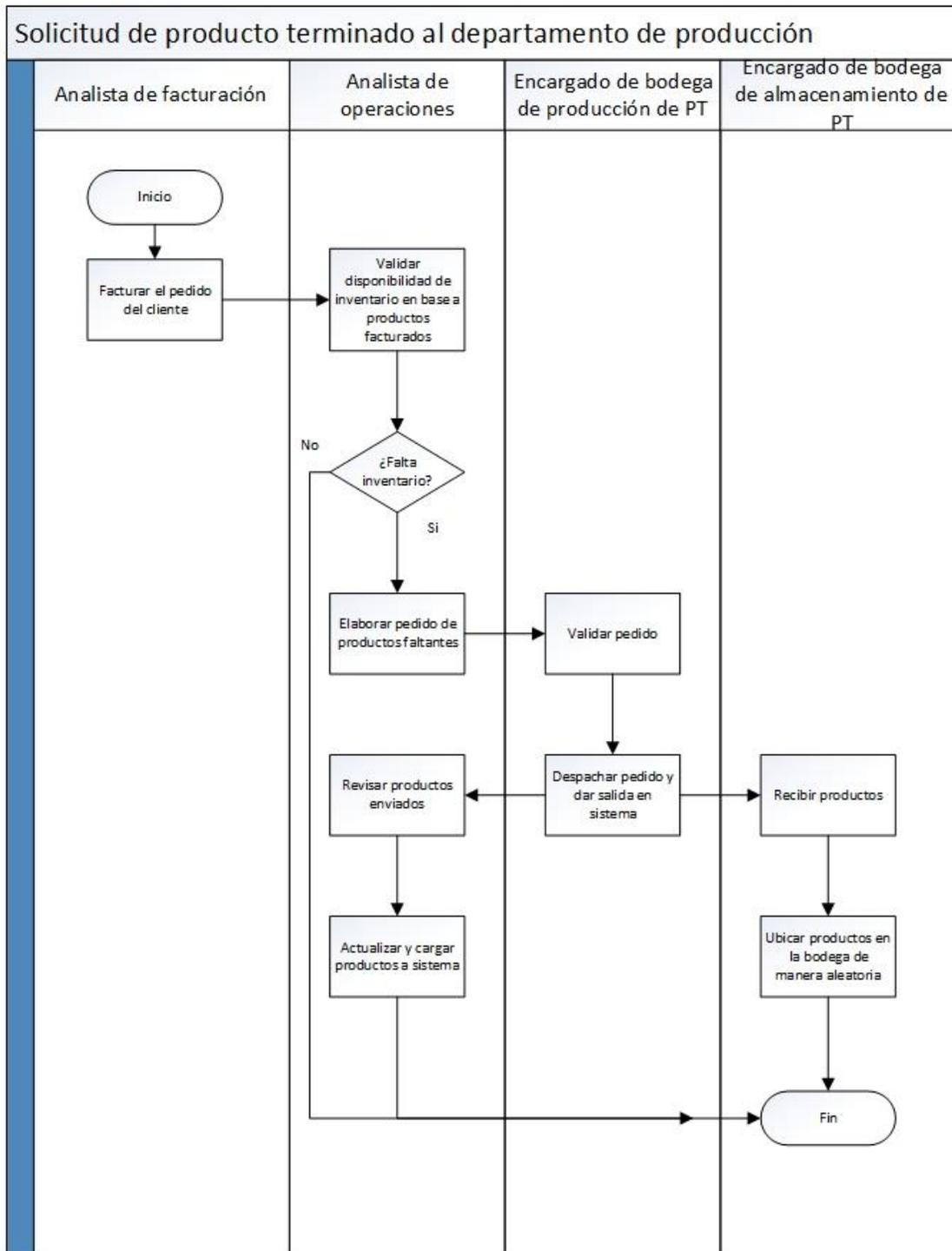
<https://ingenioempresa.com/modelo-de-cantidad-economica-eoq/>. Consulta: mayo de 2019.

#### **2.2.4. Flujograma para la solicitud de producto terminado en el departamento de operaciones**

A continuación, se muestra el flujograma actual para solicitar producto al departamento de producción, con base en los pedidos facturados del cliente. Es importante mencionar que la bodega que se encuentra en el departamento de operaciones es únicamente de transición, pues el producto que se almacena en dicha bodega permanece muy poco tiempo.

La principal desventaja de realizar el pedido de productos como se muestra en la tabla I es que no se lleva un control real y ordenado del inventario que se debe despachar. El analista de operaciones debe realizar una verificación periódica de los pedidos y con base en su estimado en la bodega de transición, él toma la decisión de pedir más producto o no pero no deja de ser una fuente confiable de información.

Figura 6. **Flujograma de solicitud de producto terminado**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

### 2.2.5. Nivel de reorden actual de producto terminado

Debido a la gran cantidad de productos que se manejan en cada una de las líneas de empaquetado de producto, no se tiene un sistema que permita calcular el nivel de reorden óptimo que se debe tener almacenado en la bodega. En la figura 7, se muestra el procedimiento para solicitar producto terminado a la bodega de producción.

Figura 7. Procedimiento para solicitud de producto terminado

	<b>Procedimiento para solicitud de producto terminado</b>	Empresa: LeCleire
		Código: PRP-01-01
		Revisión: J Méndez
<p style="text-align: center;"><b>Procedimiento para solicitud de producto terminado</b></p> <p>A. Objetivo</p> <p>Documentar el procedimiento actual para la solicitud de producto terminado a la bodega de producción.</p> <p>B. Alcance</p> <p>Todos los productos que maneja la empresa para el abastecimiento de las líneas de empaquetado.</p> <p>C. Responsables</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analista de operaciones</li><li>• Encargado de bodega de producción de producto terminado</li><li>• Encargado de bodega de almacenamiento de producto terminado</li></ul>		

Continuación de la figura 7

	<b>Procedimiento para solicitud de producto terminado</b>		Empresa: LeCleire
			Código: PRP-01-01
			Revisión: J Méndez
D. Procedimiento			
<b>Descripción de procedimiento</b>			
Departamento: Operaciones			
Solicitud de producto terminado al departamento de operaciones			
Área	Responsable	Paso	Actividad que realiza
Facturación	Analista de facturación	1	Revisar los pedidos de los clientes
Facturación	Analista de facturación	2	Validar existencias en bodega de producción
Facturación	Analista de facturación	3	Facturar el pedido
Operaciones	Analista de operaciones	1	Validar pedidos
Operaciones	Analista de operaciones	2	Gestionar disponibilidad en bodega de operaciones
Operaciones	Analista de operaciones	3	Analizar productos faltantes para mantener el nivel de reorden
Operaciones	Analista de operaciones	4	Realizar pedido de productos a bodega de producción
Operaciones	Analista de operaciones	5	Validar pedido recibido de bodega de producción
Operaciones	Analista de operaciones	6	Cargar unidades en sistema SAP
Bodega de producción	Analista de producción	1	Recibir pedido de analista de operaciones
Bodega de producción	Analista de producción	2	Solicitar despacho de productos
Bodega de producción	Analista de producción	3	Dar salida de productos en sistema SAP
Bodega de producción	Analista de producción	4	Enviar consolidado de productos despachados
Bodega de operaciones	Bodeguero	1	Recibir productos
Bodega de operaciones	Bodeguero	2	Ordenar productos en bodega

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.6. Nivel de eficiencia de los inventarios

El nivel de eficiencia del manejo de inventario se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia de inventario} = e = \frac{\text{Cantidad en sistema} - \sum \text{Diferencias}}{\text{Cantidad en sistema}} * 100 \%$$

Este cálculo nunca se había realizado en la empresa, ya que carecen de sistemas o herramientas certeras que les pueda brindar este coeficiente. En la actualidad la cantidad de diferencias de inventario se extrae de hojas que los abastecedores llevan en donde van colocando a mano qué producto es el que van sacando de la bodega y la cantidad. Al final de cada turno, el abastecedor hace entrega a su supervisor el resumen de los productos que sacó y la cantidad, sin ningún formato en especial y posteriormente el supervisor valida contra el sistema SAP si existe diferencias o no.

Se hizo la solicitud de esta información al jefe de operaciones para comprobar y analizar durante una semana la eficiencia diaria del manejo de inventario, quedando como se muestra en la tabla II.

Tomando como ejemplo el cálculo de la eficiencia para el día 1, se obtienen los siguientes datos:

La cantidad en sistema corresponde a lo que existe al final de cada día en SAP, este dato lo brinda dicha herramienta automáticamente con base en lo que se reporta al inicio del día y lo que las tablet van descontando automáticamente como empaquetado.

La sumatoria de las diferencias se obtiene entre la diferencia de lo que el sistema SAP indica como descontado automáticamente y lo que el abastecedor reporta en las hojas manuales que lleva.

Por lo tanto, la eficiencia del día 1 se calcula como,

$$e = \frac{53\,369\,u - 3\,613\,u}{53\,369\,u} * 100\% = 93\%$$

Tabla II. **Eficiencia del manejo de inventario durante una semana**

<b>Día</b>	<b>Cantidad en sistema al inicio del día (u)</b>	<b>Cantidad en sistema al final del día (u)</b>	<b>Diferencia según sistema (u)</b>	<b>Cantidad reportada por abastecedor (u)</b>	<b>Diferencia entre sistema y abastecedor</b>	<b>e</b>
Día 1	105 433	53 369	52 064	48 451	3 613	93 %
Día 2	245 076	183 807	61 269	55 925	5 344	97 %
Día 3	164 136	109 424	54 712	50 645	4 067	96 %
Día 4	138 621	92 414	46 207	42 687	3 520	96 %
Día 5	122 874	61 437	61 437	57 584	3 853	94 %

Fuente: elaboración propia.

Aparentemente, el cálculo de la eficiencia se podría interpretar como aceptable, sin embargo, se puede observar que la cantidad de unidades faltantes reportadas por el operario abastecedor es elevada, tratándose de productos muy pequeños como cosméticos. Debido a que se manejan cantidades de unidades muy elevadas del inventario, el nivel de eficiencia no sufre cambios muy significativos.

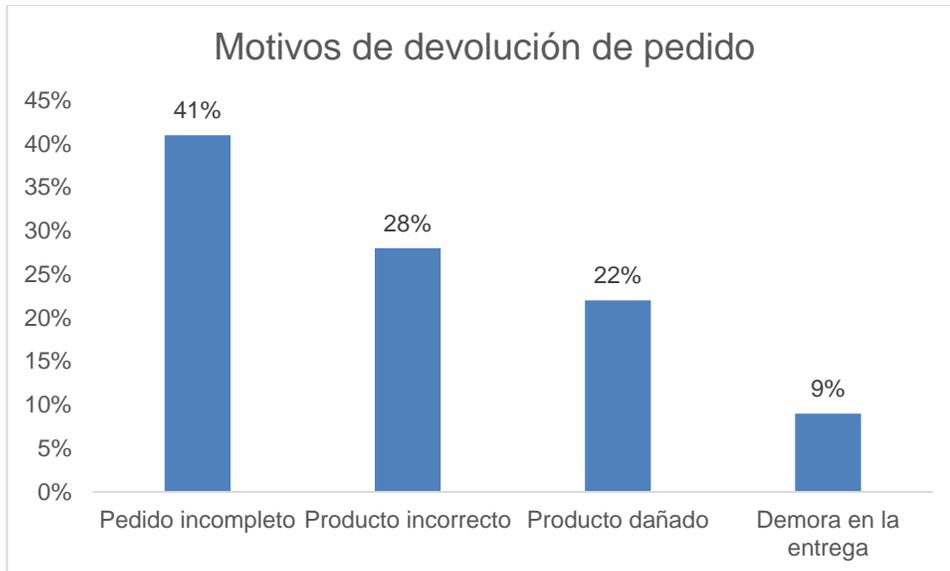
### **2.2.7. Abastecimiento de las líneas de empaquetado de producto terminado**

Los abastecedores son los encargados de mantener los niveles de inventario en óptimas condiciones en cada una de la línea de empaquetado de producto. Su desempeño es de vital importancia para que la caja que viaja sobre la transportadora de rodillos logre avanzar sin detenerse al siguiente módulo y que el pedido se encuentre completo.

Anteriormente, se han realizado pruebas para que la caja pueda pasar de un módulo a otro, aunque no se introduzca el producto por falta del mismo, sin embargo, no se tenía un control de calidad que rectificara que el pedido fuera completado al final de la transportadora y en ocasiones el pedido llegaba incompleto al cliente, generando molestias y devoluciones, incurriendo en gastos y pérdidas para la empresa.

En la figura 8, el cual contiene registros históricos proporcionados por el jefe de producción, los cuales fueron recolectados durante un mes de prueba realizando la actividad descrita anteriormente, se comprobó que no era viable dejar que las cajas pasarán al siguiente operario sin completar el pedido.

Figura 8. **Motivos de devolución de pedidos durante un mes de prueba**



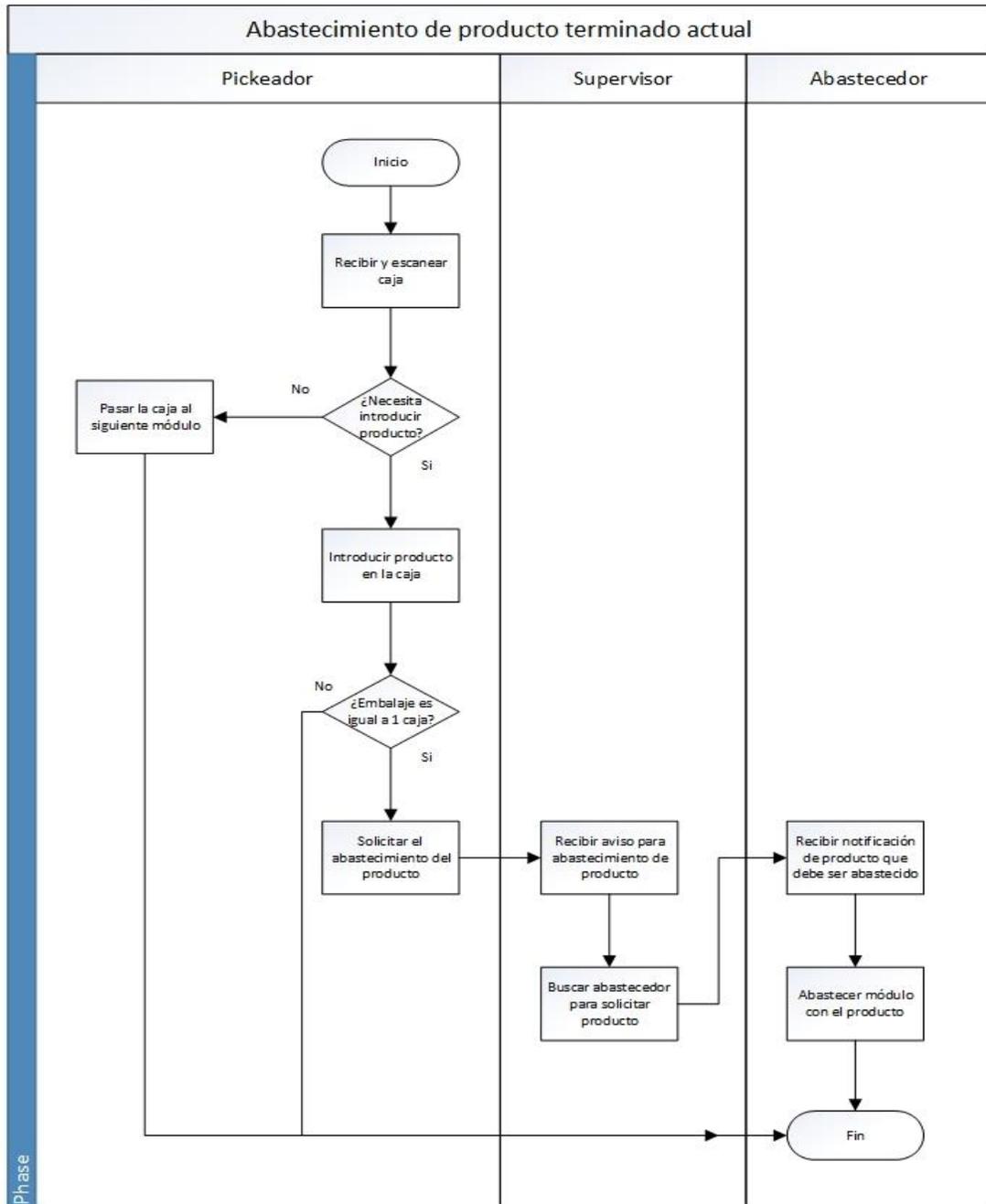
Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, un 41 % de los motivos de devolución era por pedidos incompletos. Es por ello, que se dio la instrucción para que ninguna de las cajas que contiene el pedido facturado pasara al siguiente modulo sin que se introduzca el producto que le corresponde.

### **2.2.7.1. Flujograma de abastecimiento de líneas de empaquetado**

A continuación, se presenta el flujograma de abastecimiento de línea de empaquetado actual, en donde se tiene la participación del supervisor de cada una de las líneas, quien deja de hacer sus funciones principales por estar al pendiente de producto que debe ser abastecido.

Figura 9. **Flujograma de abastecimiento de líneas de empaquetado**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

### **2.2.8. Áreas de la gestión operativa**

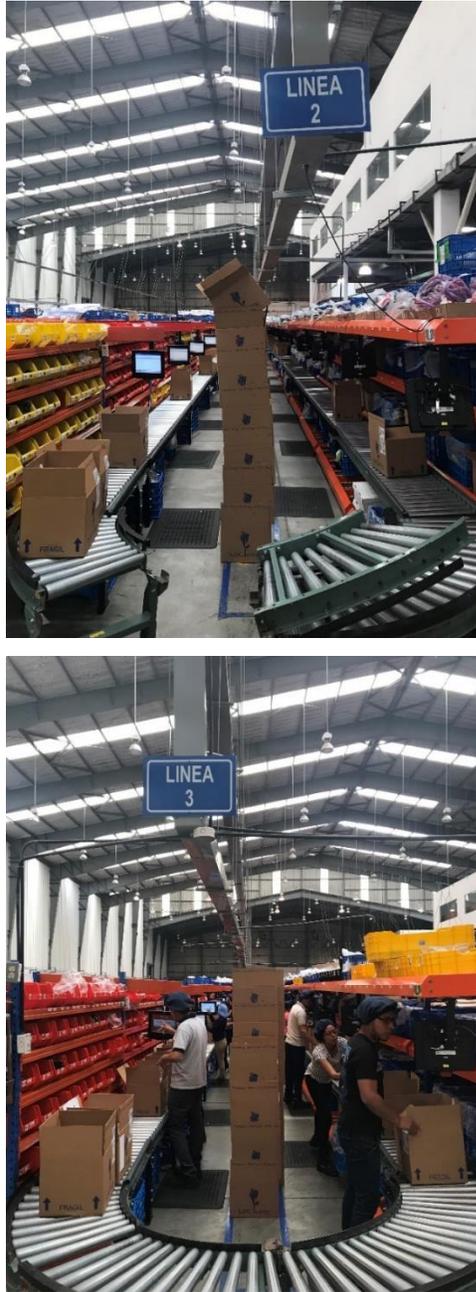
Con el fin de entender de mejor manera la situación actual de la empresa y sus actividades, a continuación, se presentan las áreas del departamento de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A que están directamente relacionadas a la gestión operativa.

En la figura 10 se muestra las líneas de empaquetado de producto, conformado por 50 operarios *pickeadores*, quienes deben tener siempre disponibilidad de mercadería para que la línea no se detenga.

En la figura 11 se muestran las estanterías que se encuentran frente a los operarios *pickeadores*, en donde se colocan las cajas de embalaje. Por la parte trasera se introducen las cajas que llevan los abastecedores y en la parte frontal de la estantería los *pickeadores* pueden ir tomando el producto que necesitan.

En la figura 12 se puede visualizar a los operarios abastecedores y el equipo de montacarga que se utiliza para llevar las cajas de embalaje desde la bodega de operaciones hasta las líneas de empaque. Es importante mencionar que debido al peso que deben trasladar estos operarios, algunos de ellos llegan a sufrir lesiones musculares, según conversaciones sostenidas con ellos.

Figura 10. Línea de empaquetado de producto



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

Figura 11. **Estantería para colocación de producto terminado en las líneas de empaquetado**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

Figura 12. **Montacarga manual para traslado de producto terminado**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### **2.2.9. Área de operaciones**

Uno de los factores importantes para las líneas de producción en general corresponde a la limpieza y el orden que se tenga para manipulación de productos. El aspecto de las instalaciones y el área de trabajo dan una idea de la gestión de la empresa, por lo que es importante mantener un aspecto agradable y organizado.

Sin embargo, debido al crecimiento que ha tenido la empresa Grupo Cosmética Global, el espacio físico, especialmente el de la bodega de almacenaje de producto terminado, ha ido quedando pequeño; esto ha provocado que tengan que colocar su producto más grande y pesado afuera de la bodega, como se puede observar en la figura 13.

#### **2.2.9.1. Orden**

Las cajas de embalaje que contienen los galones de desinfectante, cera, jabón líquido y cualquier otro producto que deba tener esta presentación, son colocados afuera de la bodega de almacenamiento. Es notorio ante las visitas que la bodega no se da abasto, y deben recurrir a utilizar espacio no permitido para colocar estos productos. Inclusive se llega a obstaculizar el área de paso de seguridad.

Figura 13. **Colocación de producto fuera de la bodega**

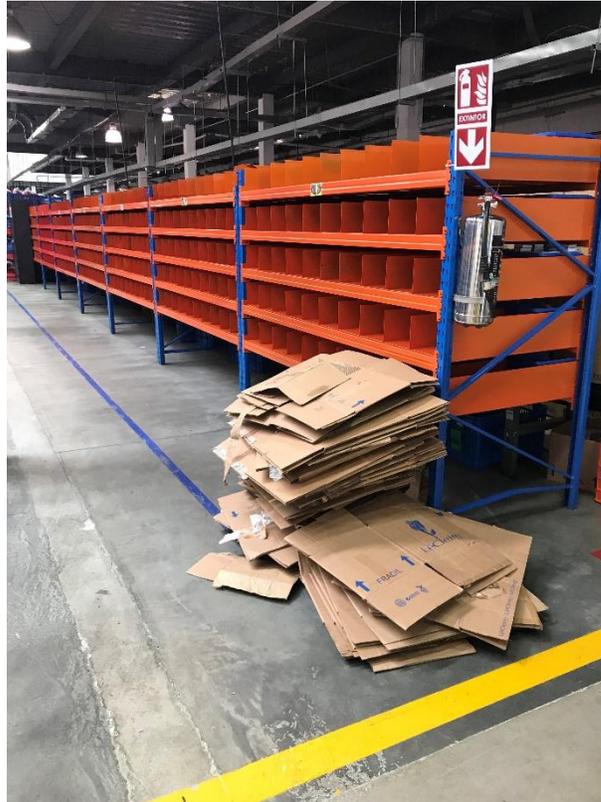


Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### **2.2.9.2. Limpieza**

Entre cada una de las líneas de empaquetado de producto se deja materiales o desechos como bolsas plásticas y cajas de cartón que obstruyen el paso de los montacargas y su libre locomoción.

Figura 14. **Suciedad entre líneas de empaquetado**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### **2.2.10. Asignación de productos por abastecedor**

En una entrevista realizada al jefe de operaciones para identificar la carga de trabajo actual de los abastecedores, mencionó que se cuenta con 10 abastecedores por cada una de las líneas de empaquetado producto, siendo en total 30 operarios. Cada uno de los operarios tiene a su cargo la distribución de los productos que deben abastecer, la distribución está diseñada de manera equitativa sin importar el tamaño o peso del producto.

Los módulos pueden llegar a tener entre 25 y 30 productos cada uno. En la tabla III, se presenta la asignación de productos por operario encargado del abastecimiento.

### 2.2.10.1. Asignación de módulos y productos por abastecedor

Cada campaña, la cual cambia de manera mensual, tiene aproximadamente 1 500 productos diferentes distribuidos en los 50 módulos de cada línea de empaquetado de producto. La tabla III muestra la distribución para cada una de las líneas, que en total son 3.

Tabla III. **Distribución de módulos y productos por abastecedor**

Línea	Abastecedor	Cantidad de módulos a cargo	Cantidad de productos por módulo	Cantidad de producto total a cargo
1	Abastecedor 1	5	30	150
1	Abastecedor 2	5	30	150
1	Abastecedor 3	5	30	150
1	Abastecedor 4	5	30	150
1	Abastecedor 5	5	30	150
1	Abastecedor 6	5	30	150
1	Abastecedor 7	5	30	150
1	Abastecedor 8	5	30	150
1	Abastecedor 9	5	30	150
1	Abastecedor 10	5	30	150
	Total	50		1 500

Fuente. elaboración propia.

Como se puede visualizar en la tabla III, la asignación de producto por operario es equitativa, 150 cada uno. Pero dicha asignación se realizó discriminando el tamaño y distancia que se debe recorrer para llevar el producto desde la bodega hasta las líneas de empaque.

Observando a cada uno de estos operarios, se pudo detectar que algunos de ellos tienen a su cargo productos más pesados como los galones de desinfectante, cera, o jabón líquido, por ejemplo; mientras que otros operarios tienen bajo su cargo productos de maquillaje y belleza que es más pequeño.

También se pudo observar que las distancias que deben recorrer son diferentes. Por lo tanto, la carga laboral que tiene un operario que debe llevar embalajes de galones de desinfectante de bodega a la línea de empaque uno, es mucho menor que el operario que tiene que llevar el mismo producto, pero a la línea de empaque tres. Por tal motivo, en conjunto con el jefe de operaciones, se creó una métrica para lograr identificar en qué nivel de carga de trabajo se encuentra cada operario abastecedor de acuerdo al peso del producto asignado y la distancia que deben recorrer desde la bodega hasta su línea de empaque.

#### **2.2.10.2. Indicadores de carga de trabajo por abastecedor**

De acuerdo al nivel de exigencia y dificultad para llevar a cabo una actividad dentro de la operación, se hizo una tabla para evaluar la carga de trabajo de los operarios considerando peso de los productos y distancias que deben recorrer desde la bodega en donde está almacenado el producto hasta la línea de empaquetado.

Dicho de otra manera, los operarios que deben transportar productos con más peso se catalogan con un nivel de carga alto, mientras los que tienen poco peso se les pondera como un nivel de carga bajo. La misma ponderación se aplica a los operarios que recorren la mayor distancia y menor distancia. Esta asignación se trabajó en conjunto con el jefe de operaciones, la cual se utilizará para medir y obtener el indicador de carga de trabajo por abastecedor. A cada nivel de carga se le asignó un valor numérico como se muestra a continuación.

Figura 15. **Niveles de carga de trabajo para abastecedores**

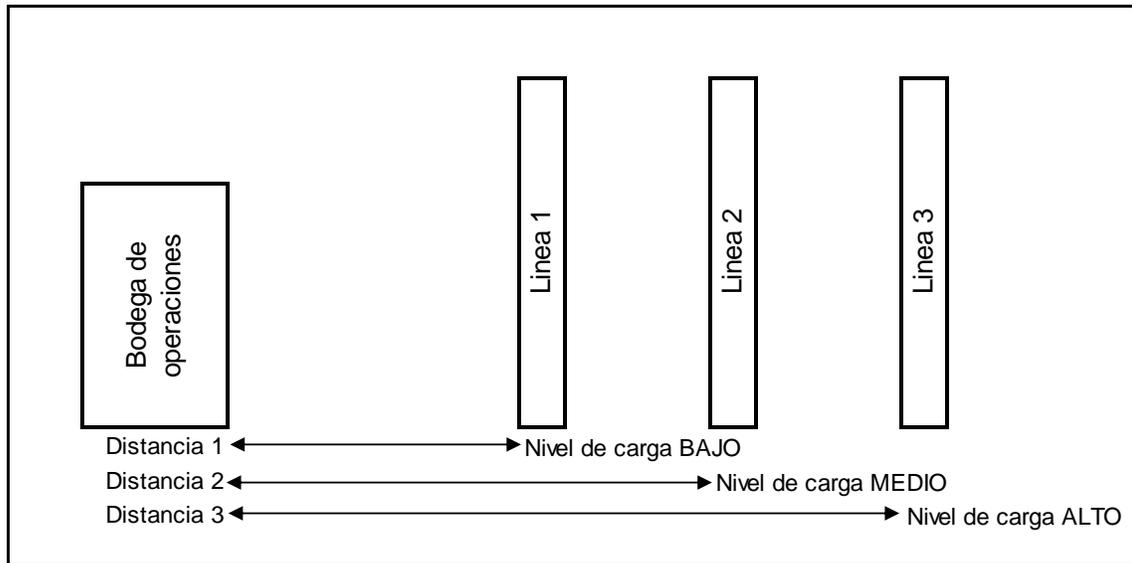
<b>Nivel de carga</b>	<b>Valor</b>
BAJO	1
MEDIO	2
ALTO	3

Fuente: elaboración propia.

Para ejemplificar la figura anterior, a continuación se muestra la manera en que se obtuvieron los resultados que se presentarán en la tabla III.

En la figura 16, se puede visualizar que las líneas se encuentran a diferente distancia de la bodega, por lo tanto, los operarios que tienen a su cargo abastecer la línea 1 deben recorrer una menor distancia que los que tienen a su cargo las líneas 2 y 3, respectivamente. De este modo, los operarios abastecedores de las líneas 1 se les asignó un nivel de carga bajo, a los encargados de la línea 2 se les asignó un nivel de carga medio y finalmente a los que deben recorrer mayor distancia se les asignó un nivel de carga de trabajo alto.

Figura 16. **Nivel de carga por distancia**



Fuente: elaboración propia.

Este mismo ejercicio se realizó para asignar el nivel de carga por peso del producto. Quedando como se muestra en la figura 17.

Figura 17. **Nivel de carga por peso**

Producto	Nivel de carga
Cosméticos	BAJO
Líquidos en galones	MEDIO
Resto de productos	ALTO

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, considerando la información anterior, se realizó el análisis para identificar el indicador de carga de trabajo de cada uno de los abastecedores. La suma de sus niveles de carga dará como resultado alguno de los siguientes indicadores.

Figura 18. **Niveles del indicador de carga de trabajo**

Indicador de carga de trabajo	
Ligero	1 a 2
Soportable	3 a 4
Duro	5 a 6

Fuente: elaboración propia.

Por ejemplo, analizando la carga de trabajo del abastecedor 1 que se muestra en la tabla IV, que tiene a su cargo el abastecimiento de galones líquidos en la línea 1 se le asigna un nivel de carga alto por el peso del producto y un nivel de carga bajo por la distancia recorrida. De este modo, la suma de los valores de la carga de trabajo, 3 y 1, respectivamente, darán como resultados un indicador de 4 puntos. Al ubicar este resultado en la figura 18 se puede visualizar que el abastecedor 1 tiene una carga de trabajo Soportable.

Este mismo análisis se realizó para los treinta abastecedores, quedando como se muestra a continuación en la tabla IV.

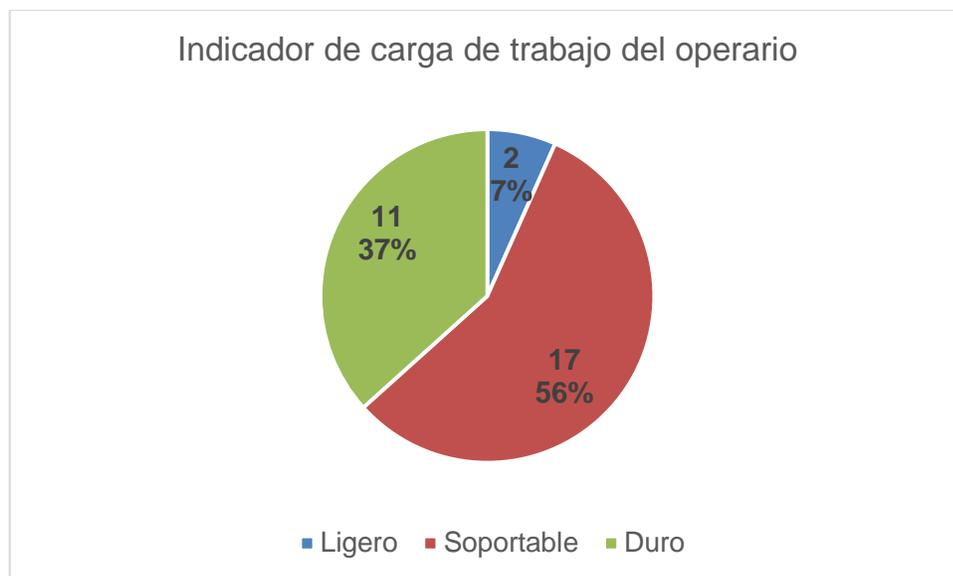
Tabla IV. **Indicador de carga de trabajo por abastecedor**

Abastecedor	Línea	Módulo a cargo	Nivel de carga de peso	Nivel de distancia recorrida	Puntos por peso	Puntos por distancia	Indicador de carga
Abastecedor 1	1	1 a 5	Alto	Bajo	3	1	4
Abastecedor 2	1	6 a 10	Alto	Bajo	3	1	4
Abastecedor 3	1	11 a 15	Alto	Bajo	3	1	4
Abastecedor 4	1	16 a 20	Medio	Bajo	2	1	3
Abastecedor 5	1	21 a 25	Bajo	Bajo	1	1	2
Abastecedor 6	1	26 a 30	Bajo	Bajo	1	1	2
Abastecedor 7	1	31 a 35	Medio	Bajo	2	1	3
Abastecedor 8	1	36 a 40	Medio	Bajo	2	1	3
Abastecedor 9	1	41 a 45	Medio	Bajo	2	1	3
Abastecedor 10	1	46 a 50	Medio	Bajo	2	1	3
Abastecedor 11	2	1 a 5	Alto	Medio	3	2	5
Abastecedor 12	2	6 a 10	Alto	Medio	3	2	5
Abastecedor 13	2	11 a 15	Alto	Medio	3	2	5
Abastecedor 14	2	16 a 20	Medio	Medio	2	2	4
Abastecedor 15	2	21 a 25	Bajo	Medio	1	2	3
Abastecedor 16	2	26 a 30	Bajo	Medio	1	2	3
Abastecedor 17	2	31 a 35	Medio	Medio	2	2	4
Abastecedor 18	2	36 a 40	Medio	Medio	2	2	4
Abastecedor 19	2	41 a 45	Medio	Medio	2	2	4
Abastecedor 20	2	46 a 50	Medio	Medio	2	2	4
Abastecedor 21	3	1 a 5	Alto	Alto	3	3	6
Abastecedor 22	3	6 a 10	Alto	Alto	3	3	6
Abastecedor 23	3	11 a 15	Alto	Alto	3	3	6
Abastecedor 24	3	16 a 20	Medio	Alto	2	3	5
Abastecedor 25	3	21 a 25	Bajo	Alto	1	3	4
Abastecedor 26	3	26 a 30	Bajo	Alto	1	3	4
Abastecedor 27	3	31 a 35	Medio	Alto	2	3	5
Abastecedor 28	3	36 a 40	Medio	Alto	2	3	5
Abastecedor 29	3	41 a 45	Medio	Alto	2	3	5
Abastecedor 30	3	46 a 50	Medio	Alto	2	3	5

Fuente: elaboración propia.

De este análisis, se pudo comprobar que la carga de trabajo no está correctamente distribuida entre los operarios abastecedores. Únicamente dos operarios, siendo el abastecedor 5 y el abastecedor 6, cuentan con un nivel de carga ligera, mientras que el otro 93 % de operarios tienen una mayor carga laboral como se puede visualizar en la figura 19.

Figura 19. **Gráfico de indicadores de carga de trabajo por abastecedor**



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.11. Distribución de producto terminado en bodega de operaciones actual**

La distribución del producto terminado que se tiene actualmente no es la óptima, ya que no se cuenta con un procedimiento establecido que los operarios deban seguir para mantener ordenada la bodega cada vez que reciben el envío de la bodega de producción. La empresa no tiene establecido algún tipo de distribución.

Cada vez que se recibe el *stock* de productos, el bodeguero debe buscar espacios libres dentro de la bodega para almacenarlo. El control de la ubicación de los productos lo maneja él exclusivamente y el tiempo invertido para ubicar los productos dentro de la bodega son elevados, los cuales se mostrarán más adelante.

A continuación, se presenta las estanterías en donde se almacena temporalmente los productos terminados.

Figura 20. **Bodega de almacenaje de producto terminado**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

Asimismo, se muestra en la figura 21 como el operario encargado de colocar el producto terminado debe buscar espacios libres dentro de la bodega, y adicional a esto debe llevar el control, en una hoja, de donde coloca el

producto para que los abastecedores puedan acercarse a él y consultarle en donde se colocó cierto producto.

Figura 21. **Encargado de bodega ubicando producto terminado**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### **2.2.12. Tiempo invertido en la búsqueda de PT en bodega de operaciones**

Debido a que el producto nunca se encuentra en alguna posición fija, los operarios abastecedores invierten tiempo en la búsqueda del mismo, para ello deben acercarse al encargado de la bodega y consultarle en dónde se encuentra el producto que están buscando. Es por esto, que fue necesario hacer una medición de tiempos para conocer cuánto demoraban los operarios en ubicar los productos, utilizando el cronometraje de vuelta a cero.

#### **2.2.12.1. Estudio de tiempos**

Para realizar el estudio de tiempos, como se mencionó anteriormente, se empleó un cronómetro de vuelta a cero; el cual consiste en hacer volver el segundero a cero al acabar cada actividad o elemento que se está evaluando.

- Para realizar la toma de los tiempos fue considerado lo siguiente:
  - Los operarios están familiarizados por completo con la operación.
  - El equipo y herramienta a utilizar durante el estudio se encuentran en condiciones normales, tales como los montacargas manuales.
  - Existe producto terminado disponible en la bodega.
  - Se cuenta con varios operarios para realizar el estudio.
  
- Cálculo del número de observaciones

Para realizar el cálculo del número de observaciones que se deben tomar en el estudio de tiempos se empleó el método tradicional, el cual se explica más adelante mediante la aplicación de fórmulas. El número de observaciones

iniciales deben ser 5 observaciones, debido a que el tiempo por ciclo es mayor a 2 minutos. En tiempos más grandes existe más confiabilidad y se minimizan los errores en la toma del tiempo. En caso de que el tiempo por ciclo sea menor a 2 minutos se deben tomar como observaciones iniciales 10 registros.

Para determinar el número total de observaciones se utilizará la siguiente tabla, en donde se debe calcular el dato de R/X y buscar la intersección en la columna de 5 observaciones.

Figura 22. **Tabla para cálculo de número de observaciones**

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Fuente: *Tabla de cálculo de número de observaciones*

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas.Consulta>: mayo 2019.

Las observaciones iniciales en minutos corresponden a 4,32, 3,6, 4, 2,73 y 4,18 minutos, respectivamente, para un operario promedio en condiciones normales de trabajo.

Por lo tanto,  $X_1= 4,32$ ,  $X_2=3,6$ ,  $X_3= 4$ ,  $X_4=2,73$ ,  $X_5= 4,18$ .

Se debe realizar el cálculo del Rango, dado por

$$R = X_{\text{máx}} - X_{\text{min}}$$
$$R = 4,32 - 2,73 = 1,59 \text{ minutos}$$

Se realiza el cálculo de la media, siendo

$$\bar{X} = \Sigma X/n$$

Donde n es el número de observaciones iniciales, quedando

$$\bar{X} = (4,32+3,6+4,0+2,73+4,18) / 5 = 3,76 \text{ minutos}$$

Finalmente, se obtiene el cociente entre el rango R y la media  $\bar{X}$ , dada por

$$R / \bar{X}$$

Entonces,  $1,59 \text{ min} / 3,76 \text{ min} = 0,42$

El valor del cociente  $R / \bar{X} = 0,42$  se busca en la tabla para cálculo de número de observaciones en la columna  $n=5$ . La intersección corresponde a 52 observaciones, como se muestra a continuación.

Figura 23. **Cálculo para número de observaciones**

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Fuente: *Tabla de cálculo de número de observaciones*

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas.Consulta>: mayo 2019.

De acuerdo a este dato, se procede a realizar la toma de tiempos. Para fines de este estudio se realiza el registro de 5 tiempos para 10 abastecedores diferentes, siendo en total 50 observaciones.

El formato utilizado para llevar el registro de tiempos se muestra en la figura 24.

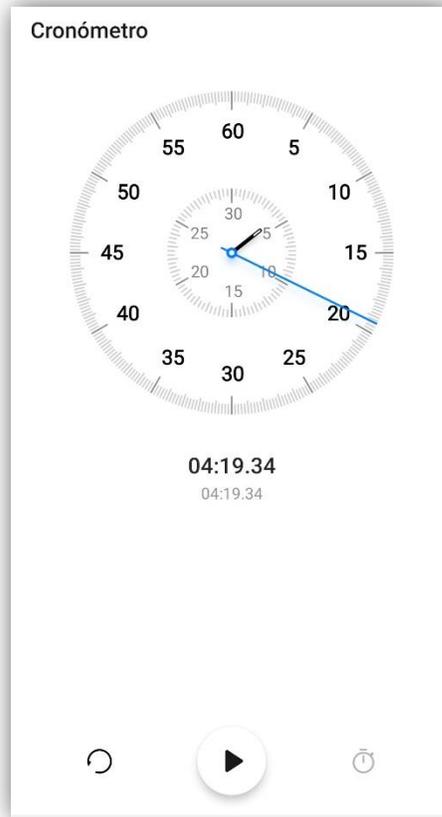
Figura 24. Formato para registro de tiempos

	<b>Formato para registro de tiempos cronometrados</b>					Empresa: LeCleire	
						Realizado por: P Girón	
						Revisión: J Méndez	
<b>REGISTRO DE TIEMPOS</b>						Empresa: LeCleire	
						Realizado por: P Girón	
						Revisión: J Méndez	
<b>Departamento</b>	Operaciones LeCleire					Fecha	
<b>Actividad</b>	Ubicar el producto terminado en bodega						
<b>Herramienta</b>	Cronómetro digital						
<b>Método utilizado</b>	Vuelta a cero						
<b>Nombre del operario</b>	<b>Tiempo Cronometrado hh:mm:ss</b>					<b>Tiempo Promedio</b>	<b>Comentarios</b>
	<b>Tiempo 1</b>	<b>Tiempo 2</b>	<b>Tiempo 3</b>	<b>Tiempo 4</b>	<b>Tiempo 5</b>		

Fuente: elaboración propia.

El instrumento que se utilizó para realizar el registro de tiempos fue un cronómetro digital, el cual permite medir fracciones de tiempo cortos y con precisión.

Figura 25. **Dispositivo utilizado para la medición de tiempos**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

La muestra para toma de tiempos se realizó a diez operarios abastecedores desde que ingresan a la bodega de operaciones hasta que logran ubicar el producto que necesitan. Se tomaron cinco tiempos cronometrados para los diez abastecedores que ejecutan las mismas actividades en igualdad de condiciones. Para obtener el tiempo promedio TP se divide el tiempo cronometrado dentro del total de observaciones por cada operario, quedando de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo Promedio (TP)} = \frac{\sum \text{Tiempos observados cronometrados}}{\text{Número de observaciones}}$$

En la tabla V se muestra el cálculo de los tiempos promedios por abastecedor, en donde TC = Tiempo Cronometrado y TP = Tiempo Promedio.

Tabla V. **Tiempo promedio TP para localización de producto terminado en bodega de operaciones**

<b>Abastecedor</b>	<b>TC 1 (mm:ss)</b>	<b>TC 2 (mm:ss)</b>	<b>TC 3 (mm:ss)</b>	<b>TC 4 (mm:ss)</b>	<b>TC 5 (mm:ss)</b>	<b>TP Por abastecedor (mm:ss)</b>
Abastecedor 1	04:19	03:36	04:00	02:44	04:11	03:46
Abastecedor 2	01:26	01:00	03:27	03:19	02:53	02:25
Abastecedor 3	01:18	04:19	04:11	03:27	01:35	02:58
Abastecedor 4	01:35	02:10	03:01	03:36	01:26	02:22
Abastecedor 5	03:10	04:54	01:35	04:02	01:18	03:00
Abastecedor 6	03:19	04:11	02:53	04:11	02:01	03:19
Abastecedor 7	02:27	01:26	01:00	02:10	01:09	01:38
Abastecedor 8	04:02	03:27	04:36	03:19	03:01	03:41
Abastecedor 9	02:44	04:02	04:45	01:00	03:27	03:12
Abastecedor 10	01:44	02:53	04:45	03:01	01:18	02:44
<b>Tiempo Promedio Total</b>						<b>02:54</b>

Fuente: elaboración propia.

Utilizando la fórmula del tiempo promedio y realizando como ejemplo el cálculo del abastecedor 1, queda como se presenta a continuación:

$$TP \text{ Abastecedor } 1 = \frac{04:19 + 03:36 + 04:00 + 02:44 + 04:11 \text{ min}}{5 \text{ observaciones}} = 03:46 \text{ min}$$

De acuerdo a los resultados de la tabla V, se visualiza que el tiempo promedio total para ubicar el producto es de 2 minutos y 54 segundos,

considerando los 50 tiempos calculados; siendo bastante elevado puesto que no deben ir por un solo producto a la bodega, sino que este puede variar de acuerdo a lo que haga falta en las líneas de empaquetado.

Luego de obtener los tiempos promedio, se puede obtener el tiempo normal TN y el tiempo estándar TS, los cuales están dados de la siguiente manera.

- Tiempo normal TN

Es el tiempo que requerirá un operario normal para realizar una actividad, determinado de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo Normal TN} = \text{Tiempo Promedio TP} * \frac{C}{100}$$

Donde C corresponde a la calificación del operario.

- Calificación del operario:

Existen tres tipos de calificaciones del operario. Una calificación de 85 a 99 para operarios inexpertos, la calificación de 100 para operarios que se desempeñan normalmente y una calificación de 101 a 120 para operarios con mejor experiencia en la actividad que se evalúa. Esta calificación se determina con base en el criterio de quien realiza el estudio, el cual se debe asignar de acuerdo a la habilidad y desempeño observado.

En este caso, la calificación de los operarios se establece en 100, tomando que en cuenta que todos se desempeñan en condiciones normales de

trabajo. Por lo tanto, el Tiempo Normal se calcula para cada abastecedor de la siguiente manera, tomando como ejemplo el abastecedor 1.

$$\text{TN Abastecedor 1} = 03:46 * \frac{100}{100} = 03:46 \text{ min}$$

En la tabla VI se muestra el tiempo normal para los 10 operarios evaluados.

Tabla VI. **Tiempo Normal TN para localización de producto terminado en bodega de operaciones**

<b>Abastecedor</b>	<b>TP (mm:ss)</b>	<b>TN (mm:ss)</b>
Abastecedor 1	03:46	03:46
Abastecedor 2	02:25	02:25
Abastecedor 3	02:58	02:58
Abastecedor 4	02:22	02:22
Abastecedor 5	03:00	03:00
Abastecedor 6	03:19	03:19
Abastecedor 7	01:38	01:38
Abastecedor 8	03:41	03:41
Abastecedor 9	03:12	03:12
Abastecedor 10	02:44	02:44
<b>Total</b>	<b>02:54</b>	<b>02:54</b>

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla VI, el tiempo normal es igual al tiempo promedio cronometrado, debido a que la calificación del operario es igual 100, quedando un factor que multiplica al tiempo promedio igual a 1.

- Tiempo estándar TS

Corresponde al tiempo que requiere un operario calificado y capacitado trabajando a un paso normal para realizar una actividad, determinado de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo Estándar TS} = \text{TN} + (\text{TN} * \text{Concesión})$$

Donde TN = Tiempo Normal y la Concesión está dado por:

- Concesión

La concesión corresponde a demoras inevitables que probablemente no fueron observadas durante el estudio o toma de tiempos, debido a que se realizan en periodos muy cortos de tiempo. Es por ello que debe ser considerado y compensar dichas pérdidas de tiempo realizando algún tipo de ajustes.

Las concesiones pueden ser constantes como la concesión personal que equivale a 5 % y la de fatiga que equivale a un 4 %. También pueden ser variables como posición incómoda 2 %, concesión de atención requerida 2 % y la concesión de repetición que equivale a un 4 %. Sumando todas las concesiones se obtiene un total de 17 %, el cual indica que con este porcentaje de tiempo se podrá compensar la fatiga y demoras en el trabajo.

Por lo tanto, el factor de concesión está dado por 17 %, aplicando la fórmula para el Tiempo estándar TS del abastecedor 1 quedaría de la siguiente manera:

$$\text{TS abastecedor 1} = 03:46 + (03:46 * 0,17) = 04:24 \text{ min}$$

El registro de tiempos de las actividades de los operarios abastecedores se muestra a continuación:

Tabla VII. **Tiempo Estándar TS para localización de producto terminado en bodega de operaciones**

<b>Abastecedor</b>	<b>TP (mm:ss)</b>	<b>TN (mm:ss)</b>	<b>TS (mm:ss)</b>
Abastecedor 1	03:46	03:46	04:24
Abastecedor 2	02:25	02:25	02:50
Abastecedor 3	02:58	02:58	03:28
Abastecedor 4	02:22	02:22	02:46
Abastecedor 5	03:00	03:00	03:30
Abastecedor 6	03:19	03:19	03:53
Abastecedor 7	01:38	01:38	01:55
Abastecedor 8	03:41	03:41	04:19
Abastecedor 9	03:12	03:12	03:44
Abastecedor 10	02:44	02:44	03:12
<b>Total</b>	<b>02:54</b>	<b>02:54</b>	<b>03:24</b>

Fuente: elaboración propia.

- Eficiencia para localización de producto terminado en bodega de operaciones

El cálculo de la eficiencia de las actividades actuales está dado por:

$$\text{Eficiencia (E)} = \frac{\text{TS}}{\text{TEP}} * 100 \%$$

Donde TS es el tiempo estándar total y TEP es el tiempo estándar permitido, el cual corresponde al registro del tiempo más lento del operario del registro de tiempos. En la tabla IV se puede observar que el tiempo más lento para ubicar un producto en bodega fue de 04:54 minutos, por lo tanto la eficiencia está dada por:

$$E = \frac{03:24}{04:54} * 100 \% = 69 \%$$

La eficiencia total para ubicar un producto en bodega actualmente es de 69 %. Lo esperado es reducir el tiempo para ubicar el producto, logrando que la eficiencia se encuentre lo más cercano a 1.

### **2.2.13. Inventario de producto terminado de la bodega de operaciones**

Debido al crecimiento que ha tenido la empresa y la expansión en su bodega por la gran cantidad de productos que manejan en la actualidad, el departamento de operaciones no cuenta con un sistema que les permita conocer la cantidad exacta de producto que sale de su bodega hacia las líneas de empaque.

Al final de cada jornada laboral, se realiza un cruce entre el producto que se encuentra en las líneas y lo que existe en bodega, sin embargo, existen faltantes y es difícil identificar el motivo del mismo.

Para determinar las principales causas de este problema, durante un mes se estuvo llevando el registro de saldos faltantes, identificando la causa del mismo. El formato que se utilizó se muestra a continuación.

Tabla VIII. **Registro de producto faltante**

						
Registro de producto faltante						
Fecha	Código de producto	Entrada (u)	Salida (u)	Saldo (u)	Saldo en bodega (u)	Motivo del saldo faltante

Fuente: elaboración propia.

La tabla VIII lleva el registro de la fecha en que se dio el descuadre, el código de producto faltante, la cantidad estimada en la bodega de operaciones, la cantidad estimada de la salida de la bodega de operaciones, el saldo en bodega, la contabilización física del producto y finalmente se tipifica el motivo por el cual existe dicho faltante.

A continuación se muestra un ejemplo de los registros tomados durante una semana.

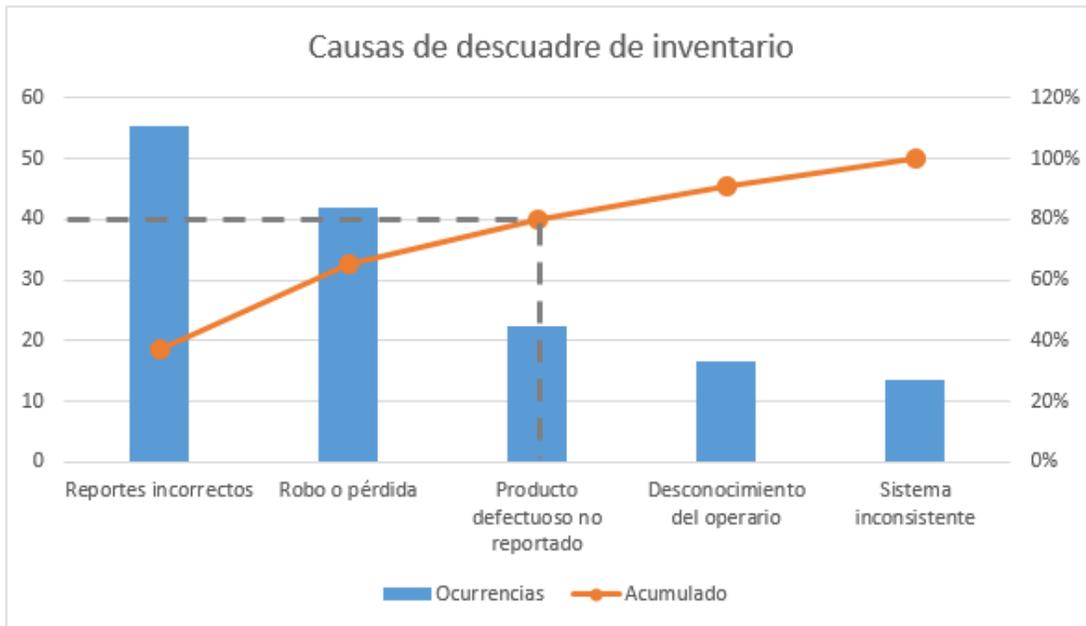
Tabla IX. **Muestra del registro de producto faltante durante una semana**

LeCleire						
Registro de producto faltante						
Fecha	Código de Producto	Entrada	Salida	Saldo	Saldo en bodega	Motivo del saldo faltante
18-06-2018	74669	260	124	136	135	Reporte incorrecto
18-06-2018	73958	225	111	114	112	Producto defectuoso
18-06-2018	7100	250	125	125	124	Robo o pérdida
18-06-2018	70501	320	75	245	241	Reporte incorrecto
19-06-2018	5226	230	139	91	90	Desconocimiento
19-06-2018	70539	175	130	45	44	Producto defectuoso
19-06-2018	7371	280	126	154	153	Reporte incorrecto
20-06-2018	74168	360	74	286	283	Reporte incorrecto
20-06-2018	73972	350	145	205	202	Robo o pérdida
20-06-2018	71071	348	143	205	200	Robo o pérdida
21-06-2018	82175	397	69	328	327	Reporte incorrecto
21-06-2018	70892	442	118	324	323	Desconocimiento
21-06-2018	74092	224	68	156	155	Producto defectuoso
22-06-2018	73248	293	137	156	154	Sistema
22-06-2018	70555	374	116	258	257	Reporte incorrecto
22-06-2018	50555	346	66	280	279	Producto defectuoso
22-06-2018	74182	398	41	357	350	Reporte incorrecto
22-06-2018	73261	428	45	383	380	Robo o pérdida
23-06-2018	73264	252	111	141	139	Robo o pérdida
23-06-2018	5091	400	84	316	309	Desconocimiento

Fuente: elaboración propia.

De los datos registrados durante un mes completo, se contabilizaron 150 eventos, los cuales se tabularon en un diagrama de Pareto que permitiera demostrar las principales falencias, como se muestra en a figura 26 .

Figura 26. **Diagrama de Pareto**



Causas de descuadre de inventario	Ocurrencias	Acumulado	%
Reportes incorrectos	56	37 %	37 %
Robo o pérdida	42	65 %	28 %
Producto defectuoso no reportado	23	80 %	15 %
Desconocimiento del operario	17	91 %	11 %
Sistema inconsistente	14	100 %	9 %
<b>Total</b>	<b>150</b>		<b>100 %</b>

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 26, las principales causas por el cual se tiene un descuadre diario en el producto de la bodega de almacenaje son:

- Reportes incorrectos: esto se debe a que los operarios deben llevar en una hoja la contabilización de los productos que sacan de la bodega y en

muchas ocasiones olvidan apuntar algún producto o es simplemente descuido de ellos.

- Robo o pérdida: corresponde a productos que no son localizados y se tipifican como robo o pérdida; ninguno asume la responsabilidad de este faltante.
- Producto defectuoso no reportado: para estos casos, los productos que salen defectuosos no son reportados ni se ingresan de nuevo al sistema para reintegrar o cambiar el mismo.

### **2.3. Creación del sistema de control de inventarios en el área de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A.**

Como se documentó anteriormente, se puede detectar algunas carencias que tiene el departamento de operaciones para llevar el correcto control de inventarios de la empresa, desde la entrada y salida de productos de la bodega, hasta el abastecimiento y empaque de estos. Es por ello, que se creó un sistema de control de inventarios considerando lo siguiente:

- Conocimiento del nivel de inventario real en la bodega de operaciones.
- Diseño e implementación de herramienta para llevar control de salida de productos de la bodega.
- Mejora en el procedimiento para abastecimiento de líneas de empaque.
- Implementación del nivel de reorden para abastecimiento de líneas de empaque.
- Redistribución y ordenamiento de la bodega de producto terminado.
- Reducción del tiempo invertido para ubicar el producto terminado en la bodega.
- Creación de una nueva codificación para la localización del producto en bodega.

- Nivelación de carga de trabajo de operarios.
- Medición de productividad de los operarios.
- Organización y limpieza de las áreas de trabajo.

### **2.3.1. Implementación de herramienta para control de inventarios de la bodega de operaciones**

Como parte de las mejoras implementadas en la empresa Grupo Cosmética Global, S.A., en el departamento de operaciones, se diseñó e implementó una herramienta en Excel que permitiera almacenar una base de datos con registros por cada abastecedor sobre la cantidad de productos y el código de producto que pasa de bodega al área de empaque. El programa se cargó en tablet para la fácil manipulación de los abastecedores.

Esta herramienta permite llevar un control diario, semanal y mensual de todos los productos que salen de la bodega de operaciones, buscando reducir las principales causas de descuadre que se indicaron en el diagrama de Pareto de la figura 26.

La herramienta está dividida en cinco partes y en cada una se limitó el acceso para que únicamente sea utilizado por el o los usuarios que deben participar. Las partes dentro de la herramienta son:

- Parte 1. Ingreso de datos: esta pestaña está configurada para que únicamente los operarios abastecedores ingresen los datos que la herramienta le solicita, el cual grabará toda la información en una base de datos. Como se muestra en la figura 27.

- Parte 2. Base de datos: corresponde a todos los registros que los operarios abastecedores van grabando conforme van utilizando la herramienta y sacan producto de la bodega de operaciones. El acceso está limitado al jefe de operaciones. Según se muestra en la figura 31.
- Parte 3. Resumen general: en esta pestaña, el jefe de operaciones podrá llevar un control detallado de todos los productos que salen de la bodega de operaciones, incluyendo el código del producto, nombre del producto y cantidad de unidades despachadas.
- Parte 4. Datos estadísticos: es una de las pestañas más importantes, pues debido a que se cuenta con una base de datos con información completa será posible obtener datos estadísticos como producto con mayor demanda, productividad de los operarios, tiempos de ocio, entre otros. Esta pestaña será visible exclusivamente para el jefe de operaciones.
- Parte 5. Carga de campaña del mes: el jefe de operaciones será el encargado de actualizar mensualmente la campaña de productos con la que se trabajará durante cierto periodo. Esto es importante para que la herramienta únicamente refleje los productos vigentes.

A continuación se presentará más detalladamente cada una de las partes que compone la herramienta.

#### **2.3.1.1. Ingreso de datos**

En la figura 27 se muestra la ventana que está disponible y habilitada para el uso exclusivo de los operarios abastecedores, quienes cada vez que se acercan a la bodega de operaciones y retiran un producto deben llevar el registro en las tablet que se les proporcionó, eliminando con esto el registro que ellos llevaban manualmente en una hoja, y optimizando el tiempo que se invierte para realizar el cuadro de inventario al final del día.

Los campos con datos que deben ingresar los abastecedores son:

- Código del producto: corresponde al código ya establecido para cada producto.
- Unidades despachadas: corresponde a las unidades que sacarán de la bodega de operaciones.
- Nombre de quien entrega: corresponde al nombre del operario que se encuentra dentro de la bodega despachando y entregando el producto.
- Nombre de quien recibe: corresponde al nombre del operario abastecedor que recibe el producto y lo traslada hacia la línea de empaque.

Los siguientes campos son calculados automáticamente, y se encuentran bloqueados para que el operario no los pueda manipular:

- Fecha y hora: indica la fecha y hora en que se realiza el registro del evento.
- Nombre del producto: indica el nombre del producto que se encuentra cargado en la base de la campaña que se trabaja durante ese periodo de tiempo.

Figura 27. **Herramienta para el control de inventarios. Parte 1. Ingreso de datos**

	<b>Herramienta para el control de inventarios</b>	Empresa: LeCleire
		Realizado por: P Girón
		Revisión: J Méndez



Fecha:	22-08-18 10:17
codigo	<input type="text"/>
Nombre del Producto	<input type="text"/>
Unidades Despachadas	<input type="text"/>
Entrega:	<input type="text"/>
Recibe:	<input type="text"/>

Despachar

Fuente: elaboración propia.

En dado caso el operario ingrese un código incorrecto que no se encuentre registrado en la base de la campaña actual, se mostrará el siguiente error.

Figura 28. Mensaje de error al ingresar códigos

	<b>Herramienta para el control de Inventarios</b>	Empresa: LeCleire
		Realizado por: P Girón
		Revisión: J Méndez



Fecha:	23-09-18 10:31
Código de Producto	5443
Nombre del Producto	Código incorrecto
Unidades Despachadas	23
Entrega:	Operario De Bodega Uno
Recibe:	Abastecedor Tres

Despachar

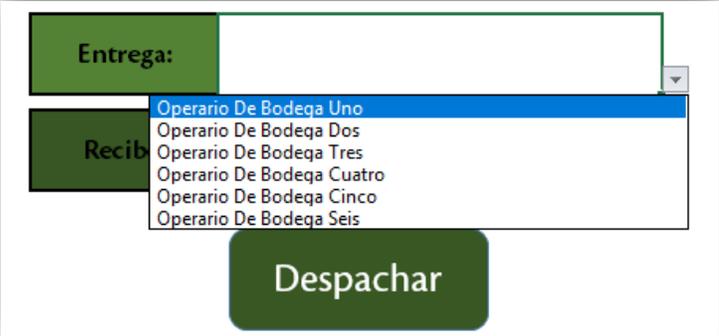
Fuente: elaboración propia.

Al visualizarse este error en la ventana de la herramienta, el operario no podrá almacenar la información en la base de datos.

El objetivo de la herramienta es registrar información real y exacta, es por ello que con el fin de evitar que los operarios cometan errores cuando ingresen los datos, en los campos de entrega y recibe se crearon listas desplegables con los nombres de los operarios para que seleccionen el que le corresponde y, de este modo, tabular más fácilmente la información de la base de datos. En las figuras 29 y 30 se muestra las listas desplegables de cada campo.

Figura 29. **Lista desplegable herramienta de despacho, entrega**

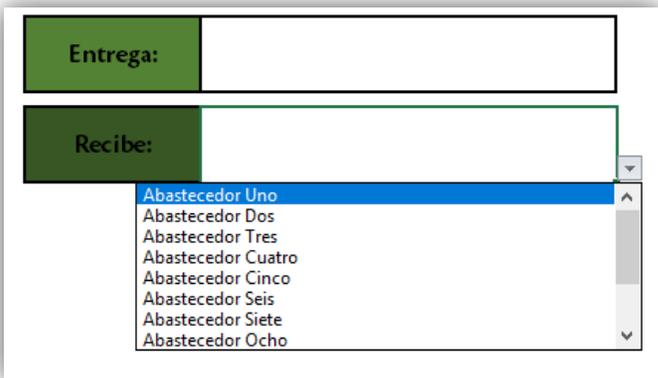
	<b>Herramienta para el control de inventarios</b>	Empresa: LeCleire
		Realizado por: P Girón
		Revisión: J Méndez

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Lista desplegable herramienta de despacho, recibe**

	<b>Herramienta para el control de inventarios</b>	Empresa: LeCleire
		Realizado por: P Girón
		Revisión: J Méndez

The screenshot shows a software interface with two input fields. The first field is labeled 'Entrega:' and is empty. The second field is labeled 'Recibe:' and has a dropdown menu open. The dropdown menu lists eight options: 'Abastecedor Uno', 'Abastecedor Dos', 'Abastecedor Tres', 'Abastecedor Cuatro', 'Abastecedor Cinco', 'Abastecedor Seis', 'Abastecedor Siete', and 'Abastecedor Ocho'. The first option, 'Abastecedor Uno', is highlighted in blue.

Fuente: elaboración propia.

### 2.3.1.2. **Base de datos**

Para finalizar con el almacenamiento de la base de datos, al presionar el botón despachar el sistema automáticamente va creando todos los registros con las columnas siguientes:

- Fecha y hora
- Fecha
- Código de producto
- Nombre del producto
- Unidades despachadas
- Entregado por (nombre)
- Recibido por (nombre)

Figura 31. **Herramienta para el control de inventarios. Parte 2. Base de datos**

	<b>Herramienta para el control de inventarios</b>	Empresa: LeCleire																																																																																	
		Realizado por: P Girón																																																																																	
		Revisión: J Méndez																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha y Hora</th> <th>Fecha</th> <th>Código de Producto</th> <th>Nombre del Producto</th> <th>Unidades Despachadas</th> <th>Entregado por</th> <th>Recibido por</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7/27/2018 14:23</td> <td>7/27/2018</td> <td>74678</td> <td>Crema Corporal Diabetes</td> <td>45</td> <td>Operario 1</td> <td>Operario 11</td> </tr> <tr> <td>7/27/2018 14:22</td> <td>7/27/2018</td> <td>74664</td> <td>Gotas Capilares</td> <td>140</td> <td>Operario 2</td> <td>Operario 12</td> </tr> <tr> <td>7/27/2018 14:22</td> <td>7/27/2018</td> <td>74673</td> <td>Roll On Acttiva Summer Breeze</td> <td>104</td> <td>Operario 3</td> <td>Operario 13</td> </tr> <tr> <td>7/27/2018 14:22</td> <td>7/27/2018</td> <td>74663</td> <td>Eau de Toilette Blue Moon</td> <td>324</td> <td>Operario 4</td> <td>Operario 14</td> </tr> <tr> <td>7/27/2018 14:21</td> <td>7/27/2018</td> <td>74662</td> <td>Desinfectante Pera Canela Lt</td> <td>120</td> <td>Operario 5</td> <td>Operario 15</td> </tr> <tr> <td>7/27/2018 14:21</td> <td>7/27/2018</td> <td>74645</td> <td>Roll On Extreme Revenge</td> <td>77</td> <td>Operario 6</td> <td>Operario 16</td> </tr> <tr> <td>7/27/2018 14:21</td> <td>7/27/2018</td> <td>74527</td> <td>Fragancia InBlack</td> <td>128</td> <td>Operario 7</td> <td>Operario 17</td> </tr> <tr> <td>7/27/2018 14:20</td> <td>7/27/2018</td> <td>74274</td> <td>Shampoo Manzanilla</td> <td>240</td> <td>Operario 8</td> <td>Operario 18</td> </tr> <tr> <td>7/27/2018 14:20</td> <td>7/27/2018</td> <td>74179</td> <td>Body Splash Champagne</td> <td>77</td> <td>Operario 9</td> <td>Operario 19</td> </tr> <tr> <td>7/27/2018 14:20</td> <td>7/27/2018</td> <td>74119</td> <td>Crema Corporal Avena</td> <td>240</td> <td>Operario 10</td> <td>Operario 20</td> </tr> </tbody> </table>							Fecha y Hora	Fecha	Código de Producto	Nombre del Producto	Unidades Despachadas	Entregado por	Recibido por	7/27/2018 14:23	7/27/2018	74678	Crema Corporal Diabetes	45	Operario 1	Operario 11	7/27/2018 14:22	7/27/2018	74664	Gotas Capilares	140	Operario 2	Operario 12	7/27/2018 14:22	7/27/2018	74673	Roll On Acttiva Summer Breeze	104	Operario 3	Operario 13	7/27/2018 14:22	7/27/2018	74663	Eau de Toilette Blue Moon	324	Operario 4	Operario 14	7/27/2018 14:21	7/27/2018	74662	Desinfectante Pera Canela Lt	120	Operario 5	Operario 15	7/27/2018 14:21	7/27/2018	74645	Roll On Extreme Revenge	77	Operario 6	Operario 16	7/27/2018 14:21	7/27/2018	74527	Fragancia InBlack	128	Operario 7	Operario 17	7/27/2018 14:20	7/27/2018	74274	Shampoo Manzanilla	240	Operario 8	Operario 18	7/27/2018 14:20	7/27/2018	74179	Body Splash Champagne	77	Operario 9	Operario 19	7/27/2018 14:20	7/27/2018	74119	Crema Corporal Avena	240	Operario 10	Operario 20
Fecha y Hora	Fecha	Código de Producto	Nombre del Producto	Unidades Despachadas	Entregado por	Recibido por																																																																													
7/27/2018 14:23	7/27/2018	74678	Crema Corporal Diabetes	45	Operario 1	Operario 11																																																																													
7/27/2018 14:22	7/27/2018	74664	Gotas Capilares	140	Operario 2	Operario 12																																																																													
7/27/2018 14:22	7/27/2018	74673	Roll On Acttiva Summer Breeze	104	Operario 3	Operario 13																																																																													
7/27/2018 14:22	7/27/2018	74663	Eau de Toilette Blue Moon	324	Operario 4	Operario 14																																																																													
7/27/2018 14:21	7/27/2018	74662	Desinfectante Pera Canela Lt	120	Operario 5	Operario 15																																																																													
7/27/2018 14:21	7/27/2018	74645	Roll On Extreme Revenge	77	Operario 6	Operario 16																																																																													
7/27/2018 14:21	7/27/2018	74527	Fragancia InBlack	128	Operario 7	Operario 17																																																																													
7/27/2018 14:20	7/27/2018	74274	Shampoo Manzanilla	240	Operario 8	Operario 18																																																																													
7/27/2018 14:20	7/27/2018	74179	Body Splash Champagne	77	Operario 9	Operario 19																																																																													
7/27/2018 14:20	7/27/2018	74119	Crema Corporal Avena	240	Operario 10	Operario 20																																																																													

Fuente: elaboración propia.

Esta base de datos fue esencial para crear estadísticas y tomar decisiones sobre la operatividad del departamento.

### 2.3.1.3. Resumen general

Luego de almacenar los datos, el sistema también crea de manera automática una tabla resumen, el cual puede ser filtrado por día, semana o mes.

Figura 32. Herramienta para el control de inventarios. Parte 3. Resumen general

	<b>Herramienta para el control de Inventarios</b>	Empresa: LeCleire
		Realizado por: P Girón
		Revisión: J Méndez



**Resumen General Diario**

Código	Nombre del Producto	Cantidad Despachada
Código de Producto	Nombre del Producto	Unidades Despachadas
2172	Eau de Toilette Infiel	1127
3066	Crema Facial Cleire Rosa Mosqueta	112
3099	Crema en bola Ghost Woman	544
3104	Crema de bola Queen	408
4059	Body Splash Pears Garden (Verde)	693
4121	Protector Solar SPF 15	462
4193	Jabon Liquido Intime Manzanilla	1224
4209	Roll On Xtreme Surf	462
4413	Crema perfumada Charm	611
4415	Shea Butter Almendras	540
4424	Cremas perfumadas Black & White	816
5072	Shampoo Acondicionador All Natural Aloe Vera	832
5189	Shampoo All Natural Anti Caspa Frutas Citricas	520
6101	Shampoo para Perros	273

Fecha
7/6/2018
7/7/2018
7/10/2018
7/11/2018
7/12/2018
7/13/2018
7/14/2018
7/17/2018
7/18/2018
7/19/2018
7/20/2018

Fuente: elaboración propia.

Este resumen muestra, según la fecha seleccionada, la cantidad de producto que salió de la bodega y se muestra el código de producto, nombre y unidades despachadas. Este dato es el que se utilizará para realizar el cuadro de inventario al finalizar cada jornada laboral.

La principal ventaja de contar con un reporte automatizado de este tipo, es que se puede llevar un mejor control de todos los productos que sale de la bodega. Este tipo de control no se llevaba anteriormente. Se supone que, en caso de existir productos faltantes cuando se hace el cruce de inventario, se podrá ir a buscar a la base de datos el nombre del operario que retiró el producto de la bodega, la hora y fecha del mismo.

### **2.3.2. Administración y control del inventario**

Es importante que la empresa administre correctamente su inventario, con el fin de garantizar que siempre se tenga disponibilidad del producto que se necesita abastecer en cada una de las líneas de empaque. Gracias a la herramienta que se implementó es posible llevar el registro de los productos que salen de la bodega, lo cual no se tenía anteriormente con exactitud, pues las hojas en donde llevaban el registro manualmente los operarios, no contaba con información necesaria o en muchas ocasiones no se anotaba correctamente los datos, ya sea por olvido o distracción.

#### **2.3.2.1. Determinación de la demanda de los productos**

Un tema muy importante que se logró identificar mediante la implementación de la herramienta corresponde al registro de los productos con mayor demanda. Es necesario mencionar que la empresa cuenta con más de mil quinientos productos en el mes, de acuerdo a la campaña vigente. Sin embargo, no contaban con un registro que les indicara qué producto o producto era el que más se estaba facturando.

Este registro permitirá a la empresa trasladar al área correspondiente un dato más real para que puedan realizar los pronósticos con mayor exactitud. El cálculo del pronóstico no se encuentra bajo la dirección del departamento de operaciones, pues este último tiene como principal compromiso mantener abastecida las líneas de empaque, y por ende mantener *stock* de producto terminado en la bodega. A continuación, se muestra un ejemplo de los registros que pueden ser extraídos de manera automática de la herramienta de control de inventario implementada.

Figura 33. **Productos de mayor demanda en el mes de Julio**

	<b>Herramienta para el control de inventarios</b>	Empresa: LeCleire																																												
		Realizado por: P Girón																																												
		Revisión: J Méndez																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Top 20 unidades con mayor movimiento</th> </tr> <tr> <th>Producto</th> <th>Unidades Despachadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Gel Sport</td><td>113500</td></tr> <tr><td>Shampoo All Natural Paq. Especial Jul18</td><td>36568</td></tr> <tr><td>Colonia Oso, Paquete Especial</td><td>35807</td></tr> <tr><td>Splash 120MI Aroma Disponible</td><td>21823</td></tr> <tr><td>Gotas De Aceite De Argan</td><td>18285</td></tr> <tr><td>Eau De Toilette Blue Moon</td><td>17908</td></tr> <tr><td>Código Incorrecto</td><td>15241</td></tr> <tr><td>Shampoo Acondicionador Crecimiento</td><td>14216</td></tr> <tr><td>Shampoo Acondicionador All Natural Chocolate</td><td>14186</td></tr> <tr><td>Shampoo Acondicionador All Natural Frutos Rojos</td><td>13326</td></tr> <tr><td>Feet Care Spray Bactericida Para Pies</td><td>11984</td></tr> <tr><td>Eau De Toilette Infiel</td><td>10510</td></tr> <tr><td>Bolsa Dama C/Estampado Tipico</td><td>10300</td></tr> <tr><td>Eau De Toilette Explosive</td><td>10087</td></tr> <tr><td>Desinfectante Pera Canela Lt</td><td>9923</td></tr> <tr><td>Shampoo Manzanilla</td><td>9900</td></tr> <tr><td>Talco</td><td>9433</td></tr> <tr><td>Thunder</td><td>9132</td></tr> <tr><td>Colonia Avena</td><td>8924</td></tr> <tr><td>Desenredante Princesita Sofia</td><td>8367</td></tr> </tbody> </table>			Top 20 unidades con mayor movimiento		Producto	Unidades Despachadas	Gel Sport	113500	Shampoo All Natural Paq. Especial Jul18	36568	Colonia Oso, Paquete Especial	35807	Splash 120MI Aroma Disponible	21823	Gotas De Aceite De Argan	18285	Eau De Toilette Blue Moon	17908	Código Incorrecto	15241	Shampoo Acondicionador Crecimiento	14216	Shampoo Acondicionador All Natural Chocolate	14186	Shampoo Acondicionador All Natural Frutos Rojos	13326	Feet Care Spray Bactericida Para Pies	11984	Eau De Toilette Infiel	10510	Bolsa Dama C/Estampado Tipico	10300	Eau De Toilette Explosive	10087	Desinfectante Pera Canela Lt	9923	Shampoo Manzanilla	9900	Talco	9433	Thunder	9132	Colonia Avena	8924	Desenredante Princesita Sofia	8367
Top 20 unidades con mayor movimiento																																														
Producto	Unidades Despachadas																																													
Gel Sport	113500																																													
Shampoo All Natural Paq. Especial Jul18	36568																																													
Colonia Oso, Paquete Especial	35807																																													
Splash 120MI Aroma Disponible	21823																																													
Gotas De Aceite De Argan	18285																																													
Eau De Toilette Blue Moon	17908																																													
Código Incorrecto	15241																																													
Shampoo Acondicionador Crecimiento	14216																																													
Shampoo Acondicionador All Natural Chocolate	14186																																													
Shampoo Acondicionador All Natural Frutos Rojos	13326																																													
Feet Care Spray Bactericida Para Pies	11984																																													
Eau De Toilette Infiel	10510																																													
Bolsa Dama C/Estampado Tipico	10300																																													
Eau De Toilette Explosive	10087																																													
Desinfectante Pera Canela Lt	9923																																													
Shampoo Manzanilla	9900																																													
Talco	9433																																													
Thunder	9132																																													
Colonia Avena	8924																																													
Desenredante Princesita Sofia	8367																																													

Fuente: elaboración propia.

### **2.3.2.2. Diseño de formatos para control del inventario**

Se conocen dos sistemas de inventarios, en este caso la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. ejecuta el sistema permanente o perpetuo, ya que diariamente debe validar la cantidad existente de producto que tiene disponible en bodega. Este sistema permite tener registros más precisos y brinda visibilidad de los niveles de *stock* actual, con lo cual se puede accionar de manera más rápida en caso exista cambios bruscos en la demanda.

#### **2.3.2.2.1. Formatos de entrada y salida**

Tanto los formatos de entrada y de salida se pueden generar de manera digital, los cuales pueden imprimirse para tenerlos como comprobante. El formato de salida corresponde al que se genera de la herramienta que se implementó, llevando registro de todos los productos que salieron de la bodega. Y el formato de entrada corresponde al pedido que debe realizar el analista de operaciones diariamente.

- Formato de ingreso

Este formato es generado por el analista de operaciones, indicando el producto que debe ser cargado como inventario físico dentro de la bodega. Es necesario que lo firme el encargado de la bodega y el analista de operaciones como aceptación de lo que está recibiendo.



Figura 35. Formato de salida de producto terminado de bodega

	<b>Formato de salida de PT de bodega</b>	Empresa: LeCleire	
		Realizado por: P Girón	
		Revisión: J Méndez	

<b>GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.</b>				
<b>SALIDA DE BODEGA</b>				
<b>FECHA</b>			<b>CORRELATIVO</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD DE PEDIDO</b>	<b>CANTIDAD RECIBIDA</b>	<b>NO. DE ENVÍO</b>

_____	_____
FIRMA ANALISTA	FIRMA BODEGA
_____	
FIRMA SUPERVISOR	

Fuente: elaboración propia.

- Formato de devolución para producto con desperfecto

Este es un tema muy importante a considerar, ya que anteriormente no se contaba con un registro de los productos que eran sacados del inventario por falla o imperfecciones. Estos productos se entregaban al supervisor o al jefe de operaciones y no se reportaban en ningún medio, sin embargo, al realizar el conteo de inventario al final de cada día, era imposible cuadrar contra el

sistema debido a estos faltantes. Para ello se diseñó un formato que debe entregar el supervisor al feje de operaciones y analista de operaciones para que tengan respaldo documentado sobre estas unidades.

Figura 36. **Formato de devolución para producto defectuoso**

	<b>Formato de devolución de PT defectuoso</b>	Empresa: LeCleire	
		Realizado por: P Girón	
		Revisión: J Méndez	

<b>GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.</b>				
<b>DEVOLUCIÓN DE PRODUCTO DEFECTUOSO</b>				
FECHA			CORRELATIVO	
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD DE PRODUCTO DEFECTUOSO</b>	<b>CANTIDAD RECIBIDA</b>	<b>NO. DE ENVÍO</b>

_____ FIRMA SUPERVISOR	_____ FIRMA ANALISTA
_____ FIRMA JEFE DE OPERACIONES	

Fuente: elaboración propia.

### **2.3.2.3. Registro del inventario disponible**

De acuerdo a los formatos mencionados anteriormente y la información que se encuentra en el sistema SAP y la herramienta implementada para el control del inventario, es posible conocer la cantidad exacta de unidades de los productos que se encuentran almacenados en la bodega.

Este dato se debe generar de manera diaria, para validar que lo disponible en la bodega cumpla con los requerimientos del cliente, el cual lo traslada el área de ventas mediante lo facturado.

- Solicitud e ingreso de producto terminado a la bodega de operaciones

Debido a que es difícil realizar el cálculo de nivel de reorden para todos los productos por la gran cantidad que maneja la empresa, se establece en conjunto con el jefe de operaciones que la disponibilidad en bodega de producto terminado debe ser siempre un 15 % adicional a lo que se reporte como producto facturado. Es decir, que el analista de operaciones es el encargado de velar porque siempre se tenga existencias listas para ser despachadas. Para realizar este análisis se presenta el siguiente formato, el cual muestra la cantidad de unidades facturadas al inicio de una jornada, la cantidad de inventario inicial que se refleja en SAP y la cantidad de producto que debe ser solicitado a la bodega de producción para mantener un nivel óptimo de unidades disponibles.

Tabla X. Nivelación de inventario en bodega

GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.						
INVENTARIO DISPONIBLE EN BODEGA DE OPERACIONES						
Fecha :	Julio 2018	Campana :	xxxx			
Registros en unidades						
Código	Descripción	Facturación	Inventario inicial (SAP)	Unidades a pedir	Entrada	Saldo disponible para despacho
70052	Gel Sport	113 500	110 750	19 775	19 775	130 525
82327	Colonia Oso, Paquete Especial	35 807	24 870	16 308	16 308	41 178
70056	Shampoo Acondicionador	14 216	10 789	5 559	5 559	16 348
71252	Feet Care Spray Bactericida	11 984	15 444	-1 662	0	15 444
73454	Eau De Toilette Magic Life	2 526	2 350	555	555	2 905
5044	Shampoo Acondicionador	2 367	31 450	-28 728	0	31 450
71162	Enjuague Bucal De Canela	695	800	-1	0	800
70100	Fragancia Clásica Intrusso	681	1 020	-237	0	1 020
73813	Space Wars Discovery	650	425	323	323	748
74103	Roll On Caballero Dragon	650	210	538	538	748

Fuente: elaboración propia.

La columna de facturación muestra el pedido del cliente facturado, lo cual se debe empacar y enviar en el día, la columna de inventario inicial muestra las unidades disponibles al inicio de la jornada laboral en SAP. La columna de unidades a pedir se calcula automáticamente, refleja las unidades de producto terminado que hacen falta para cumplir con el 15 % adicional que debe existir en la bodega. Para los casos en donde se tiene valores negativos, se interpreta

que no es necesario realizar pedido de dicho producto. Finalmente, en la columna de saldo disponible para despacho se muestra la cantidad de unidades físicas disponibles luego de hacer el ingreso correspondiente al sistema utilizando los formatos que se presentaron en la figura 34.

- Registro de la salida del producto de la bodega de operaciones

Al final de cada jornada, el jefe de operaciones puede generar de manera automática la cantidad de productos que se le dio salida de la bodega, estos registros se le brindan al analista de operaciones para que pueda comparar y cuadrar las unidades disponibles en SAP.

Este dato será el inventario inicial del siguiente día, con el cual deberá comparar la facturación del cliente y hacer una nueva solicitud de producto terminado en caso sea necesario, de acuerdo al ejemplo que se mostró en la tabla X.

En la tabla XI, se muestra un ejemplo del formato que se utiliza para dar salida a los productos de la bodega de operaciones.

Tabla XI. **Salida de producto terminado de bodega**

GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.					
INVENTARIO DISPONIBLE EN BODEGA DE OPERACIONES					
<b>Fecha:</b>	<b>Julio 2019</b>	<b>Campaña:</b>	xxxx	<b>Analista:</b>	

CÓDIGO	Descripción	Registros en unidades			Saldo disponible para el siguiente día
		Inventario inicial	Salida	Devolución	
71252	Feet Care Spray Bactericida Para Pies	11 984	9 550		2 434
74117	Colonia Avena	8 924	3 344		5 580
73710	Body Splash Traviesa	5 923	1 276		4 647
71421	Colesterol Huevo Y Miel	3 530	2 670		860
3051	Facial Cleire Bloqueador Solar	3 184	2 324		860
73199	Shampoo Acondicionador Perla Negra	3 176	2 789		387
73232	Deo Perfumado Sensation	1 867	475		1 392
73330	Colonia Wendy	1 631	877		754
72823	Unlimited Men Sport Desodorante	1 241	345		896
72847	Eau De Toilette Coleccionable	1 220	610		610

Fuente: elaboración propia.

En la columna Inventario inicial de la tabla XI se muestra las unidades con las que se inicia cada jornada de trabajo, en la columna salida se reflejan las unidades de producto terminado que salieron de bodega y finalmente en la columna de saldo disponible para el siguiente día muestra, como su nombre lo indica, las unidades con las que se cuenta físicamente disponible en bodega para la siguiente jornada.

### **2.3.3. Clasificación ABC para el inventario**

Los productos que se manejan dentro de la empresa no se encuentran clasificados de manera que puedan identificarse aquellos que representan mayor rotación dentro de la bodega. Con este análisis se pretende lograr un mayor control sobre el inventario con el fin de priorizar en aquellos productos que se deben poner más atención, inclusive para determinar qué producto debe producirse más.

El método ABC se segmentó de la siguiente manera:

- Clase A: Productos que representan el 80 % de rotación en la bodega.
- Clase B: Productos que representan el 15 % de rotación en la bodega.
- Clase C: Productos que representan el 5 % de rotación en la bodega.

De acuerdo a esta clasificación se podrá realizar un ordenamiento más eficiente dentro de la bodega, así como la solicitud oportuna de productos con mayor demanda al departamento de producción.

Con base en el reporte que se genera automáticamente en la herramienta de control de inventario que se implementó, fue posible realizar el análisis de los productos. A continuación se muestra un ejemplo de la clasificación de 30 productos.

Tabla XII. Ejemplo de la clasificación ABC del inventario

Nombre del Producto	Unidades Despachadas (u)	Valor Unitario (Q.)	%	%acum	Clasificación
Gel sport	113 500		12 %	12 %	A
Shampoo all natural paq. especial Jul18	36 568		4 %	16 %	A
Colonia oso, paq. especial	35 807		4 %	20 %	A
Splash 120ml aroma disponible	21 823		2 %	23 %	A
Gotas de aceite de argan	18 285		2 %	25 %	A
Eau de toilette blue moon	17 908		2 %	27 %	A
Shampoo acondicionador crecimiento	14 216		2 %	28 %	A
Shampoo acondicionador <i>all</i> natural chocolate	14 186		2 %	30 %	A
Shampoo acondicionador <i>all</i> natural frutos rojos	13 326		1 %	31 %	A
<i>Feet care spray</i> bactericida para pies	11 984		1 %	32 %	A
Colonia <i>minnie mouse</i> re diseño	2 541		0 %	81 %	B
<i>Eau de toilette magic life</i>	2 526		0 %	81 %	B
<i>Eau de toilette dama love esense</i>	2 502		0 %	81 %	B
Fragancia caballero paq esp julio18	2 481		0 %	82 %	B
Eau de toilette 007	2 454		0 %	82 %	B
Protector solar spf 15	2 437		0 %	82 %	B
Eau de toilette <i>collec. Adventure</i>	2 386		0 %	82 %	B
Shampoo acondicionador <i>all</i> natural aguacate	2 367		0 %	83 %	B
Crema en bola ghost woman	2 366		0 %	83 %	B
Colonia <i>mickey mouse</i> re diseño	2 329		0 %	83 %	B
Facial natural baba de caracol y vitamina	721		0 %	96 %	C
Florbella paradise	720		0 %	96 %	C
Enjuague bucal de canela	695		0 %	96 %	C
Crema para varices intensiva concentrada	693		0 %	96 %	C
Fragancia clásica intruso	681		0 %	96 %	C
Crema perfumada florella paradise	680		0 %	96 %	C
Activa aclarado natural	678		0 %	96 %	C
<i>Space wars discovery</i>	650		0 %	96 %	C
Roll on caballero dragon	650		0 %	96 %	C
Fragancia diozza mistika	630		0 %	96 %	C

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XIII se presenta un resumen del inventario que se clasificó, de acuerdo al método ABC.

Tabla XIII. **Resumen de clasificación ABC**

<b>Cantidad de productos</b>	<b>Unidades despachadas</b>	<b>Clasificación</b>
100	738 948	A
99	138 178	B
111	41 381	C

Fuente: elaboración propia.

### **2.3.3.1. Ventajas de utilizar el método ABC**

Existen diferentes ventajas de clasificar el producto utilizando el método ABC, las cuales se mencionan a continuación.

- Almacenamiento en bodega

La empresa podrá gestionar de mejor manera el almacenamiento del producto terminado, permitiendo que el movimiento sea más ágil. Los operarios abastecedores podrán encontrar, seleccionar y trasladar más rápidamente los requerimientos que necesitan las líneas de empaque.

- Mayor control

Este método permitirá a la empresa tener mayor control sobre el producto que está almacenando. Será posible identificar los productos que tienen mayor movimiento, entrada y salida del inventario.

- Reducción de costos

Otra de las ventajas de clasificar los productos utilizando el método ABC, será poder identificar los de las categorías B y C que representan el 20 %, con el fin de limitar o nivelar el *stock* de seguridad que se mantiene en la bodega, reduciendo el costo de almacenamiento.

- Cumplimiento de pedidos

El análisis ABC también permitirá al analista de operaciones cumplir con la demanda de los productos, abasteciendo oportunamente la bodega y mejorando el nivel de servicio para el cliente interno, como externo.

#### **2.3.4. Nivel de eficiencia de los inventarios**

Como se ha mencionado anteriormente, la herramienta implementada permite llevar el control exacto de la salida de producto terminado de la bodega, inclusive se puede visualizar la fecha en que se despacha, el operario responsable de la entrega en la bodega y el operario que recibe, tal como se pudo visualizar en la figura 31.

Debido a que el control de inventario se realiza mediante un sistema permanente o perpetuo, todos los días se debe llevar registro de la cantidad de unidades disponible en la bodega listas para el uso al siguiente día, de ser necesario el analista de operaciones deberá realizar la solicitud a la bodega de producción para mantener abastecida al departamento de operaciones.

Para llevar este control se realiza el cálculo diario de la eficiencia del inventario, con el fin de minimizar las diferencias al final del día. Gracias a la

herramienta implementada, esto fue posible, pues cuando existe alguna diferencia entre lo que reporta el supervisor y lo que el sistema SAP muestra, se puede validar qué operarios están involucrados en dicho faltante, el cual pudo haberse dado por descuido o bien, por extravío del producto.

El cálculo de la eficiencia está dado por la siguiente fórmula.

$$\text{Eficiencia de inventario} = e = \frac{\text{cantidad en sistema} - \sum \text{diferencias}}{\text{cantidad en sistema}} * 100 \%$$

Como ejemplo, se realiza el cálculo para el día 1, quedando como se muestra a continuación.

$$e = \frac{337\,870 \text{ u} - 67 \text{ u}}{337\,870 \text{ u}} * 100 \% = 99,98 \%$$

En la tabla XIV se muestran los resultados de la eficiencia del inventario registrados durante una semana.

**Tabla XIV. Eficiencia del manejo de inventario durante una semana mejorado**

Día	Cantidad en sistema al inicio del día (u)	Cantidad en sistema al final del día (u)	Diferencia según sistema (u)	Cantidad reportada por abastecedor (u)	Diferencia entre sistema y abastecedor	e
Día 1	405 444	337 870	67 574	67 507	67	99,98 %
Día 2	241 962	207 396	34 566	34 216	350	99,83 %
Día 3	132 048	88 032	44 016	43 891	125	99,86 %
Día 4	366 960	321 090	45 870	45 792	78	99,98 %
Día 5	257 964	221 112	36 852	36 763	89	99,96 %

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XIV es posible visualizar que la eficiencia es lo más cercana al 100 %, esto debido a que las diferencias entre el sistema y lo que reporta el abastecedor es relativamente mínimo en comparación a la cantidad que unidades que realmente están disponibles en SAP. Las unidades que representan una diferencia se pueden comprobar en la base de datos que genera la herramienta que se implementó, logrando llevar un mejor control del inventario de producto terminado.

### **2.3.5. Datos estadísticos**

Como se mencionó anteriormente, esta herramienta ayudó a identificar oportunidades de mejora dentro del departamento de operaciones con base en los registros estadísticos que se pueden extraer de la base de datos, siendo algunos de ellos:

- Cantidad de días con mayor tráfico de unidades despachadas en la bodega, necesario para identificar si se necesita recurso humano adicional en ciertos días del mes, como se muestra en la figura 37.
- Productividad de los operarios, según la tabla XV.

Figura 37. Unidades despachadas por día en julio 2018



Fuente: elaboración propia.

### 2.3.5.1. Productividad de operarios

La herramienta implementada también permite llevar control de la productividad de los operarios, identificando áreas de oportunidad con cada uno de ellos.

La productividad de unidades despachadas y abastecidas de manera mensual por operario se calculó de la siguiente manera.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades despachadas (mes)}}{\text{Horas de trabajo (mes)}}$$

El total de horas laboradas al mes por cada operario es de 192 horas. Para obtener la productividad del operario abastecedor 1 durante el mes de julio se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Productividad abastecedor 1} = \frac{269\,072 \text{ unidades/mes}}{192 \text{ horas laboradas/mes}} = 1\,401 \text{ u/h}$$

De esta manera se obtuvieron los resultados que se muestran en las tablas XV y XVI, tanto para operarios abastecedores, como operarios encargados del despacho.

Tabla XV. **Productividad abastecedores**

<b>Operario</b>	<b>Unidades Abastecidas (mes)</b>	<b>Productividad u/h (mes)</b>
Abastecedor 1	269 072	1 401
Abastecedor 2	178 965	932
Abastecedor 3	176 553	920
Abastecedor 4	95 007	495
Abastecedor 5	92 430	481
Abastecedor 6	82 929	432
Abastecedor 7	13 308	69
Abastecedor 8	11 087	58
Abastecedor 9	9 728	51
Abastecedor 10	2 026	11
Abastecedor 11	845	4
Abastecedor 12	540	3
<b>Total general</b>	<b>932 490</b>	<b>405</b>

Fuente: elaboración propia

Tabla XVI. **Productividad despachadores**

<b>Día</b>	<b>Unidades Despachadas</b>	<b>Productividad u/h (mes)</b>
Despachador 1	371 122	1 933
Despachador 2	364 550	1 899
Despachador 3	120 814	629
Despachador 4	31 442	164
Despachador 5	24 818	129
Despachador 6	20 248	105
<b>Total general</b>	<b>932 994</b>	<b>810</b>

Fuente: elaboración propia.

Con los resultados de la tabla XVI, el jefe de operaciones necesitaba conocer qué operarios eran los que tenían mayor productividad dentro de la empresa, ya que fue posible identificar que no todos estaban teniendo el mismo nivel. Para ellos, se realizó un diagrama de Pareto, con el fin de validar en qué operarios se localizaba el 80/20 de productividad. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla XVII. **Unidades abastecidas por operario durante julio 2018**

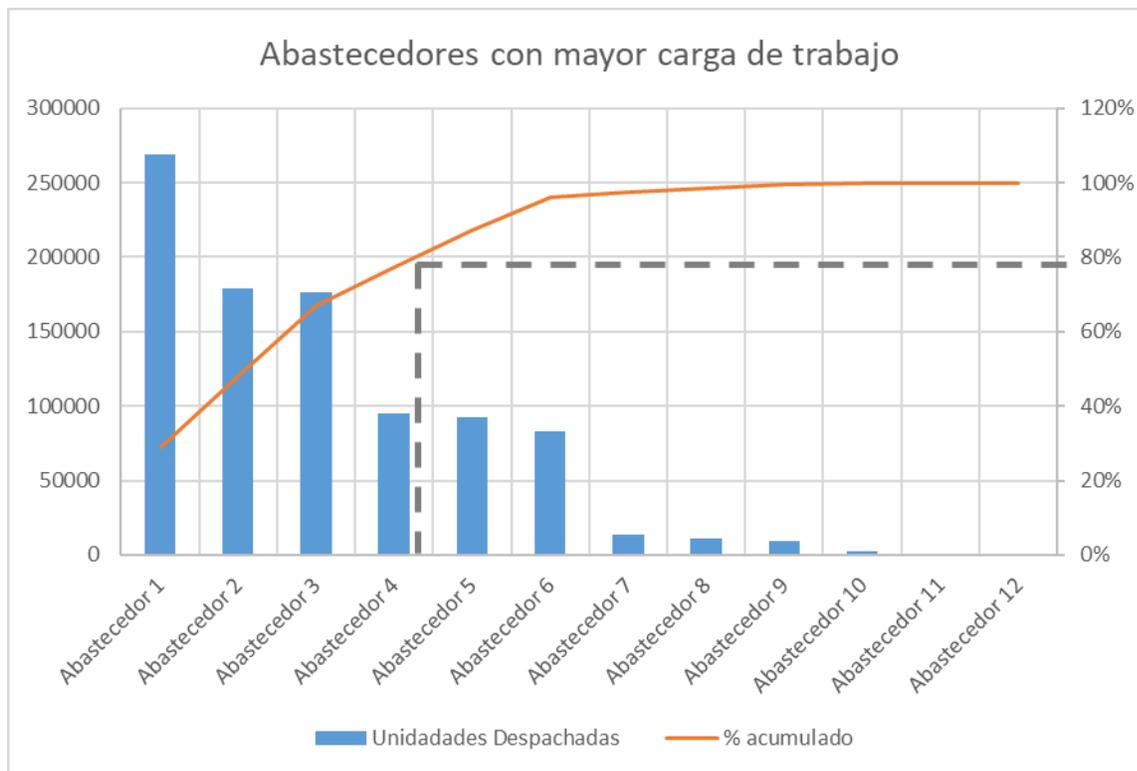
<b>Operario</b>	<b>Unidades Abastecidas (mes)</b>	<b>Porcentaje del gran total de unidades abastecidas</b>	<b>%acumulado</b>
Abastecedor 1	269 072	29 %	29 %
Abastecedor 2	178 965	19 %	48 %
Abastecedor 3	176 553	19 %	67 %
Abastecedor 4	95 007	10 %	77 %
Abastecedor 5	92 430	10 %	87 %
Abastecedor 6	82 929	9 %	96 %
Abastecedor 7	13 308	1 %	97 %

Continuación de la tabla XVII.

Abastecedor 8	11 087	1 %	99 %
Abastecedor 9	9 728	1 %	100 %
Abastecedor 10	2 026	0 %	100 %
Abastecedor 11	845	0 %	100 %
Abastecedor 12	540	0 %	100 %
<b>Total general</b>	<b>932 490</b>	<b>100 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 38. **Gráfico de Pareto para determinar abastecedores con mayor carga de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

Como se puede visualizar en el gráfico de Pareto anterior, cuatro operarios representan al 80 % del total de productos que se abastecieron durante el mes de julio.

Tabla XVIII. **Unidades despachadas por operarios en julio 2018**

Día	Unidades Despachadas	Porcentaje del gran total de unidades abastecidas	%acumulado
Despachador 1	371 122	40 %	40 %
Despachador 2	364 550	39 %	79 %
Despachador 3	120 814	13 %	92 %
Despachador 4	31 442	3 %	95 %
Despachador 5	24 818	3 %	98 %
Despachador 6	2 0248	2 %	100 %
<b>Total general</b>	<b>932 994</b>	<b>100 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 39. **Gráfico de Pareto para determinar operarios de despacho con mayor carga de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

Es evidente que los operarios que se encuentran con mayor carga de trabajo son el despachador 1 y 2. Gracias a la herramienta que se implementó, se logró detectar oportunidades de mejora en el departamento de operaciones, directamente para el abastecimiento de las líneas de empaquetado.

### 2.3.6. Reorganización de abastecedores en el departamento de operaciones

Como parte de las mejoras, buscando minimizar el tiempo que se invierte para el abastecimiento de los productos a las líneas de empaque, se hizo una segmentación con los operarios. De este modo, una cantidad de operarios tendrán a su cargo únicamente del abastecimiento de las líneas de empaque y otro grupo de operarios tendrán a su cargo la bodega despachando el producto.

La distribución quedó de la siguiente manera:

Tabla XIX. **Redistribución de funciones de operarios abastecedores despachadores**

Nueva distribución de operarios		
Línea	Despacho Bodega	Abastecimiento de línea
1	Operario de bodega 1	Operario abastecedor 1
		Operario abastecedor 2
		Operario abastecedor 3
	Operario de bodega 2	Operario abastecedor 4
		Operario abastecedor 5
		Operario abastecedor 6
2	Operario de bodega 3	Operario abastecedor 7
		Operario abastecedor 8
		Operario abastecedor 9
	Operario de bodega 4	Operario abastecedor 10
		Operario abastecedor 11
		Operario abastecedor 12

Continuación de la tabla XIX.

3	Operario de bodega 5	Operario abastecedor 13
		Operario abastecedor 14
		Operario abastecedor 15
	Operario de bodega 6	Operario abastecedor 16
		Operario abastecedor 17
		Operario abastecedor 18

Fuente: elaboración propia.

De este modo, cada una de las líneas tendría a su disponibilidad un total de 2 operarios en bodega ubicando el producto y despachando y un total de 6 abastecedores para colocar el producto en cada módulo. Este nuevo método también busca reducir las principales causas de descuadre en el inventario que se mencionó en la figura 26.

Es necesario mencionar que antes había 30 operarios que ingresaban a la bodega para sacar producto de ella y por eso era complicado medirlos. Con la nueva distribución, mostrada en la tabla XIX, se redujo de 30 a 6 operarios los encargados de sacar producto de la bodega. Estos 6 operarios tienen 2 operarios abastecedores encargados de abastecer la línea de empaque, estas mancuernas fueron diseñadas para agilizar el tiempo de búsqueda, despacho y abastecimiento del producto.

### **2.3.7. Nivel de reorden para el abastecimiento de las líneas de empaquetado de producto**

El nivel de reorden para el abastecimiento de las líneas de empaquetado, sin importar qué producto se necesita abastecer, se dejó establecido cuando únicamente existiera 1 caja de embalaje en el módulo, cada caja de embalaje puede contener “n” cantidad de producto, según su tamaño y peso. Es por ello que era difícil identificar y medir el nivel de reorden por producto, considerando que son más de 1 500 los que se maneja por campaña mensualmente.

Las cajas de embalaje se muestran en la figura 40.

**Figura 40. Cajas de embalaje**



Fuente: Cosmética Global, S.A.

Estas cajas se colocan en los módulos o estanterías que están en las líneas de empaque. Es posible colocar un total de 3 cajas de embalaje por cada

uno de los productos. Las cajas ya tienen establecido la cantidad de productos que puede contener cada una de ellas. En la figura 41 se muestra la estantería y la manera en que se van colocando las cajas de embalaje.

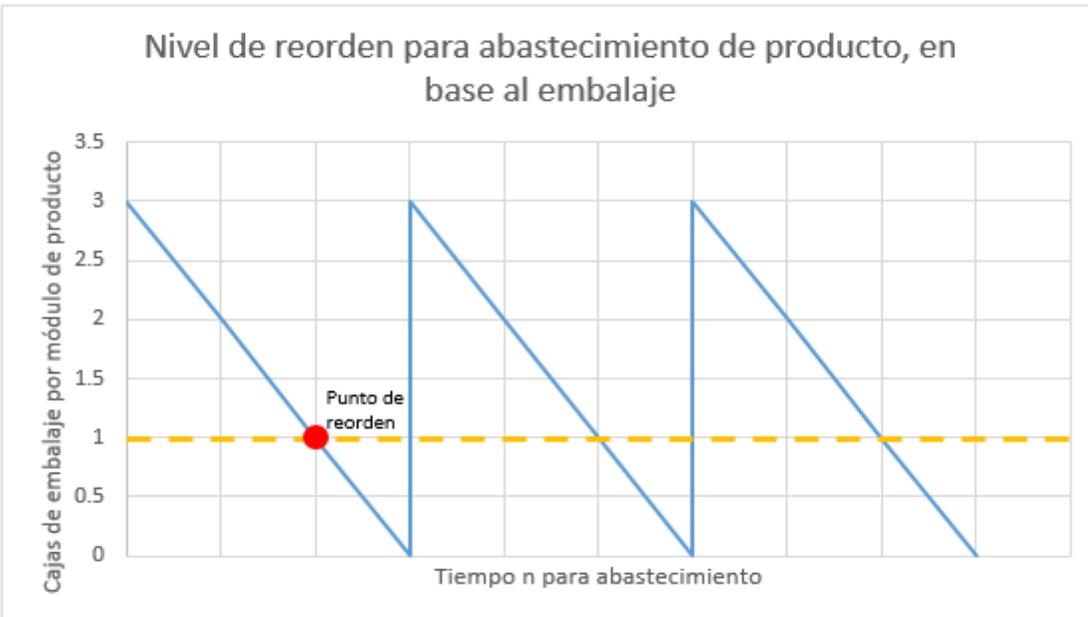
Figura 41. **Módulos que contienen las cajas de embalaje**



Fuente: Cosmética Global, S.A.

Por lo tanto, considerando que cada riel ubicado sobre las estanterías o módulos están diseñados para 3 cajas de embalaje, el nivel de reorden quedaría establecido como se muestra en la figura 42.

Figura 42. **Gráfico de nivel de reorden para abastecimiento de producto terminado a las líneas de empaquetado**



Fuente: elaboración propia.

Como se puede visualizar en la figura No.35, cada vez que “x” producto únicamente tenga 1 caja de embalaje sobre el módulo, se solicitará el abastecimiento del mismo a los operarios abastecedores. El proceso mejorado se documenta a continuación.

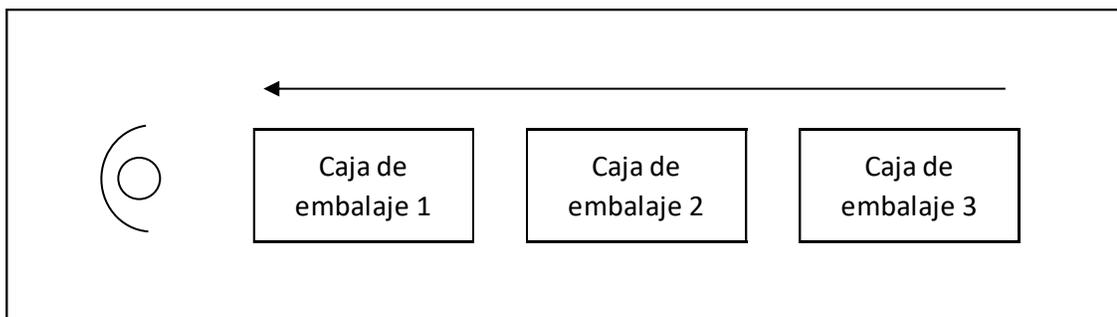
### **2.3.8. Abastecimiento de producto terminado mejorado**

Luego de determinar la manera en que se estará abasteciendo cada uno de los módulos para cualquier producto, se trabajó en conjunto con el área de informática para diseñar un programa que notificara cuando únicamente quedara 1 caja de embalaje de producto. Con esta alerta, el operario abastecedor recibe un mensaje informándole qué producto es necesario abastecer.

Para este control, se les dio a todos los operarios abastecedores una tablet conectada al programa, en donde reciben el mensaje de notificación del producto que deben ir a traer a la bodega.

Por ejemplo, se supone que el *pickeador* tiene un pedido de 50 unidades de jabón líquido, lo podrá ir tomando de las cajas de embalaje colocados frente a él, en cada módulo. Conforme vaya utilizando, deberá ir quitando y bajando cada caja, de modo que únicamente le queden las cajas de embalaje llenas sobre la estantería. Cuando el programa identifique que únicamente tiene 1 caja de embalaje sobre la estantería, se enviará una alerta al operario abastecedor para que se aboque a la bodega por el producto faltante y logre abastecer de nuevo la línea de empaque.

Figura 43. **Colocación de las cajas de embalaje sobre la estantería**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 44 se muestra un ejemplo del programa que utilizan los abastecedores, en donde se les indica el producto que deben ir a traer a bodega.

Figura 44. **Tablet utilizada por operarios para validar el abastecimiento de productos**

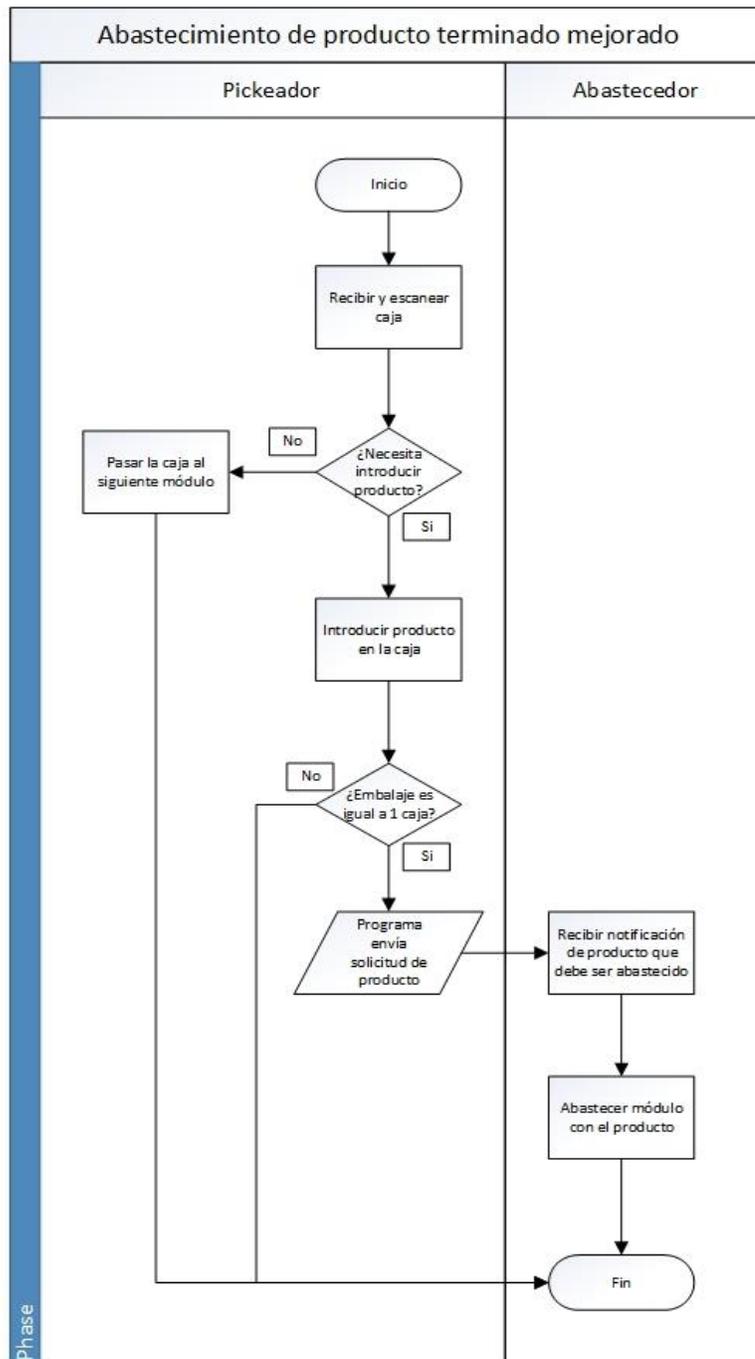
Codigo	Posicion	Muestr	Muestr	Estofeca	Pendiente
71534	R1C35N4P01	135	45	-1,019	
73849	R1C40N4P02	462	154	-748	
73533	R1C32N4P02	159	53	-726	
72273	R1C36N2P05	387	129	-629	
4424	R1C29N4P01	408	136	-607	
73670	R1C37N4P01	150	50	-558	
73796	R1C35N4P02	408	136	-542	
73770	R1C32N4P01	216	72	-497	

Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### 2.3.8.1. **Flujograma abastecimiento de producto terminado mejorado**

Por el programa que se implementó, fue posible eliminar la participación del supervisor en las atribuciones que se debían realizar para mantener abastecidas las líneas de empaque. El nuevo procedimiento se presenta en el siguiente flujograma, en donde únicamente participa el *pickeador* y el operario abastecedor, logrando hacer más efectiva la comunicación entre estas partes.

Figura 45. **Flujograma del abastecimiento de producto terminado mejorado**



Fuente: elaboración propia.

### **2.3.9. Ubicación del producto terminado en la bodega de almacenaje de producto**

Como se pudo mostrar en la tabla V, el tiempo que invierten los operarios encargados del abastecimiento de las líneas de empaquetado para ubicar un producto en la bodega de almacenaje es alto, pues no se contaba con una ubicación eficiente.

Debido a esto, se logró identificar que la mejor manera de ubicar el producto en la bodega era utilizando el mismo esquema en que se tiene colocado el producto en las estanterías de las líneas de empaquetado de producto. Cada producto ya tiene una ubicación fija dentro de las líneas de empaque.

En la figura 46 se muestra un ejemplo de una línea de empaque, cada número representa una estación de trabajo en la que se coloca cada operario *pickeador*, quien debe ir tomando el producto que tiene a su cargo.

¿Pará qué servirá dicho esquema? El esquema servirá para implementar en la bodega una nueva ubicación, la cual será de posición fija. Es decir, que se le asignará a cada producto una ubicación inamovible.

#### **2.3.9.1. Ubicación del producto terminado**

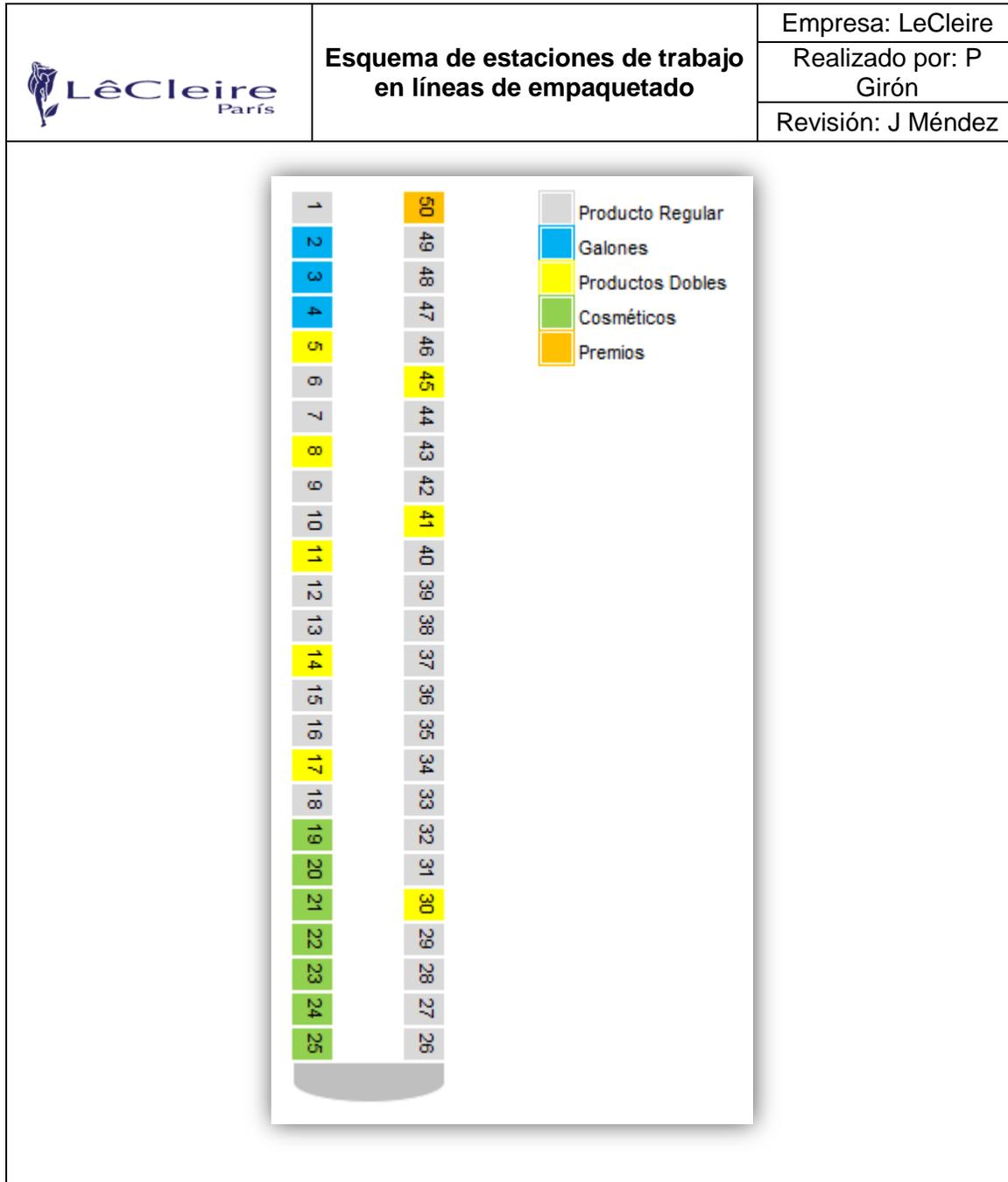
Se determinó que la manera más eficiente de colocar el producto en la bodega fue mediante la distribución de posición fija, de manera que los factores que deben desplazarse para ubicar el producto son los operarios ya que este siempre estará en un punto exacto. Esto hace que el resultado de la distribución se limite, la cual fue dada en esta ocasión por la ubicación que tienen

actualmente los productos dentro de las líneas de empaquetado. A continuación se muestran algunas ventajas y desventajas de utilizar este tipo de distribución en el rediseño de distribución de productos de la bodega de productos terminados.

- **Ventajas**
  - Reducción en el tiempo para ubicación de productos.
  - Flexibilidad para cambios frecuentes en el diseño o colocación del producto.
  
- **Desventajas**
  - Monotonía en el trabajo, lo cual puede incidir en la motivación personal.

La figura 46 muestra la manera en que se encuentra ubicado el producto en la línea de empaque, por lo que se utilizó como base para hacer el rediseño de la bodega, estandarizando de esta misma manera la ubicación de los productos en el *rack*.

Figura 46. **Esquema de las estaciones de trabajo de las líneas de empaque**



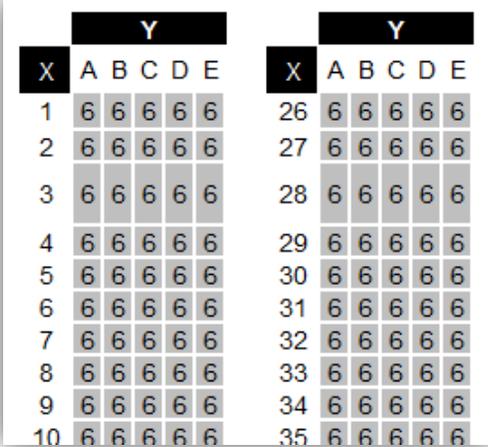
Fuente: elaboración propia.

Considerando la ubicación del producto, como se muestra en la figura 46, se procedió a realizar el esquema para el ordenamiento del producto en la bodega, quedando como se describe a continuación.

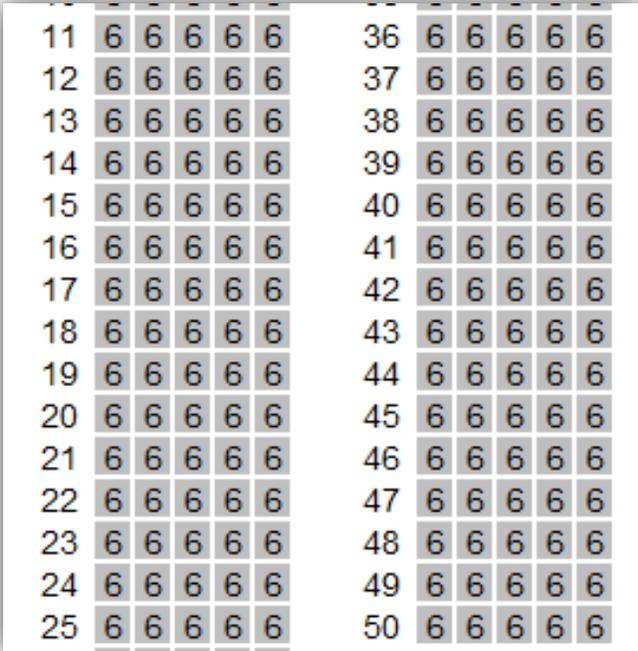
En la figura 47, el eje X hace referencia a la posición a lo largo de la bodega y el eje Y hace referencia a la ubicación vertical sobre el *rack*. Esta forma de organizar los productos se diseñó con el fin de utilizar el espacio disponible, ya que la bodega no es muy grande.

Cada una de las ubicaciones, el cual va desde la posición A1 hasta la posición E50, tienen un máximo de 6 productos que puede almacenarse en dicha ubicación, tal cual se visualiza en la figura 47.

Figura 47. **Esquema de ubicación del producto en la bodega**

	<b>Esquema de ubicación del producto en la bodega</b>	Empresa: LeCleire
		Realizado por: P Girón
		Revisión: J Méndez
		

Continuación de la figura 47.

	<b>Esquema de ubicación del producto en la bodega</b>	Empresa: LeCleire
		Realizado por: P Girón
		Revisión: J Méndez
		

Fuente: elaboración propia.

De este modo, el eje X indica la ubicación a lo largo de la bodega y el eje Y, indica el nivel en donde se ubica el producto en el *rack*. En cada ubicación existen hasta un máximo de 6 tipos de productos diferentes. La organización se hizo en base al volumen y peso del producto. Es decir, los productos más pesados quedaron en la parte más baja del *rack*, mientras que los más livianos y pequeños en la parte superior.

Dentro de los cambios que se realizaron, también se abarcó toda una semana para poder llevar a cabo la reorganización de los productos dentro de la bodega, sin dejar la operación y empaquetado de producto por un lado. En la figura 48, se muestra un ejemplo de la actividad mencionada.

Figura 48. **Ubicación del producto en bodega**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### 2.3.10. Codificación de los productos para ubicación en la bodega de almacenaje

Para facilitar la ubicación de los productos, con base en la nueva distribución, se creó una nueva codificación, la cual fue evaluada por el jefe de operaciones.

- La nueva codificación consta de tres partes, que son:
  - Número de posición sobre el eje X en la bodega.
  - Código de producto.
  - Número de posición sobre el eje Y en la bodega.

El número de posición sobre el eje X va desde el 1 hasta el 50, siendo mismas posiciones en que está el esquema que se presentó en la figura 46 de las líneas de empaque. Y el número de posición sobre el eje Y corresponde a los niveles del *Rack* disponibles para colocar producto.

Tabla XX. Niveles del eje Y del *rack*

Eje Y del Rack	Nivel
A	Primer nivel
B	Segundo nivel
C	Tercer nivel
D	Cuarto nivel
E	Quinto nivel

Fuente: elaboración propia.

Cabe mencionar que únicamente se dejaron codificados los productos de las campañas que se programaba para cada campaña mensual, pues cada mes se debía realizar una nueva codificación para los productos de la nueva campaña. Algunos productos podrían continuar en la nueva campaña, pero para los que salían en campaña por primera vez se les debía crear su código y asignar un espacio en la bodega de almacenaje. La base de datos fue proporcionada por el jefe de operaciones.

En la tabla XXI, se presenta una muestra de 16 productos codificados.

**Tabla XXI. Muestra de códigos asignados a los productos**

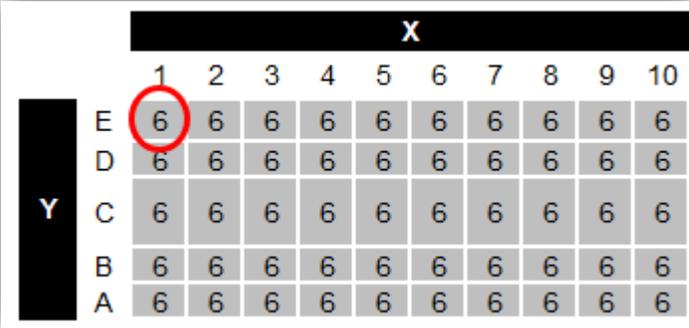
Codigo	X	Y	Codificación	Ubicación XY
200	1	E	1-200-E	1E
93	30	A	30-93-A	30A
92	29	B	29-92-B	29B
418	35	A	35-418-A	35A
518	28	C	28-518-C	28C
887	26	E	26-887-E	26E
888	17	D	17-888-D	17D
1805	27	D	27-1805-D	27D
1858	16	E	16-1858-E	16E
2064	39	B	39-2064-B	39B
2088	5	A	5-2088-A	5A
2156	7	D	7-2156-D	7D
2205	45	A	45-2205-A	45A
2220	42	D	42-2220-D	42D
3051	21	E	21-3051-E	21E
3070	16	E	16-3070-E	16E

Fuente: elaboración propia.

Analizando la primera fila, el nuevo código 1-200-E, se interpreta que el producto con código 200 está ubicado en la posición 1 sobre el eje X y en la posición E que sería el quinto nivel del *Rack*.

En las figuras 49 y 50 se puede observar la ubicación que se describió anteriormente.

Figura 49. **Ejemplo de ubicación de producto en bodega**

	<b>Ubicación del producto mediante la nueva codificación</b>										Empresa: LeCleire
											Realizado por: P Girón
											Revisión: J Méndez
											

Fuente: elaboración propia.

Figura 50. **Ejemplo de la ubicación física de productos**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### 2.3.11. **Herramienta para ubicar el producto en bodega**

Además del programa que se trabajó en conjunto con el área de informática de la empresa Grupo Cosmética Global, se realizó el diseño de una nueva herramienta en Excel, el cual también se cargó a la Tablet que utilizan los operarios abastecedores para que ellos pudieran ubicar con mayor facilidad el producto en bodega. Esta herramienta les facilita a los operarios abastecedores y despachadores conocer en dónde se ubicó el producto. La herramienta se describe a continuación.

Figura 51. **Herramienta de Excel diseñada para ubicar el producto en bodega**

	<b>Herramienta para ubicar el producto en la bodega de almacenamiento</b>	Empresa: LeCleire
		Realizado por: P Girón
		Revisión: J Méndez



**Ubicación de PT**

Código	4421
XY	33C

Introducir código  
 →

Ubicación del Producto  
 ←

Fuente: elaboración propia.

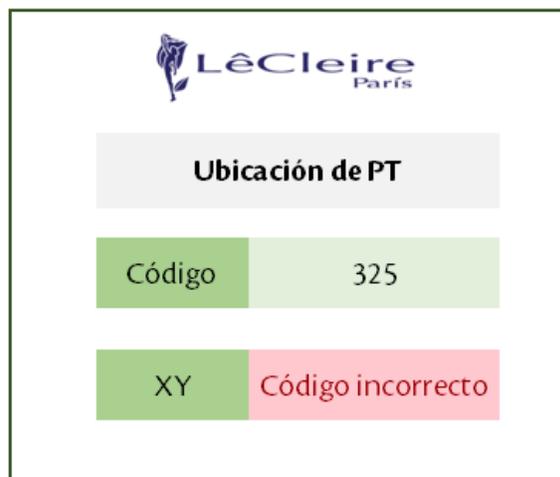
Como se puede observar en la figura 51, la herramienta permite cambiar el código de producto que necesitan abastecer, y el programa automáticamente les indica la ubicación exacta dentro de la bodega en donde se encuentra el producto.

Por ejemplo, para el ejemplo anterior, se ingresa el código 4421 y la herramienta indica que la posición XY en donde se encuentra el producto es 33C, siendo la posición 33 horizontalmente y en el tercer nivel del *rack*.

Asimismo, el programa se dejó establecido para que mensualmente el jefe de operaciones cargue los códigos que se estarán trabajando durante la campaña del mes. En dado caso el operario abastecedor ingrese un código incorrecto, la herramienta les estará notificando de la siguiente manera.

Si por algún motivo el operario ingresa un código incorrecto se mostrará el siguiente mensaje.

Figura 52. **Identificación de errores en la herramienta para ubicar producto terminado**



Fuente: elaboración propia.

En estos casos, es posible que el código haya sido ingresado incorrectamente o bien, que el código no se encuentre cargado en la campaña del mes.

### **2.3.12. Registros de tiempos mejorados luego de la implementación de la herramienta de búsqueda de producto en bodega**

Como se pudo mencionar anteriormente, el tiempo invertido para la ubicación del producto en la bodega eran elevados, esto debido a que los operarios no sabían con certeza en donde podrían estar los productos ubicados. Luego de implementar la herramienta y crear una nueva codificación, se realizó nuevamente el estudio de tiempo por cada abastecedor, considerando de igual manera 5 tiempos por cada operario, mediante el cronometraje de vuelta a cero.

Por ejemplo, para el abastecedor 1 se registraron los siguientes tiempos cronometrados:

- TC 1: 00:29
- TC 2: 00:58
- TC 3: 01:10
- TC 4: 01:13
- TC 5: 00:50

El promedio simple de estos 5 tiempos registrados es de 00:56 segundos. Considerando que este mismo abastecedor tardaba antes un tiempo de 03:10 minutos en localizar un producto, se tuvo una disminución de 02:14 minutos, mejorando considerablemente el tiempo que se invierte en esta actividad.

El cuadro resumen de los tiempos promedio TP de los abastecedores se muestra a continuación.

Tabla XXII. **Tiempo promedio TP cronometrado en la localización del producto en bodega – tiempo mejorado**

<b>Abastecedor</b>	<b>TC 1</b>	<b>TC 2</b>	<b>TC 3</b>	<b>TC 4</b>	<b>TC 5</b>	<b>TP Por abastecedor</b>
Abastecedor 1	00:29	00:58	01:10	01:13	00:50	00:56
Abastecedor 2	00:46	00:57	00:27	01:12	00:41	00:49
Abastecedor 3	01:04	00:56	00:54	01:02	01:14	01:02
Abastecedor 4	00:29	00:47	00:54	00:55	<b>01:16</b>	00:52
Abastecedor 5	00:36	00:46	00:46	01:13	00:50	00:50
Abastecedor 6	00:45	00:30	00:30	00:54	01:07	00:45
Abastecedor 7	00:40	00:31	00:40	00:55	00:40	00:41
Abastecedor 8	00:49	00:41	00:49	00:57	01:14	00:54
Abastecedor 9	01:15	00:59	01:00	00:32	01:15	01:00
Abastecedor 10	00:33	00:51	01:00	01:07	00:41	00:50
Tiempo promedio total						00:52

Fuente: elaboración propia.

Con estos registros, es importante mencionar el avance y la mejora que se tuvo con la implementación del nuevo procedimiento, ya que el tiempo promedio anterior era de 02:51 minutos y el nuevo tiempo promedio es de 00:52 minutos, logrando una reducción de 2 minutos, haciendo a los operarios más eficientes y productivos, pues ya no deben estar consultando o buscando en la bodega innecesariamente, sino que con la codificación establecida, los operarios podrán llegar al punto exacto en donde está ubicado el producto.

### 2.3.12.1. Cálculo de tiempo normal y estándar

Aplicando las fórmulas de tiempo normal y tiempo estándar, en la nueva toma de tiempos luego de la implementación de mejoras en la bodega y ubicación de producto terminado, los resultados quedan de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo normal} = \text{TN} = \text{TP} * \frac{\text{C}}{100}$$

$$\text{Tiempo estándar} = \text{TS} = \text{TN} + (\text{TN} * \text{concesión})$$

Tabla XXIII. Cálculo de tiempo normal y estándar

Abastecedor	TP	C	TN	Concesión	TS
Abastecedor 1	00:56	100	00:56	17 %	01:06
Abastecedor 2	00:49	100	00:49	17 %	00:57
Abastecedor 3	01:02	100	01:02	17 %	01:13
Abastecedor 4	00:52	100	00:52	17 %	01:01
Abastecedor 5	00:50	100	00:50	17 %	00:59
Abastecedor 6	00:45	100	00:45	17 %	00:53
Abastecedor 7	00:41	100	00:41	17 %	00:48
Abastecedor 8	00:54	100	00:54	17 %	01:03
Abastecedor 9	01:00	100	01:00	17 %	01:10
Abastecedor 10	00:50	100	00:50	17 %	00:59
<b>Total Promedio</b>	<b>00:52</b>		<b>00:52</b>		<b>01:01</b>

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, para obtener la nueva eficiencia para localización de producto terminado en bodega de operaciones, el cálculo queda de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia (E)} = \frac{\text{TS}}{\text{TEP}} * 100 \%$$

Donde TEP = 01:16, siendo el tiempo más lento para la ubicación de producto terminado.

$$E = \frac{01:01}{01:17} * 100 \% = 80 \%$$

La eficiencia actual es de 80 %,.. anterior a los cambios implementados era de un 69 %, por lo que se logró un aumento de 11 % en la eficiencia de los operarios para la ubicación del producto terminado en la bodega.

### **2.3.13. Organización y limpieza aplicando el método de las 5S**

Entre otras de las mejoras implementadas en el departamento de operaciones, se utilizó el método de las 5S para mantener limpias y ordenadas las diferentes áreas de trabajo por donde deben transitar los operarios abastecedores, logrando que se movilicen sin ningún impedimento.

El método de las 5S es una buena práctica de calidad que permite obtener excelentes resultados en corto tiempo por su sencillez y efectividad, en donde es de suma importancia tener el compromiso de todo el personal, desde mandos altos hasta operativos. Entre las principales ventajas obtenidas al implementar este método en la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. fueron:

- Evitar que ocurran accidentes entre las líneas de empaque.
- Evitar que el producto terminado sufra algún daño.

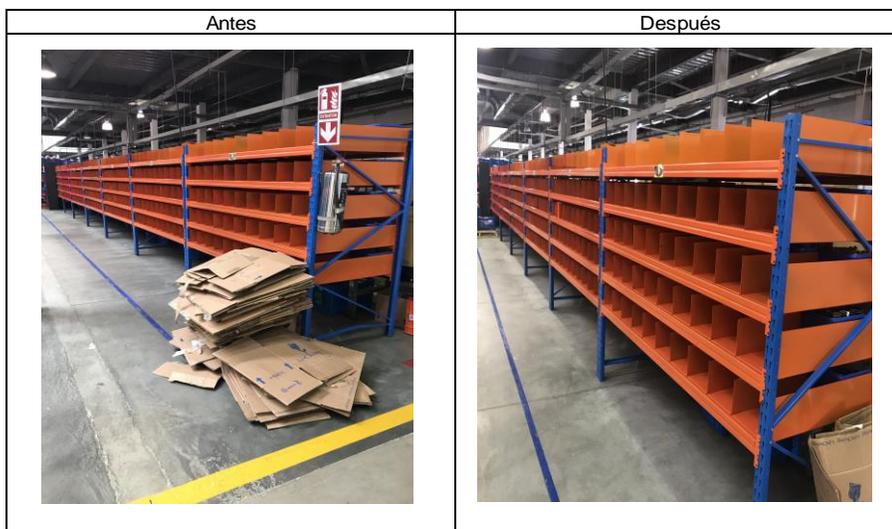
- Optimizar el tiempo de los operarios al movilizarse entre las líneas de empaque para abastecer el producto.
- Contar con personal disciplinado.
- Mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo.

A continuación, se presenta la implementación de las 5S en la empresa Grupo Cosmética Global, S.A.

### 2.3.13.1. Seiri (clasificar)

El primer paso consistió en seleccionar aquellos objetos necesarios de los que no son necesarios, seguidamente se procedió a eliminar los objetos innecesarios. Para esto se solicitó apoyo de los operarios para que no dejaran las cajas de cartón, ni cajas plásticas entre las líneas de empaque, así como bolsas, basura o materiales que impidan la libre locomoción de los montacargas.

Figura 53. Evidencia 1S



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### 2.3.13.2. Seiton (ordenar)

El segundo paso corresponde al orden, el cual consiste en tener un lugar exclusivo para cada objeto necesario a modo de que pueda ser ubicado con facilidad, se aplicó en la empresa para las cajas de productos terminados grandes, regularmente líquidos, que se encuentran fuera de la bodega de almacenamiento. Se hizo la solicitud para que cada uno de los pallets que contienen estos productos se ordenaran evitando obstaculizar la libre locomoción de los operarios.

Figura 54. Evidencia 2S



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### 2.3.13.3. Seiso (limpiar)

La tercer S consiste en mantener limpia el área de trabajo, para esto se solicitó el apoyo de todos los operarios para que diariamente, al inicio y al final de cada turno, comprueben que sus respectivas áreas se encuentren sin

suciedad, haciendo énfasis en la importancia de tener un ambiente limpio, logrando disciplina y mejorando el nivel de limpieza de cada colaborador. En la figura 55, se pueden visualizar a los operarios realizando la limpieza de sus respectivas áreas de trabajo al final de una jornada.

Figura 55. **Evidencia 3S**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

#### **2.3.13.4. Seiketsu (estandarizar)**

La cuarta S indica que se debe estandarizar actividades que permitan tomar acciones específicas sobre zonas en donde se necesite mejorar el nivel de orden y limpieza, con el fin de mantener un entorno de trabajo pulcro. Para este paso se solicitó apoyo de los supervisores de cada línea de empaquetado para que al inicio y al final de cada turno puedan validar que efectivamente las diferentes áreas de trabajo se encuentren limpias y ordenadas. De encontrarse inconsistencias con algún colaborador, se procederá a pasar un reporte al jefe

de operaciones por incumplimiento del mismo En la figura 56, se puede visualizar a uno de los supervisores realizando la inspección correspondiente.

Figura 56. **Evidencia 4S**

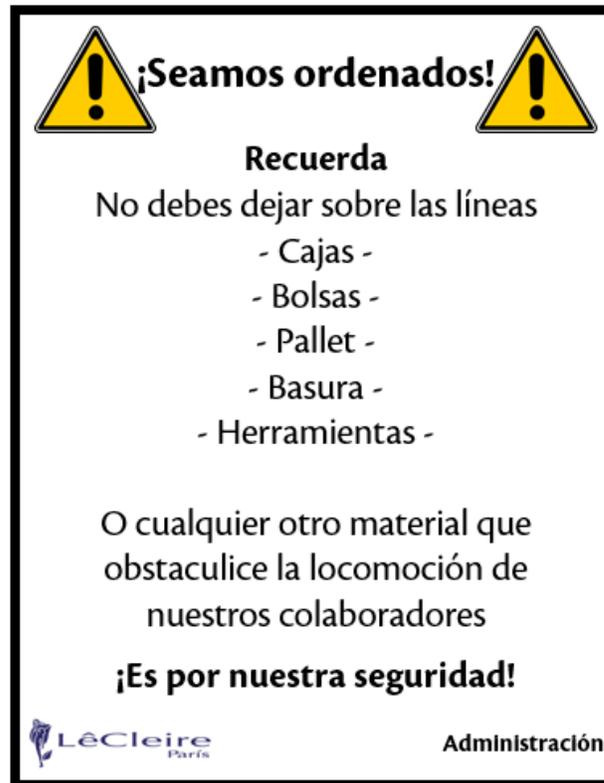


Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

#### **2.3.13.5. Shitsuke (sostener)**

La última S se refiere a promover entre los operarios la adherencia al método para mantener un nivel alto de rendimiento, calidad y entorno adecuado, logrando disciplinar a cada trabajador. Para esto se realizó una campaña de concientización para mantener limpias y ordenadas las diferentes áreas de trabajo; se colocaron en diferentes puntos de la planta de operaciones afiches con información que invitan a mantener limpio las áreas entre líneas de empaque y bodega. Esto ayudará para que los abastecedores puedan movilizarse sin complicaciones y no sufran demora para llegar a cada módulo.

Figura 57. **Evidencia 5S**



Fuente: elaboración propia.

Los beneficios obtenidos luego de implementar la metodología de las 5S se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Espacios libres sin obstaculizar el paso de los operarios.
- Ambientes limpios y ordenados, agradables a la vista.
- Prevención de accidentes.
- Cultura de orden y limpieza en los operarios.
- Optimización del tiempo para abastecimiento del producto.
- Mejor control de las líneas de empaque.

## 2.4. Costos de la propuesta

Los costos para poder llevar a cabo la creación del sistema de control de inventarios para la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. se presenta a continuación:

- Costos fijos

Se propone la contratación de un supervisor encargado de los operarios abastecedores y equipo como laptop, escritorio y silla para su ubicación dentro de la empresa, asimismo, se necesita adquirir tabletas que serán entregadas a los operarios para llevar el registro y control de producto que necesitan sacar de la bodega para abastecer cada línea de empaque.

Tabla XXIV. **Costos fijos**

<b>Costos Fijos</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
Humano	Supervisor	1	Q6 000,00	Q6 000,00	Q72 000,00
Material	Laptop	1	Q3 500,00	Q3 500,00	Q3 500,00
	Tablet	8	Q2 000,00	Q16 000,00	Q16 000,00
	Escritorio	1	Q450,00	Q450,00	Q450,00
	Silla	1	Q150,00	Q150,00	Q150,00
<b>Total costos fijos</b>					<b>Q92 100,00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Costos variables

Es necesario presentar un informe mensual sobre el inventario actual y la utilización de la herramienta implementada, para ello se hace uso de hojas, folders e impresiones.

Tabla XXV. **Costos variables**

<b>Costos Variables</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
Materia l	Resma de hojas bond	Q1,00	Q24,00	Q24,00	Q288,00
	Folders	Q2,00	Q1,50	Q3,00	Q36,00
	Tinta	Q1,00	Q120,00	Q120,00	Q1 440,00
<b>Total costos variables</b>					<b>Q1 764,00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Costo total

El costo total para la implementación del sistema de control de inventarios para la empresa Grupo Cosmética Global se muestra a continuación:

Tabla XXVI. **Costo total**

<b>Costo Total</b>	
Total costos fijos	<b>Q92 100,00</b>
Total costos variables	<b>Q1 764,00</b>
<b>Costo total</b>	<b>Q93 864,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PROPUESTA DE UN PLAN DE REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES DE LA EMPRESA GRUPO COSMÉTICA GLOBAL, S.A.**

Como se ha mencionado anteriormente, la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. se encuentra en crecimiento, ha logrado trasladarse a una planta mucho más grande para instalar su departamento de operaciones. Esto, también conlleva un incremento en el consumo de energía eléctrica debido a las nuevas áreas que tiene la planta, así como la cantidad de personal que hace uso de las instalaciones. En la fase de investigación se realizó un estudio para conocer áreas que pueden reducir su consumo de energía eléctrica, así como las prácticas actuales de los colaboradores.

#### **3.1. Diagnóstico del consumo de energía eléctrica en el departamento de operaciones**

Para dar inicio con el diagnóstico se procedió, mediante la observación, con un recorrido por toda la planta del departamento de operaciones para detectar oportunidades de mejora en las diferentes áreas, siendo las siguientes:

- *Picking*
- *Call center*
- Facturación
- Oficina de jefatura
- Oficina de gerencia
- *Lockers*

- Sanitarios

Se pudo visualizar, en todas las áreas, que existe maquinaria y equipo que permanece conectado durante todo el día, inclusive se deja conectado durante la noche. Esto, representa un consumo de energía que al final de cada mes se ve reflejado en la facturación de la electricidad.

Por temas de confidencialidad, no fue posible acceder a la información histórica del consumo de energía eléctrica y facturación de la empresa, por lo que únicamente se procedió a realizar un análisis en áreas y equipo del departamento de operaciones que pueda mejorar su consumo y de esta manera, aportar para que el consumo global de la empresa se reduzca.

Un claro ejemplo de áreas innecesarias que mantienen la iluminación encendida durante todo el día fue el área de los *lockers*. En este espacio los operarios almacenan sus objetos personales durante la jornada, y únicamente pueden acceder en su tiempo de descanso, almuerzo y salida. Sin embargo, la luz pasa todo el día encendida y el espacio se utiliza por muy poco tiempo. Se realizó un análisis de las horas que permanece encendida la iluminación y el tiempo efectivo en el que hay personas dentro de los *lockers*, siendo:

Tabla XXVII. **Uso de iluminación en área de *lockers***

Horas de iluminación	Tiempo efectivo
14 horas (6:00 - 20:00 horas)	3 horas

Fuente: elaboración propia.

Como se puede visualizar, el área de *lockers* pasa 14 horas con la iluminación encendida, de los cuales únicamente 3 horas es tiempo efectivo.

Figura 58. **Área de *lockers***



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### 3.2. Análisis del consumo de energía eléctrica en el departamento de operaciones

Se procedió a realizar el diagnóstico correspondiente con base en la iluminación y aparatos eléctricos.

#### 3.2.1. Diagnóstico de iluminación

En la tabla XXVIII, se presenta el diagnóstico para conocer el consumo promedio mensual de las luminarias instaladas en las diferentes áreas del departamento de operaciones:

Tabla XXVIII. Consumo de iluminación actual

Área	Tipo de luminaria	Cantidad de luminarias	Consumo por luminaria en Watts	Total consumo del área en Watts	Tiempo en h/mes	Consumo Kwh/mes
<i>Call center</i>	Tubo fluorescente	12	18	216	360	78
Facturación	Tubo fluorescente	12	18	216	300	65
Oficina de jefatura	Tubo fluorescente	8	18	144	300	43
Oficina de gerencia	Tubo fluorescente	8	18	144	300	43
<i>Lockers</i>	Tubo fluorescente	8	18	144	420	60

Fuente: elaboración propia.

El total de consumo es de 289 Kwh/mes en luminarias.

Toda la iluminación que tiene actualmente la empresa es como se muestra en la figura 59.

Figura 59. **Iluminación en oficinas con tubo fluorescente**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### **3.2.2. Diagnóstico de aparatos eléctricos**

Entre los principales factores que influyen para que el consumo de energía eléctrica sea elevado cada mes en todas las empresas, se debe al uso de herramientas de trabajo como computadoras, impresoras, dispositivos personales, televisores, pantallas de proyección, entre otros. Debido a que no se tiene un programa de concientización, muchas de estas herramientas se dejan conectadas toda la noche y no se tiene la costumbre de apagarlas o desconectarlas. Según investigaciones realizadas, se ha detectado que las

facturas de consumo de energía eléctrica se pueden reducir hasta en un 10 % si todos los aparatos se dejaran desconectados.

A continuación se presenta un listado de equipos que se logró detectar en la planta de operaciones que se mantienen conectados casi todo el tiempo:

Tabla XXIX. **Aparatos eléctricos conectados**

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Consumo en Watts</b>	<b>Total de consumo en Watts</b>	<b>Tiempo en h/mes</b>	<b>Consumo en Kwh/mes</b>
Computadoras desktop	25	2,84	71	720	51
Computadoras laptop	8	8,9	71,2	540	38
Cargadores de laptop	8	4,42	35,36	540	19
Impresoras de escritorio	5	5,31	26,55	720	19
Impresoras industriales	2	12	24	720	17
Televisores	4	1,38	5,52	720	4
Cafeteras	3	1,14	3,42	360	1
Microondas	2	3,8	7,6	720	5
Radio	3	1,66	4,98	720	4
Cargadores de celular	45	0,26	11,7	150	2
Fax	2	5,31	10,2	720	8

Fuente: elaboración propia.

En las figuras 60 y 61, se puede observar los diferentes equipos y aparatos que permanecen conectados todo el tiempo.

Figura 60. **Equipo de cómputo**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

Figura 61. **Equipo de impresoras**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### 3.3. Plan de ahorro de consumo de energía eléctrica

Mediante el diagnóstico realizado, se lograron detectar áreas de oportunidad y mejora para la reducción del consumo de energía eléctrica, los cuales se presentan a continuación.

#### 3.3.1. Plan de acción para la reducción de consumo en iluminación

La propuesta para la reducción de consumo de energía eléctrica en luminarias consiste en cambiar los tubos fluorescentes por tubos led, considerando que el consumo por tubo fluorescente es de 18 Watts y el de un tubo led es de 10 watts, utilizando la misma conexión eléctrica que se tiene actualmente. La inversión inicial suele ser elevado, pero se tiene previsto que la inversión se recupere en los primeros 6 meses y esto se verá reflejado en la disminución de kWh/mes de las áreas evaluadas anteriormente.

Tabla XXX. Plan de ahorro para reducción del consumo de energía eléctrica

Área de Mejoramiento	Objetivo	Medida de reducción de consumo	Ahorro estimado (Kwh/mes)	Responsable	Frecuencia
<i>Call Center</i>	Reducir el consumo de energía eléctrica en el departamento de operaciones	Cambio de luminaria fluorescente a tubo led	35	Jefatura de operaciones	Semestral
Facturación			29		Semestral
Oficina de jefatura			19		Semestral
Oficina de gerencia			19		Semestral
<i>Lockers</i>			27		Semestral

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXI. Programación para evaluación de luminarias

No.	Actividad a realizar	Mes											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Call Center												
	Evaluación de luminaria												
	Solicitud de cotización												
	Realizar cambio de luminaria												
2	Facturación												
	Evaluación de luminaria												
	Solicitud de cotización												
	Realizar cambio de luminaria												
3	Oficina de jefatura												
	Evaluación de luminaria												
	Solicitud de cotización												
	Realizar cambio de luminaria												
4	Oficina de gerencia												
	Evaluación de luminaria												
	Solicitud de cotización												
	Realizar cambio de luminaria												
5	Lockers												
	Evaluación de luminaria												
	Solicitud de cotización												
	Realizar cambio de luminaria												

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXII. **Consumo de kWh/mes con cambio a tubo led**

Área	Tipo de luminaria	Cantidad de luminarias	Consumo por luminaria en Watts	Total consumo del área por luminaria en Watts	Tiempo en h/mes	Consumo kWh/mes
<i>Call Center</i>	Tubo led	12	10	120	360	43
Facturación	Tubo led	12	10	120	300	36
Oficina de jefatura	Tubo led	8	10	80	300	24
Oficina de gerencia	Tubo led	8	10	80	300	24
<i>Lockers</i>	Tubo led	8	10	80	420	34

<b>Total</b>	<b>161</b>
--------------	------------

Fuente: elaboración propia.

Si la propuesta del cambio de tubo fluorescente a tubo led se realizara, la empresa tendría una reducción del 55 % en consumo de kWh/mes. Ya que el consumo anterior sería de 289 kWh/mes y con el cambio a tubo led el consumo sería de 16 kWh/mes.

Entre las principales ventajas de cambiar a tubos led se encuentran las siguientes:

- La iluminación será direccional, es decir que no emite luz en todas las direcciones, sino que la focaliza. No es necesario tener reflectores para aprovechar la luz que se va al techo para casos de tubos fluorescentes.
- El encendido del tubo led es instantáneo.
- No contienen mercurio.

- El consumo de watts es mucho menor, brindando la misma iluminación.
- Mayor duración y vida útil.

### **3.3.2. Campaña para la reducción de consumo en aparatos eléctricos**

Mediante un plan de concientización, se propone realizar una campaña interna en donde se demuestre la importancia de hacer buen uso de la energía eléctrica, así como demostrar el impacto que se tendría si todos los equipos electrónicos se dejan desenchufados. Los afiches con información colocados en lugares estratégicos para que los colaboradores puedan verlos y ponerlos en práctica forma parte de la propuesta, así como enviar un comunicado a través del correo electrónico interno.

En base al diagnóstico realizado en la tabla XXIX, se pudo detectar que la reducción del consumo de energía sería de aproximadamente 169 kWh al mes.

### **3.4. Costos de la propuesta**

Los costos de la propuesta para la reducción de consumo eléctrico se muestran a continuación:

- Costos fijos

Se sugiere hacer la revisión de las luminarias con una frecuencia semestral, para ello se necesita contratar un electricista y 3 ayudantes en esos periodos de tiempo. A continuación se muestran los costos fijos.

Tabla XXXIII. **Costos fijos**

<b>Costos Fijos</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo Semestral</b>	<b>Costo anual</b>
Humano	Electricista	1	Q 3,000,00	Q 3 000,00	Q 6 000,00
	Ayudante	3	Q 1 400,00	Q 4 200,00	Q 8 400,00
<b>Total costos fijos</b>					<b>Q 14 400,00</b>

Fuente: elaboración propia.

- **Costos variables**

El cambio de luminaria se sugiere realizar con una frecuencia de seis meses, así como la colocación de afiches en las diferentes áreas de trabajo para hacer conciencia sobre el buen uso de la energía eléctrica. El alquiler de equipo, como andamios se necesitarán de igual manera semestralmente.

Tabla XXXIV. **Costos variables**

<b>Costos Variables</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo Semestral</b>	<b>Costo anual</b>
Material	Tubos led	48	Q 40,00	Q 1 920,00	Q 3 840,00
	Afiches	30	Q 8,00	Q 240,00	Q 240,00
	Alquiler de equipo	2	Q 2 500,00	Q 5 000,00	Q 10 000,00
<b>Total costos variables</b>					<b>Q 14 080,00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Costo total

El costo total para la implementación de la propuesta de reducción de consumo de energía eléctrica en el departamento de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global se muestra a continuación:

Tabla XXXV. **Costo total**

<b>Costo Total</b>	
Total costos fijos	<b>Q14 400,00</b>
Total costos variables	<b>Q14 080,00</b>
<b>Costo total</b>	<b>Q28 480,00</b>

Fuente: elaboración propia.



## 4. FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN

Con la finalidad de obtener información previa a realizar el diagnóstico para detectar las necesidades de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. en el departamento de operaciones, se diseñó una encuesta empleando *Google Forms*, el cual se trasladó al equipo de 24 operarios dedicados al abastecimiento de las líneas de empaquetado.

Tabla XXXVI. Preguntas de la encuesta para abastecedores

No.	Preguntas de la encuesta	Forma de medición
1	Rango de edad	15 a 20 años 21 a 25 años 26 a 35 años 36 años en adelante
2	¿Cuánto tiempo tienes de laborar en tu puesto de trabajo actual?	1 a 5
3	Con base en la relación que tienes con tu jefe inmediato, te sientes...	1 a 5
4	Con base en la relación que tienes con tus compañeros de trabajo, te sientes...	1 a 5
5	Con base en el horario de trabajo que tienes, te sientes...	1 a 5
6	En base en las condiciones ambientales de tu puesto de trabajo (iluminación, climatización, entre otros), te sientes...	1 a 5
7	¿Te sientes seguro (físicamente) en tu puesto de trabajo?	1 a 5
8	¿Tienes todas las herramientas y equipo de protección personal necesario para desempeñar tu trabajo?	Si o No
9	¿Has sufrido algún percance o accidente (aunque se leve) en tu puesto de trabajo?	Si o No
10	Consideras que las cargas de trabajo están bien repartidas	1 a 5
11	¿Recibes las instrucciones necesarias para desempeñar correctamente tu trabajo?	1 a 5
12	Cuando se implementa una nueva aplicación informática o procedimiento, ¿recibes la formación necesaria?	1 a 5
13	En general, ¿cómo te sientes en tu puesto de trabajo?	1 a 5
14	Puesto actual	Abastecedor despacho de bodega
15	¿Tienes algún comentario adicional o propuesta que nos ayude a mejorar?	Respuesta abierta

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación

La medición de los resultados de la encuesta trasladada a los 24 operarios se realizó para la mayoría de casos de 1 a 5, siendo 1 muy insatisfecho y 5 muy satisfecho. Para el cálculo, se tomó los 4 y 5 como notas positivas.

Para el resto de las preguntas, el cálculo se realizó por porcentaje de respuesta.

Tabla XXXVII. **Formato de medición de encuestas**

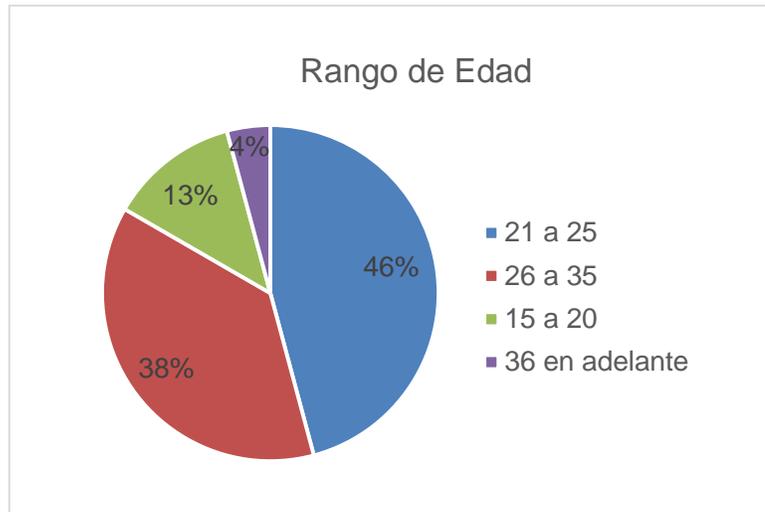
1	2	3	4	5	No	Sí
---	---	---	---	---	----	----

Fuente: elaboración propia.

##### 4.1.1. Resultados de la encuesta

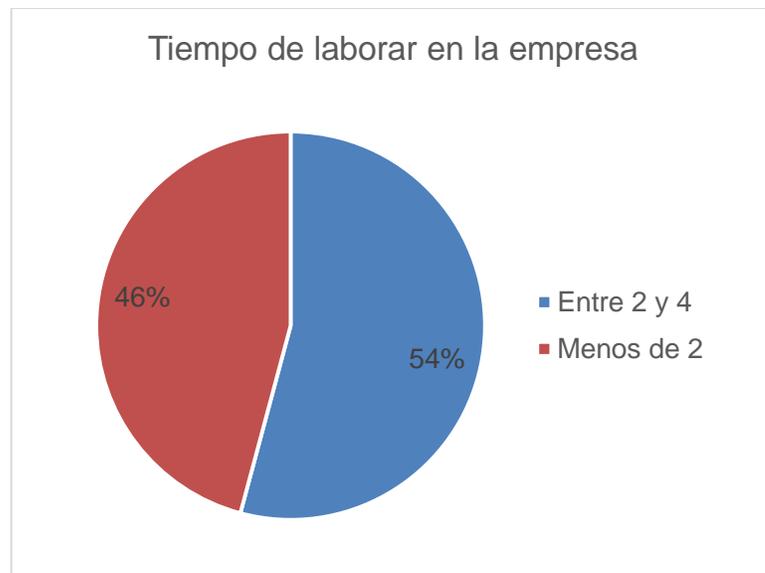
Los resultados fueron de gran ayuda para diagnosticar los puntos de mejora en diferentes atributos que se encuestaron a los operarios. La encuesta la realizaron un total de 18 abastecedores de línea de empaque y 6 despachadores en bodega, para un total de 24 operarios. Los resultados se muestran a continuación:

Figura 62. **Rango de edad de los abastecedores**



Fuente: elaboración propia.

Figura 63. **Tiempo de laborar en la empresa**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVIII. **Resultados de encuesta**

Pregunta	Resultado
Relación con el jefe inmediato	67 %
Relación con los compañeros de trabajo	83 %
Satisfacción con el horario de trabajo	63 %
Satisfacción con las condiciones ambientales	75 %
Seguridad física	92 %
Herramientas de trabajo	100 %
Actividades sin percances o accidentes	92 %
Cargas de trabajo bien repartidas	21 %
Instrucciones necesarias para desempeño del trabajo	46 %
Capacitación al implementar nuevas herramientas	38 %
Satisfacción general	83 %

Fuente: elaboración propia.

Como se puede visualizar en los resultados indicados en la tabla XXVIII, hay varios puntos que se deben mejorar, según la voz de los operarios. Estos puntos son:

- La relación de los operarios con su jefe inmediato, el supervisor, ya que la comunicación no está siendo la adecuada.
- El horario de trabajo es un punto de insatisfacción, ya que algunas ocasiones el horario se extiende por la carga laboral en general de la empresa.
- Las cargas de trabajo entre los abastecedores, pues afecta la distancia de las líneas hacia la bodega y el peso de los productos.
- Las instrucciones dadas por los supervisores no cumplen con las expectativas del operario, pues no son concisas y claras.
- Cuando se implementan nuevas herramientas o programas, no se imparte una capacitación o inducción amplia sobre el uso de la misma y por ende, se comente errores al usarlas.

La satisfacción en general se encuentra en 83 %, esto es un punto positivo, pues demuestra que los operarios en su mayoría se encuentran estables y comprometidos con su trabajo, pero siempre se puede mejorar.

**Figura 64. Encuesta realizada a operarios**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

#### **4.2. Plan de capacitación impartida**

Durante el proyecto desarrollado en la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. se realizó la implementación de varios programas y herramientas que ayudaron de gran manera en los procesos y ejecución del abastecimiento de las líneas de empaquetado.

Anteriormente, cuando se implementaban nuevas herramientas, no se realizaba una capacitación o inducción a los operarios de manera amplia, sino

que se daba de manera superficial, y como pudimos visualizar en los resultados de la encuesta, esto fue un punto de dolor y que definitivamente se debía mejorar. Es por ello que se procedió a capacitar de manera correcta a los operarios para el uso de las herramientas. La inducción se impartió en grupos de 2 o 3 operarios por vez, según la disponibilidad que se tuviera; se realizó de manera que fuera más participativa y práctica para que ellos mismos usaran la herramienta y se familiarizaran con la misma.

En la tabla XXXIX se presenta la capacitación impartida a los operarios.

Tabla XXXIX. **Plan de capacitación impartida**

**Plan de capacitación impartida - Grupo Cosmética Global, S.A.**

Nombre de la actividad	Capacitación a operarios - inducción a herramientas
Encargado de la capacitación	Pablo Girón
Area	Operaciones - Grupo Cosmética Global, S.A.

Tema a impartir	Objetivo de la capacitación	Fecha de la capacitación	No. De Participantes	Horas invertidas
Capacitación de la herramienta de abastecimiento de producto terminado	Que los operarios utilicen adecuadamente la tablet que se les proporcionó para identificar el producto que debe ser abastecido en las líneas de empaquetado.	29/06/2018	24	1

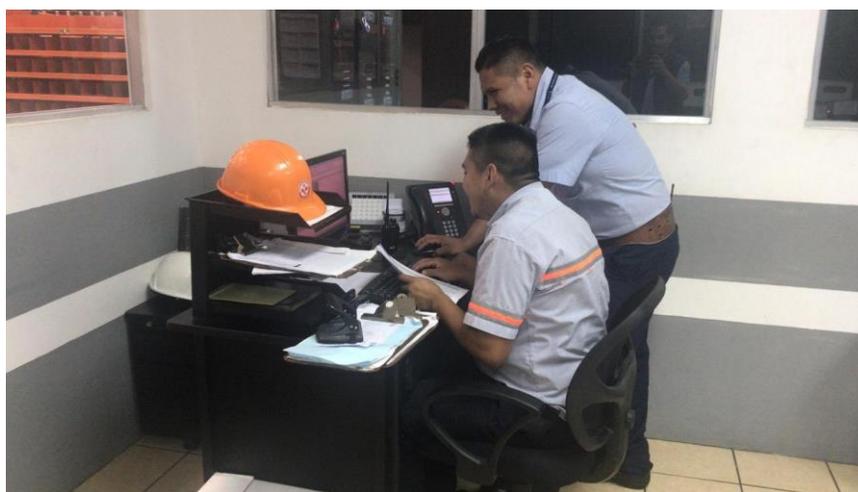
Continuación de la tabla XXXIX.

Capacitación de la herramienta de búsqueda de producto en bodega	Que los operarios puedan utilizar correctamente la herramienta de búsqueda de productos en bodega	20/07/2018	18	1
--	---	------------	----	---

Fuente: elaboración propia.

En la figura 65, en se puede visualizar a los operarios realizando pruebas en las herramientas que se implementaron, las cuales fueron de gran ayuda para ellos, logrando que su ritmo de trabajo y tiempo invertido en sus actividades diarias fuera mucho mejor.

Figura 65. **Capacitación de operarios**



Fuente: Grupo Cosmética Global, S.A.

### 4.3. Resultados de la capacitación

Los resultados fueron evidentes, ya que el primer mes cuando se implementó la herramienta sin haber dado una inducción se encontró varios errores en los reportes. Esto dificultó mucho obtener estadísticas y resultados, ya que se debía manipular la base de datos para detectar los errores.

Tabla XL. **Errores en la herramienta sin previa capacitación**

Errores detectados	Cantidad
Códigos incorrectos	68
Datos en blanco	7
Datos sin operario	9
Bloqueo de la herramienta	2

Fuente: elaboración propia.

Al detectar estos errores, se procedió a realizar la presentación para la capacitación. Debido a la demanda operativa, no fue posible brindar una inducción a todo el equipo completo de operarios, es por ello que se fueron impartiendo por grupos, conforme la carga de trabajo lo permitiera en los primeros días del mes que inició la nueva campaña.

Tabla XLI. **Reducción de errores posterior a la capacitación**

Errores detectados	Cantidad
Códigos incorrectos	3
Datos en blanco	1
Datos sin operario	2
Bloqueo de la herramienta	0

Fuente: elaboración propia.

Como se puede visualizar en las tablas XL y XLI, los errores posteriores a la capacitación que se impartió para que los operarios conocieran la herramienta y el uso correcto de la misma se redujo en un 93 %, pasando de tener 86 errores a únicamente 6 errores. El fin último es eliminar por completo los errores en la herramienta por parte de los operarios.

#### 4.4. Plan de capacitación propuesto

Con el fin de que el personal operativo y administrativo de la empresa tengan mejores habilidades y puedan desempeñarse de mejor manera en cada una de sus puestos de trabajo, se plantea el siguiente plan de capacitación para que el jefe de operaciones pueda considerar impartirlo a sus colaboradores.

Tabla XLII. Plan de capacitación propuesto

Plan de capacitación propuesto - Grupo Cosmética Global, S.A.				
Actividad	Capacitación a operarios			
Encargado	Jefe de operaciones / Capacitadores			
Area	Operaciones - Grupo Cosmética Global, S.A.			
Tema a impartir	Objetivo de la capacitación	Dirigido a	No. De Participantes	Horas invertidas
Equipo de protección personal	Que los operarios conozcan el equipo de protección personal básico y necesario para ejecutar las funciones de sus áreas de trabajo	Personal: Operarios abastecedores, despachadores y pickeadores. Jefes y supervisores operativos	250	2

Continuación de la tabla XLII.

**Plan de capacitación propuesto - Grupo Cosmética Global, S.A.**

Nombre de la actividad	Capacitación a operarios
Encargado de la capacitación	Jefe de operaciones / Capacitadores
Area	Operaciones - Grupo Cosmética Global, S.A.

Tema a impartir	Objetivo de la capacitación	Dirigido a	No. De Participantes	Horas invertidas
Organización y limpieza de instalaciones	Promover un entorno organizado y limpio en las estaciones de trabajo y todas las áreas de la empresa	Personal: Operarios abastecedores, despachadores y <i>pickeadores</i> . Jefes y supervisores operativos	250	2
Adaptación al cambio	Que los colaboradores tengan la capacidad de adaptarse al cambio en su entorno de trabajo	Personal: Operarios abastecedores, despachadores y <i>pickeadores</i> . Jefes y supervisores operativos	250	2

Fuente: elaboración propia.

#### **4.4.1. Resultados esperados de la capacitación propuesta**

Luego de impartir estas capacitaciones se espera tener los siguientes resultados:

- Mejorar la imagen de la empresa.
- Aumentar el conocimiento de los colaboradores.
- Contar con personal capacitado en equipo de protección personal.
- Disminuir el índice de incidentes por sobre esfuerzos.
- Aumento de la productividad.
- Contar con personal capacitado en organización y limpieza.
- Mejorar la comunicación entre operarios – supervisores.
- Mejorar el clima organizacional.
- Facilidad en la adaptación al cambio.
- Aumentar el liderazgo operativo.
- Mejorar la actitud y comportamiento de los colaboradores.
- Reducir la rotación de personal.
- Mantener orden y limpieza en toda la empresa.

#### **4.5. Costos de la propuesta**

El costo de implementación de la propuesta del plan de capacitación del departamento de operaciones de la empresa Grupo Cosmética Global, S.A. se muestra a continuación.

- Costos fijos

Se plantea brindar a los operarios una capacitación al menos cada tres meses, para ello se debe contratar un especialista en la rama que se capacitará, así como solicitar las sillas, cañonera y salón de la empresa.

Tabla XLIII. **Costos fijos**

<b>Costos Fijos</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo trimestral</b>	<b>Costo anual</b>
Humano	Capacitador	1	Q 1 500,00	Q 1 500,00	Q 6 000,00
Material	Sillas	1	Q -	Q -	Q -
	Cañonera	1	Q -	Q -	Q -
	Salon	1	Q -	Q -	Q -
<b>Total costos fijos</b>					<b>Q 6 000,00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Costos variables

Se necesita brindarles a los operarios cuadernos y lapiceros para que realicen apuntes correspondientes, este costo será único en el año, así como colocar afiches en diferentes partes del departamento de operaciones como recordatorio de los puntos vistos e importantes. También se les puede brindar material de apoyo, como trifoliales.

Tabla XLIV. **Costos variables**

<b>Costos Variables</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
Material	Trifoliales	48	Q 1,50	Q 72,00	Q 864,00
	Afiches	20	Q 5,00	Q 100,00	Q 1 200,00
	Cuadernos	48	Q 3,00	Q 144,00	Q 144,00
	lapiceros	48	Q 1,00	Q 48,00	Q 48,00
<b>Total costos variables</b>					<b>Q 2 256,00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Costo total

El costo total para la implementación de la propuesta del plan de capacitación se muestra a continuación:

Tabla XLV. **Costo total**

<b>Costo Total</b>	
Total costos fijos	<b>Q6 000,00</b>
Total costos variables	<b>Q2 256,00</b>
<b>Costo total</b>	<b>Q8 256,00</b>

Fuente: elaboración propia.



## CONCLUSIONES

1. Se implementó un sistema que permitiera tener el control del abastecimiento de las líneas de empaquetado, mediante una herramienta que notifica al operario abastecedor el momento en que un producto se encuentra en su punto de reorden.
2. Se diseñó y creó una herramienta que permitirá llevar el control del despacho de productos terminados de la bodega hacia el área de empaquetado. Dicha herramienta apoyará para reducir el descuadre mensual que se tiene en los productos, minimizando los principales motivos de faltantes, así como llevar el control de inventario y productos con mayor demanda para tener un pronóstico más real.
3. El ordenamiento y reorganización de la bodega permitió ubicar con mayor facilidad los productos terminados mediante la nueva codificación establecida.
4. Se logró hacer más eficiente el proceso del abastecimiento de las líneas de empaquetado, reduciendo el tiempo que invierte el operario en la bodega, teniendo mayor control de las salidas del producto que se necesita para mantener abastecidas las líneas.
5. Por medio de la encuesta realizada a los operarios y entrevistas personales, se logró detectar oportunidades de mejora en temas laborales, ambientales y medición de la satisfacción.

6. La medición de las cargas de trabajo permitió conocer qué operarios presentaban mayor esfuerzo en sus actividades diarias, es por ellos que se lograron realizar cambios significativos en el área de abastecimiento para nivelar y equilibrar la carga laboral.
  
7. La limpieza y el orden entre las líneas de empaque y la planta de operaciones en general se logró a través de una campaña de concientización, mejorando la locomoción de los operarios y herramientas de transporte de producto terminado.

## RECOMENDACIONES

Al jefe

1. Realizar la actualización y carga mensual de la nueva base de datos de la campaña vigente, para que la herramienta de despacho implementada cuente con los registros y datos correctos al final de cada jornada y resultados mensuales.
2. Solicitar que se capacite y brinde la inducción a los operarios cada vez que se realice un cambio, mejora o implementación de una nueva herramienta de trabajo, asegurándose que esta sea comprendida por todos al 100 % para evitar errores en la ejecución operativa.
3. Y los supervisores del departamento de operaciones medir y controlar la carga de trabajo entre sus operarios, realizando ocasionalmente un estudio para asegurarse que la carga laboral se encuentra equilibrada.
4. A los jefes inmediatos del departamento de operaciones mejorar la comunicación jefe subalterno, con el fin de sembrar confianza, respeto y clima laboral estable.
5. A los supervisores de las líneas de empaquetado de producto solicitar la revisión, cada cierto tiempo, de los montacargas manuales utilizados por los operarios para el abastecimiento de producto terminado, determinando que se encuentren en óptimas condiciones.

6. A la gerencia del departamento de operaciones gestionar la posibilidad de tener un espacio más amplio dentro de la bodega para ubicar los productos que, por falta de espacio, no pueden ser colocados dentro de la misma.
  
7. A los supervisores de las líneas de empaquetado de producto permitir que los operarios tengan, en ciertos intervalos de tiempo, actividades psicomotrices para mejorar su rendimiento y concentración, mediante ejercicios que puedan realizar en sus estaciones de trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2a. ed. México: McGraw-Hill. 2003. 459 p.
2. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*, McGraw-Hill, 3a. ed. 2010. 370 p.
3. HARVEY C, Charbonneau. *Control de calidad*. México: Interamericana 1989. 291 p.
4. IVANCEVICH, John. *Administración de recursos humanos*. 9a. ed. México McGraw Hill, 2005. 362 p.
5. JACKSON, Susan. *Administración, un enfoque basado en competencias*. 10a. ed. México: McGraw-Hill, 2005. 650 p.
6. MONDY, R. Wayne. *Administración de Recursos Humanos*. México: Pearson educación, 2010. 128 p.
7. NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería Industrial, métodos, tiempos y movimientos*. 9a. ed. México: Alfaomega. 1996. 880 p.
8. PEREZ RIVERA, Sergio Fernando. *Manual de seguridad e higiene*. Guatemala: INTECAP, 2011. 4 p.

9. TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas*. 3a. ed. Guatemala: Imprenta Universitaria. 2010. 198 p.