



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

TÍTULO:

Reingeniería con mejoras logísticas para la empresa multinacional 3M correspondiente a la línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel ubicada en el cantón Durán.

AUTORAS:

**Acurio Rodríguez, Mónica Elizabeth
Villao Villao, María José**

Trabajo de Titulación

Previo a la Obtención del Título de:

INGENIERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

TUTOR:

Econ. Gutiérrez Alarcón, César Daniel

Guayaquil, Ecuador

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Mónica Elizabeth Acurio Rodríguez** como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniera en Gestión Empresarial Internacional**.

TUTOR

Econ. César Daniel Gutiérrez Alarcón

DIRECTORA (e) DE LA CARRERA

Lcda. Isabel Pérez Jiménez M. Ed.

Guayaquil, a los 13 días del mes de Marzo del año 2015.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **María José Villao Villao** como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniera en Gestión Empresarial Internacional**.

TUTOR

Econ. César Daniel Gutiérrez Alarcón

DIRECTORA (e) DE LA CARRERA

Lcda. Isabel Pérez Jiménez M. Ed.

Guayaquil, a los 13 días del mes de Marzo del año 2015.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Mónica Elizabeth Acurio Rodríguez

DECLARO QUE:

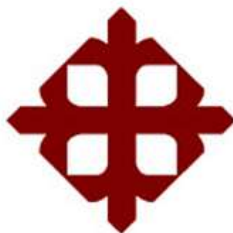
El Trabajo de Titulación **Reingeniería con mejoras logísticas para la empresa multinacional 3M correspondiente a la línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel ubicada en el cantón Durán**, previa a la obtención del Título **de Ingeniera en Gestión Empresarial Internacional** con mención en Logística y Transporte, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 13 días del mes de Marzo del año 2015.

AUTORA

Mónica Elizabeth Acurio Rodríguez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **María José Villao Villao**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación **Reingeniería con mejoras logísticas para la empresa multinacional 3M correspondiente a la línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel ubicada en el cantón Durán**, previa a la obtención del Título **de Ingeniera en Gestión Empresarial Internacional** con mención en Logística y Transporte, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 13 días del mes de Marzo del año 2015.

AUTORA

María José Villao Villao



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

AUTORIZACIÓN

Yo, Mónica Elizabeth Acurio Rodríguez

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Reingeniería con mejoras logísticas para la empresa multinacional 3M correspondiente a la línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel ubicada en el cantón Durán**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 13 días del mes de Marzo del año 2015.

AUTORA

Mónica Elizabeth Acurio Rodríguez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

AUTORIZACIÓN

Yo, **María José Villao Villao**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Reingeniería con mejoras logísticas para la empresa multinacional 3M correspondiente a la línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel ubicada en el cantón Durán**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 13 días del mes de Marzo del año 2015.

AUTORA

María José Villao Villao

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad y responsabilidad hasta el día de hoy; en Segundo lugar a cada uno de los integrantes de mi familia a mi MADRE Eufemia Rodríguez, mi segunda madre María José, mi tercera madre y no menos importante, Mi Madrina; a mi hermana y sobrino Roberto por siempre darme la fuerza necesaria y el apoyo incondicional para estar ahora donde estoy.

Por ultimo a mis amigos que se convirtieron en hermanos de la vida, a mi compañera de tesis, María José Villao por el constante soporte en muchos ámbitos y a mi tutor de tesis quien nos supo ayudar en todo momento, Econ. Cesar Gutiérrez.

Mónica Elizabeth Acurio Rodríguez

DEDICATORIA

A Dios y a mi madre con mucho amor y cariño les dedico mi esfuerzo y dedicación puestos en este proyecto. A mi familia por estar conmigo y cuidar de mí, preocuparse por mi educación bienestar siempre. Es por ello que soy lo que soy. Los amo con mi vida.

Mónica Elizabeth Acurio Rodríguez

AGRADECIMIENTO

Por la culminación de mi carrera tengo a muchas personas a los cuales agradecer, empezaré agradeciéndole a Dios, por guiarme a lo largo de mi camino porque con la bendición de él he podido terminar esta meta; agradezco a mis padres, que con su demostración de padres ejemplares me han enseñado a no rendirme ante nada, por su apoyo absoluto desde el inicio y por la fe que tienen en mí.

Agradezco también a mis hermanos por estar siempre junto a mí dándome fuerzas, ganas para seguir y por su comprensión; a mis amigos por acompañarme y compartir momentos juntos y a mi compañera de tesis Mónica Acurio por todo el apoyo durante este tiempo.

Y como no agradecer a todos los docentes que en el transcurso de los semestres fueron las personas que me instruyeron con los conocimientos y experiencias; y en especial al Econ. César Gutiérrez, tutor de tesis, por la orientación y asesoramiento a la realización de la tesis.

María José Villao Villao

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios por haberme dado la vida, paciencia, por mi familia maravillosa y permitirme culminar esta etapa. A mis padres; Eloy Virgilio Villao quien con su arduo trabajo me apoyo para seguir adelante aunque haya sacrificado muchas veces tiempo con nosotros por sus responsabilidades como padre ante el hogar y Marisol del Rocío Villao quien estuvo conmigo dándome ánimos para continuar y no desfallecer, a ella le dedico este trabajo por ser siempre mi pilar fundamental en la vida ante cualquier situación.

Les dedico también este esfuerzo a mis hermanos Felipe, Martha y Jean Carlos por su incondicionalidad; y mis sobrinas Bianca, Camila y Milka por su amor y porque quiero convertirme en su ejemplo a seguir. Y a mis amigos quienes han compartido alegrías y tristezas propias del convivir diario.

María José Villao Villao

ÍNDICE GENERAL

Agradecimiento	vii
Dedicatoria	viii
Agradecimiento	ix
Dedicatoria	x
Índice General	xi
Índice de Tablas	xi
Índice de Gráficos	xix
Índice de Anexos	xxi
Resumen	xxii
Abstract	xxiv
Résumé	xxvi
introducción	1

CAPÍTULO I

1. Propósito del Estudio	2
1.1. Título del Proyecto	2
1.2. Planteamiento del Problema	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo general.	4
1.4.2. Objetivos específicos.	4
1.5. Marco Referencial	5
1.5.1. Delimitación de la investigación.	5
1.5.2. Antecedentes del Sector Farmacéutico.	6
1.6. Marco Conceptual	6
1.7. Marco Teórico	10
1.7.1. Estrategia de Inventarios.	11
1.7.1.1. Políticas de Inventario.	11
1.7.1.1.1. Ventajas de las Políticas de inventario.	11
1.7.1.1.2. Desventajas de las Políticas de inventario.	11
1.7.2. Tipos de inventarios.	12
1.7.2.1. Por el flujo del material.	12
1.7.2.1.1. Materias Primas.	12
1.7.2.1.2. Producto en Proceso.	12
1.7.2.1.3. Producto Terminado.	12
1.7.2.1.4. Inventario de Distribución.	12
1.7.2.1.5. Maintenance, Repair and Operational supplies.	12
1.7.2.2. Por su posición.	13

1.7.2.2.1. Inventario Cíclico o Promedio.	13
1.7.2.2.2. Inventario a la mano.	13
1.7.2.2.3. Inventario en Tránsito.	13
1.7.2.2.4. Inventario de Seguridad.	13
1.7.3. Modelos de Control de Inventario.	13
1.7.3.1. Control de Inventario por Incremento – PUSH.	13
1.7.3.1.1. Ventajas del Sistema PUSH.	14
1.7.3.1.2. Desventajas del Sistema PUSH.	14
1.7.3.2. Control de Inventario por Demanda – PULL.	14
1.7.3.2.1. Ventajas del Sistema PULL.	14
1.7.3.2.2. Desventajas del Sistema PULL.	14
1.7.3.3. Punto de Reorden (Demanda Regular y Estacional).	15
1.7.3.3.1. Ventajas del Punto de Reorden.	17
1.7.3.3.2. Desventajas del Punto de Reorden.	17
1.7.3.4. Revisión Periódica (Demanda Irregular).	18
1.7.3.4.1. Ventajas de la Revisión Periódica.	18
1.7.3.4.2. Desventajas de la Revisión Periódica.	18
1.7.4. Sistemas de Almacenamiento.	19
1.7.4.1. Sistema de Almacenamiento Compacto.	19
1.7.4.1.1. Ventajas del Sistema de Almacenamiento Compacto.	19
1.7.4.1.2. Desventajas del Sistema de Almacenamiento Compacto.	19
1.7.4.2. Sistema de Almacenamiento Convencional.	20
1.7.4.2.1. Ventajas del Sistema de Almacenamiento Convencional.	20
1.7.4.2.2. Desventajas del Sistema de Almacenamiento Convencional.	20
1.7.4.3. Sistema de Almacenamiento Dinámico.	20
1.7.4.3.1. Ventajas del Sistema de Almacenamiento Dinámico.	21
1.7.4.3.2. Desventajas del Sistema de Almacenamiento Dinámico.	21
1.7.4.4. Sistema de Almacenamiento Móvil.	21
1.7.4.4.1. Ventajas del Sistema de Almacenamiento Móvil.	21
1.7.4.4.2. Desventajas del Sistema de Almacenamiento Móvil.	22
1.7.4.5. Dimensionamiento de la Instalación.	22
1.7.4.5.1. Dimensionamiento sin tendencia.	22
1.7.5. Modelos de Distribución	23
1.7.5.1. MODELO A – Distribución directa.	23
1.7.5.1.1. Ventajas del Modelo de Distribución Directa.	23
1.7.5.1.2. Desventajas del Modelo de Distribución Directa.	24
1.7.5.2. MODELO B – Distribución Escalonada.	24
1.7.5.2.1. Ventajas del Modelo de Distribución Escalonada.	24

1.7.5.2.2. Desventajas del Modelo de Distribución Escalonada.	24
1.7.5.3. MODELO C – Almacén Central-Depots (operaciones Cross Docking).	25
1.7.5.3.1. Ventajas del Modelo de Almacén Central-Depots (operaciones Cross Docking).	25
1.7.5.3.2. Desventajas del Modelo de Almacén Central-Depots (operaciones Cross Docking).	25
1.7.5.4. MODELO D – Distribución Directa desde Almacén Central.	26
1.7.5.4.1. Ventajas del Modelo de Distribución Directa desde Almacén Central.	26
1.7.5.4.2. Desventajas del Modelo de Distribución Directa desde Almacén Central.	26
1.7.5.5. MODELO E – Planta de Distribución	26
1.7.5.5.1. Ventajas del Modelo de Planta de Distribución.	26
1.7.5.5.2. Desventajas del Modelo de Planta de Distribución.	27
1.7.5.6. Programación y Diseño de Rutas.	27
1.7.5.6.1. Diseño del Canal de Distribución.	27
1.7.5.6.2. Características del Canal de Distribución.	27
1.7.5.6.3. Principios de Programación y Diseño de Rutas.	28
1.7.5.6.4. Métodos de diseño y programación.	29
1.7.5.6.5. Agrupación por Zonas.	30
1.7.5.6.6. Método del Barrido.	30
1.7.5.6.7. Método de Ahorros.	31
1.7.5.6.8. Secuencia de Ruta / ROUTESEQ (RS) (Software LOGWARE)	31
1.8. Metodología	32
1.8.1. Tipo de Investigación.	32
1.8.2. Instrumentos.	32

CAPÍTULO II

2. Descripción de la empresa	34
2.1. Antecedentes de la Empresa	34
2.2. Misión – 3M Ecuador	36
2.3. Visión – 3M Multinacional	36
2.4. Dirección Interna de 3M Ecuador	36
2.4.1. Política de Calidad.	36
2.4.2. Responsabilidad Corporativa.	36
2.4.3. Valores empresariales.	37
2.4.4. FODA de 3M.	37
2.4.5. Estructura Organizacional.	39

2.5.	Ubicación Geográfica	40
2.6.	Análisis del Mercado	42
2.6.1.	Identificación del Mercado.	42
2.6.2.	Análisis Macroeconómico.	43
2.6.3.	Ciclo Comercial.	44
2.6.4.	Ciclo del Producto.	45
2.6.5.	Descripción General de la Demanda.	45
2.7.	Productos y servicios	47
2.7.1.	División 3M Cuidado de Piel y Heridas.	47
2.7.1.1.	Línea Cuidado de la Piel CAVILON™.	48
2.7.1.2.	Cinta Quirúrgicas.	48
2.7.1.3.	Apósitos Transparentes TEGADERM™.	49
2.7.1.4.	Heridas Agudas y Crónicas.	50
2.8.	Clientes	51
2.9.	Competencia	52
2.9.1.	Competidor Línea del Cuidado de la Piel.	53
2.9.1.1.	Competidores Cintas médicas.	53
2.9.1.2.	Competidores Heridas Agudas y Crónicas.	54
2.9.1.3.	Competidor de Apósitos Transparentes.	54
2.10.	Canales de distribución	57

CAPÍTULO III

3.	Sistema de Inventario	62
3.1.	Determinación de la demanda 3M	62
3.1.1.	Estimación de la demanda según criterio Forecast.	66
3.1.2.	Forecast Accuracy.	66
3.2.	Sistema de Inventario Actual de 3M Ecuador	67
3.2.1.	El planeador de la Demanda (Demand planner).	69
3.2.2.	División de Inventario.	69
3.2.3.	Non working Inventory.	70
3.3.	Categoría de productos, criterio 3M	71
3.3.1.	Clasificación ABC o Análisis de Pareto.	76
3.4.	Sistema de Inventario Propuesto	80
3.4.1.	Relación con el Marco Teórico.	80
3.4.2.	Validación del Sistema por Punto de Reorden y Revisión Periódica.	81
3.4.2.1.	Proyecciones Flujo Marginal de Ganancias.	104

CAPÍTULO IV

4. Sistema de Almacenamiento	106
4.1. Proceso de Importación	106
4.1.1. Impuestos y Partidas para los productos top 5.	107
4.2. Operador logístico LOGISTECSA ECUADOR	108
4.2.1. Reseña Historia de LOGISTECSA.	108
4.2.2. Descripción General de la Bodega.	109
4.2.2.1. Ubicación de LOGISTECSA.	109
4.2.2.2. Descripción Operaciones LOGISTECSA.	110
4.2.2.3. Fases del almacenamiento bodega 3M – Insumos hospitalarios en la línea de Cuidado de la Piel.	111
4.2.2.3.1.Recepción - Conteo físico de mercaderías al momento de ser desembarcadas.	112
4.2.2.3.2.Reconteo de mercancías y separación según el proceso cuantitativo y cualitativo en la bodega climatizada.	114
4.2.2.3.3. Área de cuarentena.	115
4.2.2.3.4. Acondicionamiento.	116
4.2.2.3.5. Ventas y Devoluciones.	119
4.2.2.4. Número de trabajadores en Bodega Climatizada.	119
4.3. Dimensionamiento de la Instalación	120
4.3.1. Tamaño y Capacidad de la bodega.	120
4.3.2. Tamaño y Descripción de Pallets.	122
4.4. Sistema de Almacenamiento Propuesto	122
4.4.1. Relación con el Marco Teórico.	122
4.4.2. Validación por Dimensionamiento sin Tendencia.	123

CAPÍTULO V

5. Sistema de Distribución	132
5.1. Distribución 3M a cargo de LOGISTECSA – Línea de Cuidado de la Piel	132
5.1.1. Proceso de las Órdenes de Compras (Picking).	133
5.1.2. Tipo de Transporte utilizado.	133
5.1.3. Trato especial para productos que obligan llevar una cadena de frío.	134
5.1.4. Apiladora.	135
5.2. Evaluación de los clientes sobre Distribución y condiciones físicas del producto	135
5.2.1. Junta de Beneficencia.	136

5.2.1.1. Entrevista Luis Vernaza.	136
5.2.1.2. Entrevista Maternidad Sotomayor.	136
5.2.1.3. Entrevista Hospital SOLCA.	137
5.2.1.4. Entrevista Clínica Kennedy Polícentro.	137
5.2.1.5. Entrevista Clínica Kennedy Alborada.	138
5.3. Rutas/Hospitales	138
5.4. Modelo de Distribución Propuesto	141
5.4.1. Relación con el Marco Teórico.	141
5.4.2. Validación del Sistema de Distribución.	141
Conclusiones y Recomendaciones	146
Conclusiones	146
Recomendaciones	148
Bibliografía	151
Anexos	156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Competidores 3M Ecuador Línea Insumos Hospitalarios.	52
Tabla 2. Competidores de Cavilon, Línea de Insumos Hospitalarios.	53
Tabla 3. Competidores de Coban TM , Línea Insumos Hospitalarios.	53
Tabla 4. Competidores de Steri-Strips TM , Línea Insumos Hospitalarios.	54
Tabla 5. Competidor de Tegaderm TM Film, Línea Insumos Hospitalarios.	54
Tabla 6. Competidor de Tegaderm TM Film, Línea Insumos Hospitalarios.	55
Tabla 7. Competidor de Tegaderm TM Film, Línea Insumos Hospitalarios.	55
Tabla 8. Competidor de Tegaderm TM Film, Línea Insumos Hospitalarios.	56
Tabla 9. Competidores de Tegaderm TM Film, Línea Insumos Hospitalarios.	56
Tabla 10. Competidores de Tegaderm IV, Línea Insumos Hospitalarios.	56
Tabla 11. Descripción del número total de hospitales del Ecuador.	58
Tabla 12. Desviación estándar y Media de Productos Top 5.	65
Tabla 13. Forecast valorizado correspondiente al mes de Febrero 2014.	71
Tabla 14. Productos estrellas de subdivisión Cuidado de la Piel.	79
Tabla 15. Datos de los Costos por Mantenimiento, Costo por pedir y Costo por Falta de Stock.	82
Tabla 16. Detalle de unidades por caja y cartón.	83
Tabla 17. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Micropore.	84
Tabla 18. Modelo Actual para abastecer inventario producto Micropore.	85
Tabla 19. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Micropore en base al modelo propuesto.	86
Tabla 20. Modelo Propuesto PRO para abastecer inventario producto Micropore.	87
Tabla 21. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Transpore.	88
Tabla 22. Modelo Actual para abastecer inventario producto Transpore.	89
Tabla 23. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Transpore en base al modelo propuesto.	90
Tabla 24. Modelo Propuesto PRO para abastecer inventario producto Transpore.	91
Tabla 25. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm.	92
Tabla 26. Modelo Actual para abastecer inventario producto Tegaderm.	93
Tabla 27. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm en base al modelo propuesto.	94
Tabla 28. Modelo Propuesto PRO para abastecer inventario producto Transpore.	95

Tabla 29. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm IV.	96
Tabla 30. Modelo Actual para abastecer inventario producto Tegaderm IV.	97
Tabla 31. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm IV en base al modelo propuesto.	98
Tabla 32. Modelo Propuesto RP para abastecer inventario producto Tegaderm IV.	99
Tabla 33. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Durapore.	100
Tabla 34. Modelo Actual para abastecer inventario producto Durapore.	101
Tabla 35. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm IV en base al modelo propuesto.	102
Tabla 36. Modelo Propuesto RP para abastecer inventario producto Durapore.	103
Tabla 37. Proyección 2014 en base a Ventas para obtener Ganancia Marginal	104
Tabla 38. Partida arancelaria de productos top 5.	108
Tabla 39. Datos Adicionales para el desarrollo de la técnica Dimensionamiento sin Tendencia a productos estrellas.	124
Tabla 40. Rotación Actual de producto Micropore en bodega.	125
Tabla 41. Rotación Óptima de producto Micropore según Dimensionamiento sin Tendencia.	126
Tabla 42. Rotación Actual de producto Transpore en bodega.	127
Tabla 43. Rotación Óptima de producto Transpore según Dimensionamiento sin Tendencia.	127
Tabla 44. Rotación Actual de producto Tegaderm en bodega.	128
Tabla 45. Rotación Óptima de producto Tegaderm según Dimensionamiento sin Tendencia.	129
Tabla 46. Rotación Actual de producto Tegaderm IV en bodega.	129
Tabla 47. Rotación Óptima de producto Tegaderm IV según Dimensionamiento sin Tendencia.	130
Tabla 48. Rotación Actual de producto Durapore en bodega.	131
Tabla 49. Rotación Óptima de producto Durapore según Dimensionamiento sin Tendencia.	131

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Costos de Inventarios.	17
Gráfico 2. Logo de la empresa multinacional 3M.	34
Gráfico 3. Áreas especializadas por 3M Ecuador.	35
Gráfico 4. FODA estratégico de la empresa multinacional 3M Ecuador- Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel.	38
Gráfico 5. Organigrama Estructural de la empresa 3M división Hospitales.	39
Gráfico 6. Mapa de ruta de la Empresa, Oficina Principal.	40
Gráfico 7. Oficina Principal de la Empresa 3M Ecuador-Durán.	41
Gráfico 8. Mapa de ruta de la Empresa 3M Ecuador-Quito, Sucursal.	41
Gráfico 9. Análisis Macroeconómico del Ecuador año 2014.	44
Gráfico 10. Línea de productos Cavilon para el Cuidado de la Piel.	48
Gráfico 11. Producto Cinta Nexcare para el Cuidado de la Piel.	49
Gráfico 12. Producto Apósito Tegaderm para el Cuidado de la Piel.	49
Gráfico 13. Producto Cinta Nexcare para el Cuidado de la Piel.	50
Gráfico 14. Cuadro ventas a clientes estrellas a Julio 2014.	51
Gráfico 15. Canal Directo. Canal que no posee intermediarios.	57
Gráfico 16. Canal Corto. Posee tres niveles en el canal.	57
Gráfico 17. Canal Largo. Cuatro o más niveles en el canal.	57
Gráfico 18. Zonificación del Canal de Distribución 3M Ecuador.	59
Gráfico 19. División por sectores 3M Ecuador Insumos Hospitalarios.	60
Gráfico 20. Demanda Regular del Producto Micropore 2014.	62
Gráfico 21. Demanda Regular del Producto Transpore 2014.	63
Gráfico 22. Demanda Regular del Producto Tegaderm 2014.	63
Gráfico 23. Demanda Irregular del Producto Tegaderm 2014.	64
Gráfico 24. Demanda Irregular del Producto Durapore 2014.	64
Gráfico 25. Distribución de Forecast Accuracy.	67
Gráfico 26. Ventas a Noviembre-Categoría A.	72
Gráfico 27. Ventas a Noviembre-Categoría B.	73
Gráfico 28. Ventas a Noviembre-Categoría C.	74
Gráfico 29. Ventas a Noviembre-Categoría D.	75
Gráfico 30. Productos 3M evaluados por criterio Pareto.	78
Gráfico 31. Ventas de productos estrellas/subdivisión Cuidado de la Piel.	79
Gráfico 32. Espacio Ocupacional de Insumos en el contenedor.	107
Gráfico 33. Clientes importantes LOGISTECSA-Ecuador.	109
Gráfico 34. Ubicación de la empresa LOGISTECSA.	110
Gráfico 35. Pasillo principal de Bodega LOGISTECSA.	111
Gráfico 36. Área de Recepción.	112
Gráfico 37. Área de Observados.	113
Gráfico 38. Área de Defectuosos.	113

Gráfico 39. Área de Devoluciones.	114
Gráfico 40. Área de Cuarentena.	115
Gráfico 41. Área Cuarentena-Productos (Transpore).	116
Gráfico 42. Acondicionamiento de los productos por Impronaf.	116
Gráfico 43. Productos disponibles para la Venta.	118
Gráfico 44. Plano de Bodega climatizada.	120
Gráfico 45. Racks detalle de hileras.	121
Gráfico 46. Racks.	121
Gráfico 47. Número total de cartones que caben en un pallet.	122
Gráfico 48. Pallet y Cartones.	124
Gráfico 49. Camiones LOGISTECSA.	134
Gráfico 50. Apiladoras de LOGISTECSA.	135
Gráfico 51. Logo de la Junta de Beneficencia de Guayaquil.	136
Gráfico 52. Logo de SOLCA.	137
Gráfico 53. Logo de Grupo Kennedy.	138
Gráfico 54. Ruta de LOGISTECSA - Luis Vernaza.	139
Gráfico 55. Ruta de LOGISTECSA – Maternidad Sotomayor.	139
Gráfico 56. Ruta de LOGISTECSA – SOLCA.	140
Gráfico 57. Ruta de LOGISTECSA – Grupo Kennedy Alborada.	140
Gráfico 58. Ruta de LOGISTECSA – Grupo Kennedy Policentro.	140
Gráfico 59. Datos generales - sección parámetros del proceso de Distribución para el ROUTER.	142
Gráfico 60. Datos generales - sección paradas del proceso de Distribución para el ROUTER.	143
Gráfico 61. Datos generales - sección vehículo del proceso de Distribución para el ROUTER.	144
Gráfico 62. Mapa Router Clientes Estrellas.	145

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Key Accounts.	156
Anexo 2. Demanda de Top 5.	157
Anexo 3. Productos Línea Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel, clasificación ABCD criterio rotación de Inventario.	162
Anexo 4. Mix Acumulado/Análisis de Pareto.	164
Anexo 5. Validación de Inventario 3M.	168
Anexo 6. Proyecciones de flujo Marginal de Ganancia del 2015 hasta el 2019	188
Anexo 7. Preguntas de la entrevista para el operador logístico contratado por la empresa 3M Ecuador.	193
Anexo 8. Reglamento para Buenas Prácticas de Almacenamiento, Distribución y Transporte para establecimientos Farmacéuticos, Capítulo IV.	194
Anexo 9. Validación de Almacenamiento LOGISTECSA.	197
Anexo 10. Preguntas de la entrevista para los clientes claves de la empresa 3M Ecuador.	201
Anexo 11. Reporte solución óptima por programa LOGWARE.	202

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la empresa multinacional 3M Ecuador, empresa dedicada a la distribución y comercialización de productos masivos para el consumo y, tiene como objetivo mejorar la cadena de suministro a través de estrategias logísticas que ayuden a que los procesos se ejecuten de forma eficiente.

La tesis se encuentra dividida en seis capítulos: el Capítulo I presenta la descripción de la investigación y problemática, esto permitirá tener una visión más amplia de los inconvenientes que 3M enfrenta actualmente; el Capítulo II proporciona un enfoque de lo que constituye dicha empresa, datos generales: actividad comercial, estructura organizacional, entorno en el que participa, también describe el FODA establecido por la compañía, el mismo que nos ayudará a canalizar la situación interna y externa así como componentes por mejorar.

En los próximos tres capítulos se describen los parámetros dentro de los cuales se desarrolló las medidas de acción o propuestas planteadas para mejorar la cadena de suministro; cada una de ellas está respaldada por la validación de la mejora logística que se desea aplicar. En el Capítulo III se da a conocer el sistema de inventario empleado, diversos factores que lo condicionan y la demanda; el cual incluye la aplicación de técnicas para la buena gestión de las mercaderías.

El Capítulo IV trata sobre el sistema de almacenamiento que usa el operador logístico, los procesos de la importación de los productos más significativos; presenta también, información pertinente de la bodega como: dimensiones, fases para el almacenaje y comentarios de la entrevista al operador logístico y clientes. Mientras que en el capítulo V muestra como es el manejo de la

distribución, pasos para una efectiva repartición de mercancías y comentarios de las entrevistas a clientes de cuentas claves.

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones que son determinadas luego de haber realizado el estudio correspondiente, en donde se evalúa la factibilidad de la propuesta, esperando que sean de aporte para la empresa.

Palabras claves: Logística, Sistema de Inventario, Almacenamiento, Modelos de Distribución, Clientes claves, Comercialización, Pronósticos de ventas.

ABSTRACT

The present study was carried out at the multinational 3M Ecuador, a company dedicated to the distribution and marketing of mass consumer products; and aims to improve the supply chain through logistics strategies that help processes run efficiently.

The thesis is divided into six chapters: Chapter I presents the description of the research and the problems, this will allow us to have an overview of the inconveniences that 3M currently faces; Chapter II provides an approach to the company, general information; business activity, organizational structure and the environment in which it participates, it also describes the SWOT analysis undertaken by the company, which will help us to channel the internal and external situation, and the components for improvement.

The next three chapters describe the parameters within which action measures or proposals made to improve the supply chain were developed; each is supported by validating improved logistics to be applied. Chapter III discloses the Inventory management employed, several factors that influence it and the demand that includes the application of techniques for good merchandise management.

Chapter IV deals with the Storage System used by the logistics operator, the processes of importing of the most significant products, it also presents relevant information from winery as: dimensions, phases of storage; and comments from the interviews with the logistic operator and customers. While Chapter V shows how the distribution management is, the steps to ensure an effective distribution of goods; and comments from interviews with key account customers.

Finally, the conclusions and recommendations that are eventually determined after performing the corresponding study, where the feasibility of the proposal is evaluated, expecting to provide input to the company.

Keywords: Logistics, Inventory System, Storage, Distribution Models, Key Customers, Marketing, Sales Forecast.

RÉSUMÉ

La présente étude a été menée dans la multinationale 3M Equateur, une société dédiée à la distribution et la commercialisation de produits de consommation de masse; et vise à améliorer la chaîne d'approvisionnement grâce à une logistique stratégique qui aide le processus de fonctionnement à être efficacement.

La thèse est divisée en six chapitres: Chapitre I présente la description du problème de recherche, ceci permettra d'avoir une vision plus large des inconvénients qui doit actuellement faire face 3M; le Chapitre II fournit une approche de ce qui constitue l'entreprise, des informations générales : des affaires, la structure organisationnelle et l'environnement dans lequel il participe, décrit également l'analyse FFOM (Forces, Faibles, Opportunités et Menaces) établi par la société, cela nous aidera à visualiser la situation interne et externe; et des composants pour améliorer le système.

Dans les trois chapitres suivants on décrit les paramètres dans lesquels sont développés des mesures d'action ou des propositions formulées pour rendre plus efficace la chaîne d'approvisionnement; chacun est appuyé en validant l'amélioration de la logistique à appliquer. Dans le Chapitre III on aborde le système d'inventaire appliqué, les divers facteurs qui le conditionnent et une description de la demande; qui comprend l'application de techniques pour la bonne gestion des marchandises.

Le Chapitre IV traite le système de stockage en utilisant l'opérateur logistique, les processus d'importation des produits les plus importants, il présente aussi des informations pertinentes du producteur comme: les dimensions, phases pour le stockage; et les commentaires de l'entrevue avec l'opérateur logistique et les clients. Alors que le Chapitre V montre comment est la gestion de

l'approvisionnement, les étapes pour une distribution efficace; et les commentaires des entrevues avec les clients fidèles de l'entreprise.

Enfin, les conclusions et les recommandations qui sont déterminées après d'avoir fait l'étude correspondante, où la faisabilité de la proposition est évaluée et en espérant que notre proposition sera appropriée pour la entreprise 3m.

Mots-clés : Logistique, Système d'Inventaire, Le Stockage, les Modèles de Distribution, Clients principaux, Marketing, Prévisions de ventes.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la logística representa gran importancia en las organizaciones debido a que por medio de ella ha evolucionado de manera progresiva el desarrollo de las actividades comerciales facilitando positivamente la expansión productiva con un enfoque completo hacia los mercados internacionales. Es importante mencionar que la logística necesita de todas las áreas existentes dentro la compañía desde los departamentos de compras y adquisiciones hasta la producción, con la cooperación de todas las áreas se conseguirá una efectiva cadena de abastecimiento.

Esta investigación se basará en un estudio en el área Logística realizado a la empresa multinacional 3M específicamente a la línea de insumos hospitalarios, en la subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas, que actualmente presenta problemas al momento de distribuir la mercancía ya sea por falta de stock, mal manejo en el sistema de inventario o mala manipulación en el almacenamiento de la mercadería; a través de la investigación se determinará las posibles soluciones a los problemas existentes de tal manera que generen beneficios a la empresa como tal y a sus clientes.

La finalidad del proyecto es de realizar un diseño que con las técnicas logísticas servirán para originar un modelo que hará que los flujos de las mercancías operen de manera eficiente cuando procedan a ser manipuladas. El mejoramiento mediante estas técnicas desembocará una serie de estrategias para alcanzar los objetivos preestablecidos.

CAPÍTULO I

Propósito del Estudio

Este capítulo es el inicio de la investigación, donde es identificado el problema de la empresa 3M con respecto a la Logística, propone objetivos previamente establecidos para componer eficientemente la cadena de suministro. También relata la fundamentación teórica aplicada del objeto a ser estudiado.

1.1. Título del Proyecto

Reingeniería con mejoras logísticas para la empresa multinacional 3M correspondiente a la línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel ubicada en el cantón Durán.

1.2. Planteamiento del Problema

Las empresas en el Ecuador que se dedican a la distribución de productos de carácter masivo mantienen inventarios de gran volumen, es por esto, que es necesario realizar un adecuado estudio para la aplicación del buen proceso y manejo de Inventario, Almacenamiento y Distribución, se espera esta manera optimizar recursos desde el momento del arribo.

Partiendo desde esta premisa, se presenta a continuación los problemas que existen en cuanto al tema logístico de la empresa en el que también participa LOGISTECSA, operador logístico subcontratado por 3M:

3M ECUADOR:

- Se subestima la demanda y se importa poco, dejando el mercado desabastecido.
- El producto va con fecha de caducidad próxima a vencerse.

- No respetan la cadena de frío.

LOGISTECSA:

- Producto manipulado en mal estado: cajas aplastadas y sucias.
- Entrega cambiada de productos no concuerda la factura versus el producto entregado.
- Entrega errónea a clientes.
- Las cajas llegan incompletas, es decir, con menos productos de lo que se especifica en la etiqueta.
- El camión no realiza la entrega con todo su personal y los clientes bajan su propia mercadería.
- Equivocación en colocación de registros sanitarios y leyendas.

Debido a estos problemas, el objetivo esperado en ciertos momentos se vuelve inalcanzable, sin embargo con la realización del estudio se propondrá estrategias basadas en logística para que de esta manera la mercadería circule eficientemente en la cadena.

1.3. Justificación

El actual proyecto de investigación pretende resolver la problemática existente en cuanto a la Logística en la empresa multinacional 3M Ecuador matriz Durán con el objetivo de reducir costos no necesarios referente al inventario, almacenamiento/manipuleo y distribución de productos farmacéuticos, ya que al momento de la entrega a clientes los pedidos no concuerdan con las unidades recibidas, se encuentran en mal estado o el producto está próximo a caducar.

Estos percances han generado alteraciones en los niveles de satisfacción por lo que es necesario tomar medidas inmediatas para contrarrestar las reacciones negativas de la clientela. Siendo la parte logística una herramienta clave para esta investigación, es indispensable gestionar la funcionalidad que

ejerce en la empresa por ser una de las áreas más importantes de la organización.

Para este tipo de planeación estratégica en el área de operaciones logísticas es necesario tener en cuenta datos históricos para el análisis previo de la situación actual de la empresa con ello esperamos conocer los procedimientos en los cuales se desarrolla la distribución logística y los períodos fluctuantes que ha sufrido cambios en el último período. (Ramírez, 2013)

Es por esto que es substancial desarrollar un diagnóstico para remediar este tipo de obstáculo que actualmente está afectando a 3M, adoptada por el país con más de tres décadas en el mercado comercializando sus productos a nivel nacional y generando puestos ocupacionales.

Ante esta situación, la propuesta de mejoras logísticas en la cadena de abastecimiento es presentada para la aplicación en la empresa 3M Ecuador en la línea de insumos hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel, que asegura la disminución de costos y pule la organización de manera direccionada en las actividades logísticas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general.

Diseñar un sistema con ayuda de las técnicas logísticas que permitan a la empresa 3M Ecuador la entrega eficaz de insumos hospitalarios, mediante la integración y compromiso de las áreas de la organización para alcanzar óptimos resultados.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Definir el objeto de estudio y la problemática mediante la cual se efectúa la realización de la investigación.

- Definir los principios y características de la empresa 3M en cuanto al comportamiento en el mercado.
- Presentar estrategias de Inventarios competentes que brinden mejora para la administración de recursos.
- Examinar un modelo de Control de Inventario adecuado para su aplicación.
- Profundizar el manejo del sistema de Almacenamiento.
- Ofrecer un sistema de Almacenamiento que dé resultados eficientes en cuanto al espacio en bodega durante los procesos de gestión de inventario.
- Describir el sistema de Distribución actual mediante un análisis de los factores que condicionan la cadena de abastecimiento.
- Evaluar el sistema de Distribución actual versus las Técnicas de mejoras logísticas propuestas para la empresa.

1.5. Marco Referencial

Este marco demuestra un análisis del sector en el que participa la empresa 3M Ecuador-Durán.

1.5.1. Delimitación de la investigación.

La presente investigación se estableció en un estudio exhaustivo de técnicas logísticas para ajustar la situación actual de la empresa 3M, herramientas que pueden ayudar a regularizar los vínculos con los clientes o compradores. Para la búsqueda de información constaron las siguientes variables:

- **Espacio o Territorio:** el proceso de indagación inició en la empresa multinacional 3M Ecuador, ubicada en la Vía Durán Tambo km 1.5 en el cantón Durán provincia del Guayas.
- **Tiempo:** el proyecto de investigación tuvo duración de 6 meses comprendidos en el semestre B año 2014.
- **Población:** la investigación se generó en la empresa multinacional 3M Ecuador de forma directa con el personal que tiene vínculo el área de Logística, así como los clientes y el operador logístico que contrata la empresa.

1.5.2. Antecedentes del Sector Farmacéutico.

El desarrollo de la industria farmacéutica en el Ecuador tomó lugar a través de pequeños negocios familiares que luego pasaron a convertirse en auténticas industrias en el sector de la salud a fines de los años 60. En 1895, Laboratorios H.G., empezó la producción de insumos farmacéuticos en el país y más tarde aparecieron los grandes laboratorios internacionales con bases tecnológicas y consiguieron la apertura de muchas plazas de trabajo, pero a finales de los años 80 gran parte de las plantas internacionales pararon sus operaciones, debido a las contrariedades con la economía del país.

En estos días la participación del pueblo ecuatoriano en el sector es del 90% es decir la administración y el capital de cada una de ellas está respaldada por ecuatorianos. El mercado farmacéutico se encuentra dividido en dos sectores el privado y el público. El mercado privado ha sido afectado por el público debido a que la mayor compra es realizada por este sector. Aun así las distribuidoras farmacéuticas se han incrementado brindándole al cliente facilidades en cuanto al precio y servicios. (Ayala, 2014)

La inyección de capital por parte del gobierno ha motivado a la evolución en el sector, aquel que históricamente fue descuidado por otros gobiernos, pero como hace mención el Sr. Ayala, la mayor compra de insumos médicos es realizada por el sector público, abriendo paso a que las distribuidoras farmacéuticas efectúen transacciones atractivas al bolsillo del consumidor otorgando buenos precios y servicios.

1.6. Marco Conceptual

Este marco presenta un detalle de diferentes conceptos que deben estar aclarados para su utilización en el estudio, por lo tanto es necesario conocer el significado de cada uno de ellos puesto que van a ser empleados a lo largo de la investigación.

Almacén: Es el área física donde son alojadas y salvaguardadas las mercancías, clasificadas y preparadas para su repartición. Cada almacén debe constar con espacios diversificados como: Zona de vehículos, Acopio de mercadería, Depósito, Orden de pedidos y Despacho.

También es considerada una obra civil construida con el fin de almacenar materias primas, productos semi-elaborados y terminados para su uso sea producción o despacho a clientes. (ICG Marge, 2006)

Almacenamiento: Es un sistema en el que se maneja la información de los movimientos de entradas y salidas de bienes tangibles de un almacén, en las que se incluyen las funciones de maniobra de mercadería.

Las tareas de registrar la información pertinente facilitarán su utilización consecutivamente en cualquier momento que ésta fuera requerida. (ICG Marge, 2006)

Apilar: Es el almacenamiento de mercadería mediante la colocación de una carga sobre otra, en un mismo sitio constituyendo pilas de la misma naturaleza. (ICG Marge, 2006)

Aprovisionamiento: Es el procedimiento logístico coordinado que tiene como objetivo disminuir el costo de suministros en el momento de utilización mediante la gestión de procesos de producción de compras, recepción y expedición de mercaderías, control de entradas y salidas, depósitos e información de cada uno de estos procesos. (ICG Marge, 2006)

Cadena de suministros: Son los pasos detallados que van regidos por la logística de la empresa y relaciones comerciales con otras sociedades que son parte de la cadena de suministro enfocadas a saciar la demanda de productos y servicios. (Eumednet, 2005)

Canal de distribución: Conducto en el que interviene el flujo físico mercaderías desde el punto de fabricación o producción hasta los compradores, usado para la comercialización con la ayuda de intermediarios o agencias especializadas aquellas que agilitan las transacciones. (Eumednet, 2005)

Competitividad: Es la capacidad que conserva una organización para fabricar productos u ofrecer servicios de alta calidad y bajo coste en el mercado. También es considerada el nivel estratégico empleado por las organizaciones para desarrollar, crear y posicionar sus productos en el mercado internacional para la competencia con otros países. (ICG Marge, 2006)

Control de Inventarios: Es la planificación y organización que sirven para la toma de decisiones con respecto al manipuleo de las unidades inventariadas. (ICG Marge, 2006)

FEFO: Según sus siglas en inglés significa First expired, first out significa primero que expira primero debe de salir, manejado más en sector farmacéutico. (Silva, 2007)

Inventario y Estrategias de inventario: Existencias de artículos o ítems varios que forman parte del recurso de la producción, en el inventario se almacenan los productos en proceso, terminados y en tránsito así como las materias primas o suministros necesarios para la elaboración final de los bienes que incluye la valoración monetaria de cada una de ellas.

Son normas reguladas extraídas de los procesos de inventarios que se encargan de supervisar el correcto funcionamiento y gestión de los depósitos para adquirir rapidez en los procedimientos y conseguir la disposición acertada de los productos que están almacenados.

Son herramientas empleadas para optimizar los rendimientos del almacenamiento, están relacionadas básicamente al control y gestión de los inventarios para la mejora del sistema empleado mediante estimaciones de demanda, uso de materiales, tiempo de entrega, costo de almacenaje, etc. (ICG Marge, 2006)

Logística: Es la ciencia mediante la cual se obtienen, producen y distribuyen las mercancías en un lugar de destino a través del movimiento de personas y recursos. La planificación y gestión de los flujos de materiales están vinculadas con la logística puesto que suministra de mejor manera los procesos de aprovisionamiento del inventario existente. (Derby SCS, 2010)

Picking: Es aquella actividad que se lleva a cabo por un equipo de personas dentro del depósito para preparar los pedidos que los clientes demanden. Desde el punto de elegir y preparar los productos para la entrega al cliente final. (Mauleon, 2006)

Planificación: Es el desarrollo sistematizado de estrategias por medio de la ejecución de planes para alcanzar objetivos específicos, en las organizaciones se utiliza para proporcionar una mejor dirección en cuanto a las actividades o transacciones comerciales que ubiquen a la empresa por encima de sus competidores.

La planificación crea una ventaja competitiva trayendo consigo el resultado de soluciones que están relacionadas con las políticas y objetivos de cada organización atacando directamente la deficiencia que se desea extinguir. (ICG Marge, 2006)

Es de vital importancia para las organizaciones tener definido un plan estratégico con propósitos, objetivos y metas incluyendo los mecanismos de acción por medio de los cuales se piensa alcanzar el éxito y catapultar de forma voraz el desenvolvimiento en el mercado garantizando un crecimiento económico.

Sistema de Almacenamiento: Es la operación de gestión de almacén con relación al manipuleo de los materiales y productos de un lugar de origen para llevarlas a un depósito para su previa expedición. Esta actividad estimula físicamente, el movimiento de las mercancías y se logra con el uso de diferentes medios como lo son los equipos de manejo de materiales.

Las herramientas que se usan para el sistema de almacenamiento están vinculadas por factores como lo son: volumen de almacén, mercaderías (vida útil), costos de los activos fijos, frecuencia de manipuleo de carga y la distancia que recorren los equipos a través de cada movimiento.

TMS – Transport Management System: es un sistema que gestiona el transporte va unido con el manejo de la cadena de suministro; es encargado de facilitar las actividades entre el sistema de Gestión de Pedido con el centro de Distribución. (Rouse, 2013)

Ventaja Competitiva: Para que una empresa refuerce y aproveche al máximo sus actividades es necesaria la búsqueda de ventajas competitivas que le darán su diferenciación en el mercado al promover productos novedosos que sean atractivos para el consumidor.

Son los aspectos que le permiten a cada empresa sobresalir entre otras y les proporciona un enfoque competitivo en el sector ya sea en el producto, por la marca, tipo de servicio al cliente, infraestructura, tecnología empleada, etc. (ICG Marge, 2006)

WMS (Warehouse Management System): Considerado un instrumento virtual que sirve para desarrollar la eficacia en los diferentes procesos que posee una cadena de abastecimiento, de manera que aumenta los flujos en el almacenamiento y mejora el nivel de inventario. (Parra, Pedraza, & Torres, 2011)

1.7. Marco Teórico

Esta investigación nace con la idea de controlar ciertos problemas que se han ido desarrollando debido a las irregularidades en el sistema de mercancías de la Línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel de la empresa 3M Ecuador-Durán.

Hoy por hoy hablar del tema de logístico dentro de las organizaciones ha ocupado un lugar sustancial ya que su gestión crea una ventaja competitiva que permite distinguirse y ser el mejor del mercado. Para poder implementar las estrategias logísticas es básico tener conocimiento sobre todo lo que encierra las definiciones de diferentes términos que van a estar inmersos dentro de la investigación.

De forma breve algunos conceptos importantes se detallan: estrategias y control de inventarios, sistemas de almacenamiento y modelos de distribución; mismos que fueron extraídos del libro "Logística: Administración de la Cadena de Suministro de Ronald Ballou".

1.7.1. Estrategia de Inventarios.

Son herramientas que necesitan de las características de la demanda para proceder a maniobrar las cantidades de mercancías para fomentar su operación económica y fluida en la cadena de abastecimiento. (Ballou, 2004)

1.7.1.1. Políticas de Inventario.

1.7.1.1.1. Ventajas de las Políticas de inventario.

- Mejorar el servicio al cliente, los inventarios suministran un nivel de disponibilidad del producto o servicio, que cuando se localiza cerca del cliente, puede satisfacer las altas expectativas.
- Reducción de valores, favorece economías de producción, lo que permite períodos de producción más grande, más largos y de mayor nivel. La compra adelantada abarata costes debido a que se compran en gran cantidad y por lo tanto se evitan aumentos futuros de precio.

1.7.1.1.2. Desventajas de las Políticas de inventario.

- Considerados como pérdidas, ya que absorben capital y se considera que podría estar disponible para otros usos y aprovecharlos de mejor manera; mejorando la productividad o la competitividad.
- Cubren problemas de calidad, cuando ocurren problemas en la calidad, se reducen los inventarios existentes para proteger la inversión de capital y por lo tanto la corrección de los problemas de calidad se torna lenta.
- Promueven actitud aislada de la gestión de canal de suministros, con los inventarios es posible dejar pasar una etapa de otra. Y por lo tanto no se favorece al canal.

1.7.2. Tipos de inventarios.

Se define a los inventarios como reservas o flujos de materiales y productos que son almacenados para vender o abastecer de productos a los procesos de producción y de operación en los servicios.

1.7.2.1. *Por el flujo del material.*

1.7.2.1.1. *Materias Primas.*

Son aquellos materiales comprados antes de realizar la producción u operación del bien.

1.7.2.1.2. *Producto en Proceso.*

Son las materias primas que forman parte del proceso de producción u operación, o están a la espera de algún siguiente proceso.

1.7.2.1.3. *Producto Terminado.*

Productos listos para la venta dentro de un depósito central.

1.7.2.1.4. *Inventario de Distribución.*

Producto terminado listo y localizado para la distribución.

1.7.2.1.5. *Maintenance, Repair and Operational supplies.*

Son aquellos productos utilizados en producción u operación pero que no forman parte del producto.

1.7.2.2. Por su posición.

1.7.2.2.1. Inventario Cíclico o Promedio.

Inventario que sirve para abastecer a la demanda promedio.

1.7.2.2.2. Inventario a la mano.

Aquel inventario dividido en disponible y comprometido ya que el conjunto de unidades que surgen del reabastecimiento de las unidades que se venderán o se utilizarán en la producción.

1.7.2.2.3. Inventario en Tránsito.

También llamado Inventario de trabajo en proceso debido al constante movimiento en los lugares donde se mantienen.

1.7.2.2.4. Inventario de Seguridad.

Inventario disponible para resguardar aquellas variaciones poco predecibles de la demanda y/o del retraso en la entrega por parte de los proveedores.

1.7.3. Modelos de Control de Inventario.

Los modelos de control del inventario son elementos importantes ideados para dar direccionamiento estratégico en toda organización y con ello permitir un diagnóstico de la demanda de dicho mercado. (Hunt, 2012)

1.7.3.1. Control de Inventario por Incremento – PUSH.

El sistema PUSH establece mediante un pronóstico la demanda necesaria para satisfacer al cliente entre el período actual y el siguiente, a través de este control se espera determinar las cantidades de existencias que están

disponibles en los puntos de abastecimiento. Las empresas se encargan de predecir la demanda respaldándose con registros de períodos ya existentes sobre qué productos adquieren los compradores y las cantidades correspondientes.

1.7.3.1.1. Ventajas del Sistema PUSH.

- Disponibilidad de producto, se podrán completar pedidos inesperados para satisfacer necesidades del cliente.

1.7.3.1.2. Desventajas del Sistema PUSH.

- Demandas inexactas, las previsiones son erróneas debido a que las ventas pueden variar cada año.
- Exceso de productos inventariados, aumento de costos por almacenamiento.

1.7.3.2. Control de Inventario por Demanda – PULL.

Este sistema comienza cuando el cliente realiza el pedido, es decir, existe una cantidad mínima de productos destinados a satisfacer la necesidad de los compradores.

1.7.3.2.1. Ventajas del Sistema PULL.

- No existe exceso de inventario, reducción de niveles de inventario, transporte y almacenamiento.

1.7.3.2.2. Desventajas del Sistema PULL.

- Incumplimientos de pedidos, al no poseer inventario extra la empresa no podría cumplir con las ordenes de compras, esto generaría la demanda insatisfecha.

1.7.3.3. Punto de Reorden (Demanda Regular y Estacional).

Es un cálculo que ayuda a tener una perspectiva de las preferencias del mercado optimizando el tiempo, la demanda y calidad de servicio; este sistema se emplea para efectuar el reabastecimiento de unidades inventariadas al momento de recibir el próximo pedido.

Su fórmula es:

$$\mathbf{PRO} = dTE \times zS'_d$$

Donde:

PRO= es la cantidad del punto de reorden en unidades.

dTE= es la demanda durante el tiempo de entrega.

zS'd= es el inventario o existencias de seguridad.

La unidad de tiempo empleada en la tasa de demanda (d) y el tiempo de entrega promedio (TE) debe ser la misma. Cuando los niveles de inventario disminuyen hasta en un punto o es menor, aparece el concepto de cantidad óptima de pedido como herramienta para reponer piezas inventariadas.

Cantidad Óptima de Pedido

Es el número de productos óptimos de reabastecimiento cuyo objetivo es disminuir los costos totales, esta cantidad es usada para la comercialización de productos transitorios o de temporada y de pedidos repetitivos.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2D(S + kD_d'E(z))}{IC}}$$

Variación:

$$S'_d = \sqrt{[TE(S_d^2)] + (d^2S_{TE}^2)}$$

Donde:

Q*= es la cantidad óptima de pedido en unidades.

D= es la demanda en unidades sobre la medida de tiempo, demanda anual.

d= es la demanda por período menor al año.

S= es el costo de adquisiciones expresado en términos monetarios.

I= es el costo de manejo de inventario expresado en porcentajes.

C= es el costo unitario de inventario expresado en términos monetarios.

k= es el costo por falta de existencias expresado en unidades.

E (z)= es el número aproximado de unidades agotadas durante el período de pedido.

sd'= es el error estándar de demanda.

TE= es el tiempo de entrega de abastecimiento de inventario.

z (p)= es el número de desviaciones estándar.

Nivel de Servicio:

$$SL = 1 - \frac{S_d'[E(z)]}{Q^*}$$

Rotación de Inventario:

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

Tiempo de Revisión:

$$T^* = \frac{Q^*}{D}$$

Costos de Inventario

- **Costos de Adquisición (S)**, son determinantes de las cantidades de pedido y están relacionados con el proceso, manejo y obtención del pedido.

$$\frac{D}{Q^*} S$$

- **Costo de Mantenimiento (I)**, gastos financieros.

$$IC \frac{Q^*}{2} + ICz(p)s_d'$$

- **Costos por Falta de Existencias (K)**, pérdida de ventas o retraso.

$$\frac{D}{Q^*} ks'_d E(z)$$

La sumatoria de estos tres elementos da como resultado el valor de los Costos Pertinentes Totales de Inventario, como es demostrado en el Gráfico 1.

$$CPT = \frac{D}{Q^*} S + IC \frac{Q^*}{2} + ICz(p) s'_d + \frac{D}{Q^*} ks'_d E(z)$$

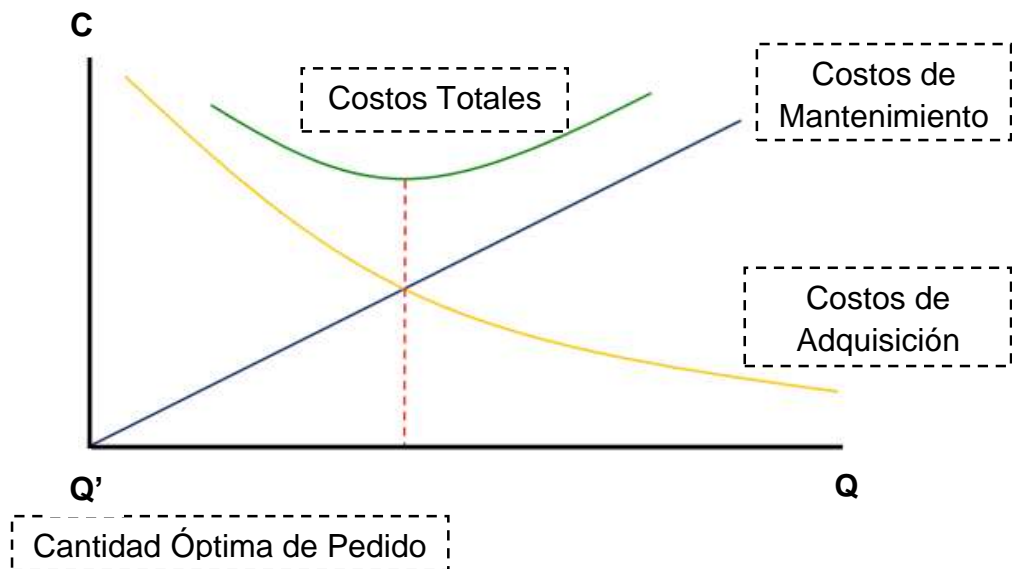


Gráfico 1. Costos de Inventarios.

Tomado de: **Libro de Logística:** Administración de la Cadena de Suministro. (Ballou, 2004)

Elaborado por: Las Autoras.

1.7.3.3.1. Ventajas del Punto de Reorden.

- Pronostica la demanda, predice el nivel de servicio y tiempo de entrega
- Evita falta de existencias, de esta manera no dejara a la demanda de productos en inventarios.
- Ahorros inmediatos, si el pronóstico es preciso se generarán economizar costos.

1.7.3.3.2. Desventajas del Punto de Reorden.

- Demanda cambiantes, la demanda siempre dependerá del cliente y todo puede cambiar entre períodos.

- Incorrecto análisis de existencias de seguridad - Órdenes no satisfechas, puede que falte inventario por no precisar la demanda adecuadamente.

1.7.3.4. *Revisión Periódica (Demanda Irregular).*

Es la cantidad de inventario a pedir calculada de un valor máximo ya existente, en este sistema la cantidad es variable y el tiempo entre órdenes es fijo.

$$M = d(T * + TE) + [z(p)Sd']$$

Donde:

$$Sd' = Sd\sqrt{(T * + TE)}$$

Cantidad a pedir después de tiempo de revisión:

$$Q = M - q$$

Nivel objetivo

$$T = D(R + L) + SS$$

- M=** es la cantidad de revisión periódica.
q= es la cantidad de inventario al momento de la revisión.
D= es la demanda en unidad de tiempo.
L= es la duración del Lead time.
R= es la duración del período de revisión.
SS= es el stock de seguridad.

1.7.3.4.1. *Ventajas de la Revisión Periódica.*

- Es fácil de llegar, se aprovecha la infraestructura para coordinar los ítems que estén relacionados.

1.7.3.4.2. *Desventajas de la Revisión Periódica.*

- Es costoso, se maneja una gran cantidad de mercadería inventariada.
- Ordenes no completas, puede que la demanda cambie en los períodos.

1.7.4. Sistemas de Almacenamiento.

El sistema de almacenamiento es un punto importante en la cadena de suministros debido a que la integración del transporte, el almacenamiento y la administración de los productos hacen que la cadena de suministro desenvuelva eficientemente su actividad. Un sistema de almacenamiento debe ser necesario para utilizarse en toda empresa, debido a que la demanda es impredecible y no se podría calcular exactamente. (Ballou, 2004)

1.7.4.1. Sistema de Almacenamiento Compacto.

También conocido como de acumulación, facilita la máxima utilización del espacio disponible, tanto en superficie como en altura.

1.7.4.1.1. Ventajas del Sistema de Almacenamiento Compacto.

- Aprovecha al máximo el depósito, por lo tanto se demanda una inversión menor en la construcción y de energía necesaria en el local.
- Las existencias recopiladas no sufren desperfectos, ya que no se ubican una arriba de otra.
- La conservación de área en los pasillos es grande, ya que la manutención es mínima.
- Los valores elevados por las carretillas elevadoras y el mantenimiento, se comprimen cuantiosamente y la ventaja es muy buena.

1.7.4.1.2. Desventajas del Sistema de Almacenamiento Compacto.

- Constan muchas restricciones para implantar categorizaciones o, fechas de expiración y admite una sola reseña por pasaje.
- Los productos pueden afectarse cuando se estén manipulando dentro de las estanterías.
- Requiere que los medios de transporte interno se ajusten a las superficies y particularidades de las estanterías y solo aceptan paletas de dimensión única.
- Las instrucciones de sustento suelen tardar y una vez determinado el sistema es difícil modificarlo.
- Impedimento de usar en forma duradera la extensión del depósito.

1.7.4.2. Sistema de Almacenamiento Convencional.

Es el más universal para el acceso directo y unitario de cada paleta. Es el sistema industrial usado por excelencia y consiste en almacenar las unidades combinando mercancías paletizadas con artículos individuales.

1.7.4.2.1. Ventajas del Sistema de Almacenamiento Convencional.

- Se adecúa con habilidad y accede a una repartición lógica del espacio en el almacén.
- Su establecimiento es sencillo y se acomoda sin percances a los programas de gestión computarizados.
- Se puede acceder con facilidad a las diferentes paletas situándolas rápidamente y la mercancía se puede operar sin tener que mover otra que no se la desee mover.
- Admite llevar un control preciso de las existencias siempre y cuando esta se encuentre clasificada y organizada.

1.7.4.2.2. Desventajas del Sistema de Almacenamiento Convencional.

- La mercancía es recopilada con paletas de medida única, sin poder manejar paletas con diferentes medidas.
- No aprueba efectuar la salida física utilizando el método FIFO, first in first out, que se base en que el primero que entra en el lugar de almacenaje es el primero en salir.
- La cantidad de mercancía que se desea almacenar quedara condicionado a los medios de transporte interno que se utilicen.

1.7.4.3. Sistema de Almacenamiento Dinámico.

El sistema de almacenamiento dinámico es el más utilizado para unidades de rotación perfecta, puesto que su gestión de carga cumple perfectamente con cualquier criterio de entrada y salida.

1.7.4.3.1. Ventajas del Sistema de Almacenamiento Dinámico.

- Perfecta rotación de los productos aplicando el sistema FIFO.
- Máxima capacidad al ser un sistema de almacenamiento compacto.
- Ahorro de tiempo en la extracción de las paletas. La fácil localización de cualquier producto reduce el tiempo de maniobra de las carretillas, ya que las distancias a recorrer son mínimas.
- Eliminación de interferencias de paso. Los pasillos de carga son distintos de los de descarga, las carretillas depositan y extraen paletas sin interrupciones.
- Excelente control de stock. En cada calle de carga hay una sola referencia.
- Fácil acceso al tener todas las referencias disponibles en un mismo pasillo.
- Rápida instalación.

1.7.4.3.2. Desventajas del Sistema de Almacenamiento Dinámico.

- Solo permite una leyenda por cada camino y paletas de las mismas extensiones y pesos.
- Existe el riesgo que se aplasten unas cargas sobre otras cuando se deslizan por la pendiente de las estanterías.
- La inversión para su implantación es muy grande y una vez instalado el sistema presenta dificultades de modificación.

1.7.4.4. Sistema de Almacenamiento Móvil.

El Sistema de Almacenamiento Móvil es generalmente igual al Sistema de Almacenamiento Convencional, pero éste sistema reposa sobre unos raíles, por lo tanto estas se pueden desplazar para unirlos o separarlos facilitando el acceso.

1.7.4.4.1. Ventajas del Sistema de Almacenamiento Móvil.

- Acceso directo a cualquier paleta almacenada.
- Aprovechamiento del espacio.

1.7.4.4.2. *Desventajas del Sistema de Almacenamiento Móvil.*

- Algunos beneficiarios de este tipo de técnicas de Almacenamiento se quejan de la lentitud del proceso de iniciación y clausura de los pasillos.
- Precio elevado.
- El control de los niveles de inventarios es arduo.
- Solo se pueden conseguir bajos niveles de salidas y entradas.
- El movimiento de stocks es difícil de controlar.

1.7.4.5. *Dimensionamiento de la Instalación.*

El tamaño de la bodega define la capacidad cúbica general del edificio a ser utilizada, él juega como un factor significativo concerniente al almacenamiento, ya que dependiendo de su dimensión se podrá maniobrar de forma dinámica la mercadería y al mismo tiempo se crean restricciones sobre el espacio físico. (Ballou, 2004)

1.7.4.5.1. *Dimensionamiento sin tendencia.*

Las fluctuaciones que se presenten dentro del espacio en el que se almacenan las mercaderías; se pueden controlar mediante dos alternativas: la primera asume la renta de un espacio físico como almacén público o de una subcontratación; mientras que la segunda comprende el manejo de las operaciones en un almacén propio o rentado.

Cuando las variaciones de flujo de mercancías son de alta rotación se recurre a la implementación de una estrategia mixta, es decir, la unión de estas alternativas; que a más de ayudar a la empresa dando mayores beneficios en términos económicos, también vigoriza la gestión del riesgo en el proceso logístico. (Ballou, 2004)

- **Costos fijos**

Tamaño óptimo de almacén* Costo de almacenamiento/ amortización+ otros cargos fijos*Tamaño óptimo de almacén /meses

- **Costos Variables**

$\text{Demanda m}^2 * \text{Costo variable}_2 * \% \text{capacidad de producción}$

- **Costo total**

Costo de Renta + Costo Manejo de Inventario + Costos Fijos + Costos Variables

1.7.5. Modelos de Distribución

Un modelo de distribución es aquel que establece las instalaciones físicas que posee la empresa para ubicar estratégicamente sus productos en el mercado en el que se comercializan. (Anaya, 2007)

Se agrupan fundamentalmente en cinco modelos de distribución, los mismos que serán explicados a continuación:

1.7.5.1. *MODELO A – Distribución directa.*

La empresa fabricante del producto o servicio proporciona sus productos de forma directa al comprador sin necesidad de intermediarios. Este modelo evita tener una estructura de almacenamiento.

1.7.5.1.1. *Ventajas del Modelo de Distribución Directa.*

- Dominio total del canal, a través de la venta de forma directa se controlan las variables comerciales sobre sus productos.
- Seguimiento del producto y envase, control completo sobre el estado de las mercancías, es decir cómo llega ésta hasta el consumidor o comprador.
- Interacción directa con los clientes, se mantiene una relación directa con el consumidor esto permite tener información veraz para la rápida toma de decisiones sin posibilidad de alguna alteración de datos.

- Control sobre el precio final, el fabricante ubica el precio libremente debido a que no existen otros miembros que influyan en el modelo.

1.7.5.1.2. Desventajas del Modelo de Distribución Directa.

- Alta inversión de activos fijos, adquisiciones de vehículos para el traslado de mercaderías, almacenes, equipos, etc.
- Alto grado de reclusión de personal, el recurso humano cumple una función principal en el proceso por el manipuleo de las mercaderías y fabricación de pedidos.
- Respaldo de la financiación de las ventas, apoyo directo al cliente mediante cuotas o préstamos que se realizan a través de bancos.

1.7.5.2. MODELO B – Distribución Escalonada.

Cuentan con la intervención de acopios centrales de distribución donde se recibe la mercadería desde las fábricas o proveedores y continuamente se procede a la trasmisión de ellas a los depósitos regionales en los cuales se efectúa la repartición final al punto de venta.

1.7.5.2.1. Ventajas del Modelo de Distribución Escalonada.

- Acercar productos a los puntos de consumo, tener más productos para su distribución en sitios específicos de demanda habitual.
- Rápida expedición de productos, facilitar el traslado de mercaderías a los canales de ventas.

1.7.5.2.2. Desventajas del Modelo de Distribución Escalonada.

- Infraestructura costosa, para las fuentes de distribución centrales.
- Stock duplicado, exceso de stock y generación de inventario no rotativo.
- Aumento de costos, por los canales de distribución, personal y almacenamiento.

1.7.5.3. *MODELO C – Almacén Central-Depots (operaciones Cross Docking).*

Los almacenes regionales quedan eliminados abriendo paso para las plataformas de cargas y descargas. En este modelo el concepto de almacenamiento de mercancías no consta debido a que el manipuleo de los artículos se lo realizan a través de unidades de tránsito. (Raigosa, 2007)

1.7.5.3.1. Ventajas del Modelo de Almacén Central-Depots (operaciones Cross Docking).

- Reducción de costes directos, en almacenamiento (equipos) y de stock.
- Planificación de existencias, con los proveedores para acortar costes en recepción, almacenaje y preparación de pedidos.
- Sistema de clasificación, distribución automática por medio de cintas transportadoras, etc.
- Aumento de rotación, mediante la reducción de inventarios eleva los niveles de rendimiento.
- Reducción de daños, productos entregados al instante y evita el vencimiento de los mismos.
- Disponibilidad de producto, flujo de mercancías.

1.7.5.3.2. Desventajas del Modelo de Almacén Central-Depots (operaciones Cross Docking).

- Stock inexistente, no hay respaldo para pedidos no planificados.
- Gasto por transporte: puede crear un consumo costoso de transporte sino se comercializaran volúmenes altos.
- No hay stock de seguridad, se deben manejar horarios claros y específicos para evitar inconvenientes.
- Incidentes en el camino, puede presentarse cualquier percance en la ruta y esto afectara el pedido ya sea por demora o daño.

1.7.5.4. *MODELO D – Distribución Directa desde Almacén Central.*

Involucra la subcontratación de una agencia especializada en logística para el manipuleo de la carga, consiste en mercantilizar de forma inmediata desde un depósito central a la distribuidora.

1.7.5.4.1. Ventajas del Modelo de Distribución Directa desde Almacén Central.

- Ahorro de activos fijos, no figuran depósitos para almacenar.

1.7.5.4.2. Desventajas del Modelo de Distribución Directa desde Almacén Central.

- Descuido de servicio al cliente, la calidad de servicio al cliente decae porque no hay interacción directa con el fabricante al momento de la entrega de los productos.

1.7.5.5. *MODELO E – Planta de Distribución*

Es la construcción de un centro de distribución que acumule los pedidos de una red de proveedores para la repartición de las mercancías hacia cada punto de venta, mediante este modelo se puede asegurar la prontitud de los pedidos. En su mayor parte son utilizados por distribuidoras de periódicos, servicios de courier, entre otros. (Palominos, 2007)

1.7.5.5.1. Ventajas del Modelo de Planta de Distribución.

- Distribución pronta, reparto puntual de pedidos.
- Servicio rápido, ágil manejo de pedidos, expedición y distribución.
- Valor agregado, materiales inmediatos, veloces respuestas, manipuleo adecuado del producto, etc.

1.7.5.5.2. Desventajas del Modelo de Planta de Distribución.

- Diseño específico, se dedican a la elaboración de un producto en particular.
- Mayor inversión, gastos extras generados por la implementación de la planta.
- Ritmo de producción, dependiente de las maquinarias.

1.7.5.6. Programación y Diseño de Rutas.

Existen diferentes principios para establecer la mejor ruta, en la que se plantean estrategias a través de la cuales colocan a los clientes más cercanos en un rumbo direccionado para que estos armen un recorrido que esté próxima a la bodega. (Ballou, 2004)

1.7.5.6.1. Diseño del Canal de Distribución.

3M Ecuador posee dos tipos de canales en cuanto al alcance; es local (urbana o suburbana) como también internacional; sin embargo el tema a tratar con los productos están enfocados al alcance local; en el canal de distribución se obtiene un tipo de práctica tercerizada puesto que este servicio es prestado por una compañía logística que se encarga del manipuleo de los productos de insumos hospitalarios, los camiones no son de 3m por ende se paga una tarifa por servicio el servicio de despacho.

1.7.5.6.2. Características del Canal de Distribución.

Para determinar un buen diseño de rutas se debe tener en cuenta ciertas particularidades que ayudan a la elección de esta dependiendo de los requerimientos que se necesitan como los son:

- Seguridad.
- Rastreo Satelital.
- Manera adecuada de transportación.

- Nivel de Servicio.
- Puntualidad de entrega.

1.7.5.6.3. *Principios de Programación y Diseño de Rutas.*

- *Cargar los camiones con volúmenes de paradas que estén lo más cercano uno de otros.*

Tratar de que los clientes estén ubicados uno cerca de otro y que a su vez ellos estén más cerca de la bodega.

- *Las paradas en diferentes días se deberían ordenar de tal manera que formen agrupaciones más estrechas.*

Para la buena entrega de los productos se debe segmentar correctamente las áreas de reparto para evitar problemas con el tráfico o la distancia entre destinos.

- *Construir rutas comenzando con la parada más lejana del depósito*

Siempre se empieza entregando al que está alejado del depósito y el más cercano dejar para cuando terminen el reparto.

- *La secuencia de paradas en una ruta por carretera debería formar una figura de lágrima.*

Para evitar las cruces de vías se utilizara una ruta con una figura de lágrima o de óvalo.

- *Las rutas más eficientes se construyen usando los vehículos más grandes disponibles.*

Se gana mayor capacidad cuando se adquieren vehículos de gran tamaño en los que se puedan almacenar más productos para su distribución.

- Las recolecciones deberían mezclarse dentro de las rutas de reparto, en vez de ser asignadas al final de la ruta.

Programación de la entrega para recolectar e producto del proveedor para optimizar recursos.

- Una parada que se halla a gran distancia de una agrupación de ruta es buena candidata para un medio alternativo de reparto.

Asignación de un solo medio de transporte para la ruta más lejana evitando así que los otros pedidos sean afectados por la distancia de del destino.

- Deberían limitarse las paradas restringidas por momentos oportunos.

Ventanas horarias de las bodegas.

1.7.5.6.4. Métodos de diseño y programación.

Puntos de origen y destinos separados y sencillos

La manera más simple y sencilla de determinar una ruta es eligiendo la ruta más corta, misma que se puede llevar a cabo con precisión de manera computarizada. La ruta se genera en base al tiempo y la distancia que se ha determinado. (Ballou, 2004)

- Ruta óptima / ROUTE (RO) (Software LOGWARE), la menor distancia posible entre el origen y destino.
- PC*Miler e IntelliRoute (Software ALK Associates, Inc.), encuentra la ruta en el menor tiempo posible tomando en cuenta el tráfico.

Puntos múltiples de origen y destino

Cuando se da este caso es difícil hallar una ruta. Y esto se da cuando no hay abastecimiento en cuanto a vendedores hacia más de un cliente que necesita los mismos productos. Y aún más difícil cuando en origen está definido por la

demanda del cliente. Para estos inconvenientes se utiliza un algoritmo especial de programación lineal. (Ballou, 2004)

- TRANLP (T) (Software LOGWARE)

Puntos coincidentes de origen y destino

Denominado “agente viajero” debido a su problema con la realización de la ruta ya que el punto de partida y retorno es el mismo y ocurren cuando el transporte es de propiedad privada. (Ballou, 2004)

1.7.5.6.5. Agrupación por Zonas.

Es la asignación de un vendedor o un camión gráficamente según la cercanía de cada zona entre bodega y cliente para vender determinado producto con el objetivo de cubrir las zonas para la distribución.

1.7.5.6.6. Método del Barrido.

Es simple ya que se puede realizar manualmente sea de menor o mayor magnitud el problema. (Ballou, 2004)

1.7.5.6.6.1. Ventajas del Método del Barrido.

- Con software instalado se resuelve los problemas de manera instantánea.
- No requiere mayor espacio en la memoria del procesador.
- Tasa de error promedio aproximado es de 10%.

1.7.5.6.6.2. Desventajas del Método del Barrido.

- La manera como se forman las rutas.
- El tiempo de sincronización entre el tiempo que se requirió en una ruta y el permiso de momento oportuno, no están bien operados.

1.7.5.6.7. *Método de Ahorros.*

Considerado flexible para la operación de gran magnitud de impedimentos prácticos. Donde su objetivo principal es de disminuir el recorrido total y reducir indirectamente el número de vehículos necesarios. (Ballou, 2004)

1.7.5.6.7.1. *Ventajas del Método de Ahorros.*

- Genera soluciones casi exactas.
- Margen de error del 2%.
- Capaz de formar rutas y arreglar paradas en las rutas al mismo tiempo.

1.7.5.6.7.2. *Desventajas del Método de Ahorros.*

- No certifica solución perfecta.

Para la realización del Método de Ahorro se desarrolla el Software ROUTER.

1.7.5.6.7.3. *Ventajas del Router.*

- Minimiza el número de camiones de transportación.
- Frecuencia de entrega es establecida por el número de clientes.
- Puede establecerse de manera manual o computacional mediante un programa.

1.7.5.6.7.4. *Desventajas del Router.*

- La mala asignación de clientes puede hacer que la entrega demore más de lo acordado.

1.7.5.6.8. *Secuencia de Ruta / ROUTESEQ (RS) (Software LOGWARE)*

En este método de programación el número de vehículos depende de la asignación de rutas dando como resultado al tiempo mínimo de descanso, permite el ahorro en el costo de Inventario. (Ballou, 2004)

1.8. Metodología

En esta parte del proyecto se da a conocer los métodos a través de los que se muestran aspectos fundamentales en los resultados de esta exploración con el objetivo de conocer el modo en que la empresa se desenvuelve.

La información necesaria para llevar al cabo las observaciones pertinentes y al mismo tiempo poder realizar el análisis cuantitativo de los datos fue proporcionada por la empresa 3M. En este proyecto de investigación, las entrevistas a los clientes claves, operador logístico y colaborador de la empresa juegan un importante papel porque es allí donde se encuentran los datos reales que necesita el estudio.

1.8.1. Tipo de Investigación.

El tipo de investigación aplicado es la descriptiva al contar con el detalle de las características esenciales del problema que está inquietando las transacciones comerciales de la empresa, también se empleará la investigación exploratoria con la que se espera estudiar el objeto no conocido para obtener un diagnóstico amplio del tema abordado; mediante el uso de estas herramientas surgirán las soluciones a los inconvenientes existentes.

1.8.2. Instrumentos.

Se utilizaron como instrumentos los siguientes:

- Observación directa con la finalidad de visualizar el desempeño de la cadena de suministros, los movimientos y la entrega.
- Recolección de datos.
- Entrevistas a los clientes estrellas, operador logístico y colaborador de 3M, puesto que son los que están directamente relacionados con los problemas y son indicadores substanciales en el estudio.

La entrevista como método de investigación será empleada para la obtención de datos referentes a respuestas verbales por parte de los sujetos de estudios mediante un cuestionario y de esta manera conocer las distintas opiniones.

CAPÍTULO II

Descripción de la empresa

Esta unidad relata la historia de la empresa, así como la situación actual y funcionamiento. Dando paso a un mayor entendimiento en cuanto a las políticas que lo rigen y su participación activa del mercado para denotar los beneficios que le podríamos brindar con respecto a las mejoras logísticas.

2.1. Antecedentes de la Empresa

La firma estadounidense 3M, fue fundada en 1902 en el pueblo Two Harbors, ubicado en el estado de Minnesota, de aquí se origina el nombre 3M de la compañía Minnesota Mining and Manufacturing Company. Empezaron como una pequeña compañía minera y en el año de 1920 inventaron el primer papel lija y luego cinta adhesiva.



Gráfico 2. Logo de la empresa multinacional 3M.

Fuente: Página Oficial de 3M Ecuador.

Tomado de: http://www.3m.com.ec/3M/es_EC/Country-LA/About-3M/

Fecha de Acceso: 03/11/2014

Actualmente es una compañía dedicada a investigar, desarrollar, manufacturar y comercializar tecnologías diversificadas ofreciendo productos y servicios innovadores a sus clientes en diversos mercados. Durante las últimas cuatro décadas, 3M (ver Gráfico 2) ha ofrecido soluciones transformadoras, ajustadas a las necesidades de sus clientes en la región de

América Latina, sus operaciones están presentes en cuatro países, el primer país en vincularse con esta prestigiosa compañía fue Perú en 1964; luego en 1977 comenzó a ofrecer sus servicios en Ecuador y se han adicionado Bolivia y Paraguay en la última década.

Hoy en día, situados en estas localidades, junto con una extensa red de distribuidores, conjugan su experiencia técnica, de ventas y de mercado para ofrecer soluciones a diversas áreas manifestadas en el Gráfico 3 como lo son:

- Artículos de oficina.
- Gráficas Publicitarias.
- Electricidad y Telecomunicaciones.
- Manufactura e Industria.
- Seguridad y Protección.
- Automotriz.
- Cuidado de la Salud y Dental



Gráfico 3. Áreas especializadas por 3M Ecuador.

Fuente: Página Oficial 3M Ecuador.

Tomado de: http://www.3m.com.ec/3M/es_EC/Country-LA/About-3M/

Fecha de Acceso: 03/11/2014

2.2. Misión – 3M Ecuador

Agregar valor a los negocios de estos, a través de un profundo conocimiento de sus procesos, problemas y necesidades.

2.3. Visión – 3M Multinacional

El compromiso de 3M es contribuir activamente al desarrollo sustentable a través de la protección del medio ambiente, responsabilidad social y crecimiento económico. Para 3M es importante estar al tanto de las necesidades sociales actuales, al mismo tiempo respetar y ser capaces de conocer las necesidades de futuras generaciones.

Todo lo que realiza 3M está sustentado por los valores corporativos y las acciones que son guiadas por las políticas de conducta de negocios

2.4. Dirección Interna de 3M Ecuador

A continuación se presenta una descripción breve de los factores que condicionan la política interna de la empresa.

2.4.1. Política de Calidad.

3M Ecuador añade valor para los clientes brindándoles soluciones innovadoras al mercado esperando que estas superen sus expectativas.

2.4.2. Responsabilidad Corporativa.

Para 3M, el elemento fundamental es la reputación que depende de la forma en cómo maneja su negocio socialmente puesto que ésta no solo involucra el carácter financiero. En 1975, esta organización hizo frente a los problemas

ambientales mostrando así su interés por salvaguardar los intereses sociales, esta cultura corporativa es inculcada a cada uno de sus trabajadores a través de su programa de “Prevención de la Contaminación”.

2.4.3. Valores empresariales.

- Actuar con honestidad e integridad en todo lo que se realice.
- Satisfacer a los consumidores con tecnología innovadora y de superior calidad, valor y servicio.
- Proporcionar a los inversionistas una atractiva rentabilidad a través del crecimiento global y sustentabilidad.
- Respetar el entorno social y físico en todo el mundo.
- Valorar y desarrollar los diversos talentos, iniciativas y liderazgos de los empleados.
- Ganar la admiración de todos quienes estén asociados a 3M mundialmente.

2.4.4. FODA de 3M.

FODA establecido por la empresa 3M Ecuador línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel plasmado en el Gráfico 4 el cual está encaminado a destacar las herramientas esenciales utilizadas para el proceso de planeación estratégica, suministrando datos necesarios para la toma de acciones y medidas correctivas; están considerados factores económicos, políticos, sociales y culturales mismos que influyen en la organización de forma externa.

El análisis FODA es una pieza determinante para la toma de decisiones puesto que en él se destaca la información la cual hay que suplir para poder lograr un manejo correcto en los procesos. (Kotler & Armstrong, 2008)



Gráfico 4. FODA estratégico de la empresa multinacional 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel.

Fuente: Base de datos 3M-Hospitales.

Fecha de acceso: 04/11/2014

2.4.5. Estructura Organizacional.

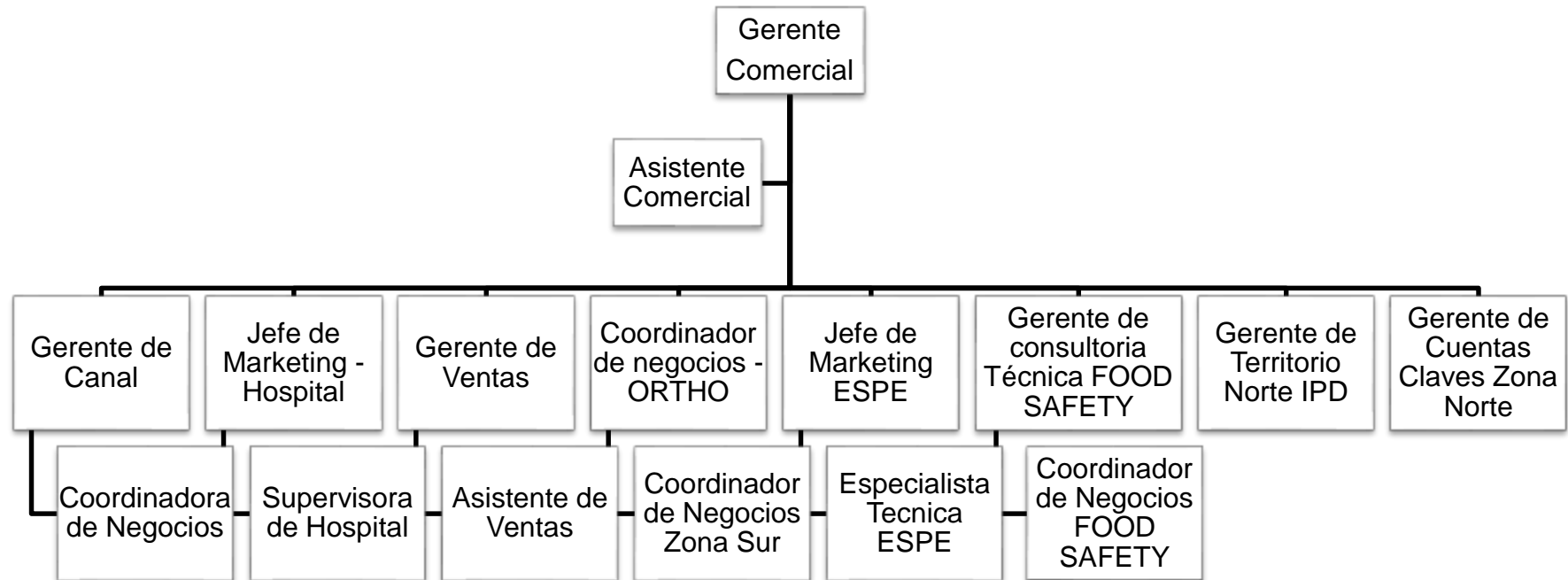


Gráfico 5. Organigrama Estructural de la empresa 3M división Hospitalares.

Tomado de: Base de datos 3M-Hospitales.

Fecha de acceso: 04/11/2014

2.5. Ubicación Geográfica

La empresa 3M Ecuador posee dos establecimientos, la matriz principal está situada en el cantón Durán y la sucursal se encuentra en Quito.

Matriz Principal – Durán

Dirección: Vía Duran Tambo km 1.5

Teléfono: +59343721800

Fax: +59343721801

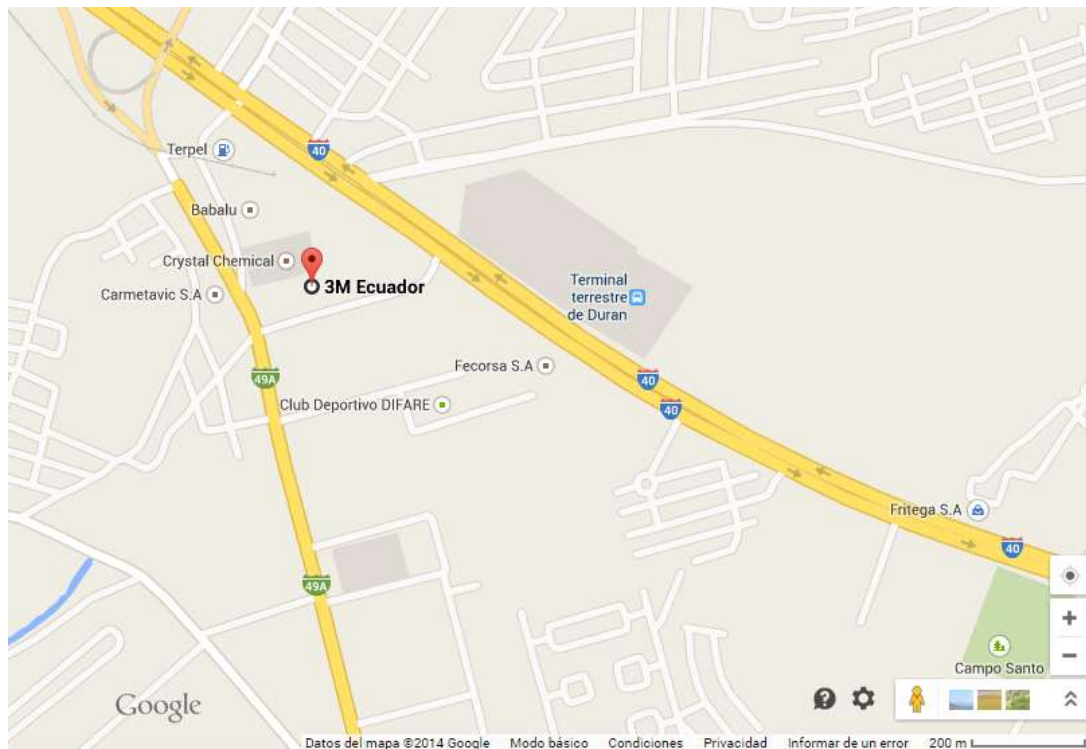


Gráfico 6. Mapa de ruta de la Empresa, Oficina Principal.

Tomado de: Google Maps.

Fecha de acceso: 05/11/2014



Gráfico 7. Oficina Principal de la Empresa 3M Ecuador-Durán.
Tomado de: http://www.3m.com.ec/3M/es_EC/Country-LA/About-3M/
Fecha de Acceso: 03/11/2014

Sucursal Quito

Dirección: Diego de Almagro 1822 y Alpallana
Teléfonos: +59322504407
Fax: +59322504406



Gráfico 8. Mapa de ruta de la Empresa 3M Ecuador-Quito, Sucursal.
Tomado de: Google Maps.
Fecha de acceso: 05/11/2014

2.6. Análisis del Mercado

La empresa 3M Ecuador está localizada en el cantón Durán en la provincia del Guayas y en la ciudad Quito en la provincia de Pichincha; distribuyendo sus productos con ayuda de operadores logísticos a diferentes centros de salud a nivel nacional. Para comprender mejor el papel que 3M Ecuador ejerce en el mercado, es primordial revelar ciertos aspectos a considerar para la realización del estudio.

2.6.1. Identificación del Mercado.

El mercado de 3M es el sector de la salud con los insumos para el Cuidado de la Piel. Estos productos que son distribuidos en el hospital por pisos, aéreas en un hospital, ayudan a prevenir cualquier tipo de infección cutánea que pueda presentarse a lo largo de la estadía en el centro, los productos que comercializa son de tipo hipoalergénicos por lo tanto son amigables a la piel.

Cada vez que ingresa al área de Emergencia un paciente generalmente llega con las defensas bajas y es presto a contraer cualquier tipo de infección que se encuentre en el aire.

Según (Guerra, 2010) señala que las infecciones hospitalarias son mortíferas, él explica el caso que paso con los más de 99.000 pacientes en Estados Unidos que fallecieron por contraer infecciones; en el propone a mejorar las condiciones de los hospitales ya que si este hubiera controlado las infecciones, se hubieran evitado tantas muertes.

Como lo aclara el Sr. Guerra, las infecciones contraídas en los hospitales pueden atentar contra la vida, es por esto que los productos de 3M se encargan de controlar los niveles de cuidado que necesita la piel cuando el paciente está expuesto a enfermedades, sus productos contienen adhesivos que no causan daño; previenen lesiones químicas, reacciones alérgicas y maceraciones.

Es importante destacar que la empresa se rige bajo normas que regularizan sus actividades, como es una organización de carácter internacional cumple normas de organismos mundiales. Por ejemplo una norma internacional, regida por el Organismo CDC (Control para el Control de Infecciones) dentro de la importación indica que por la compra de una unidad de catéter será igual a la compra de un apósito, es decir, 1x1 se debe adquirir.

2.6.2. Análisis Macroeconómico.

El Ecuador ha tenido un crecimiento favorable en la inversión social en el año 2014, la tasa de crecimiento fue del 4% anual, cuenta con una inflación esperada del 2.5%, la pobreza ha reducido y el gobierno le brinda un mejor acceso al cuidado de la salud, puesto que ha implementado nueva infraestructura, dotado de equipamiento, inversión en talento humano y los medicamentos.

La población ecuatoriana es de 15 millones de habitantes aproximadamente, el 50% de ellos cuenta con el seguro social. Se han incrementado el número de camas y cirugías existentes en el MSP (Ministerio de Salud Pública), estos hospitales dependen de los fondos públicos al 100%

El gobierno tiene como objetivo lograr la acreditación para ciertos hospitales por normas canadienses y continuará mejorando su servicio en este sector para el año 2015.

Mercado Hospitalario: Ecuador

Población	15MM
Población con Seguro	50%

Principales ciudades por N° habitantes:

- Quito (15%)
- Guayaquil (18%)
- Cuenca (4%)
- Sto. Domingo (3%)



Próximas elecciones:	2017
Tendencia:	Centro-izquierda
Inflación esperada 2014:	2.5%
N° camas	24.000
N° doctores	35.000
N° enfermeras	8.000
N° auxiliares	15.000
N° cirugías	400.000
Estancia días promedio	4.5 días

Gráfico 9. Análisis Macroeconómico del Ecuador año 2014.

Tomado de: Base de Datos 3M Línea de Insumos Hospitalarios y Página Oficial del INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo).

(<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitalarios/>)

Fecha de acceso: 05/11/2014

Elaborado por: Las Autoras.

Según el Gráfico 9 la empresa 3M Ecuador solo maneja con el 45% del sector hospitalario. El mercado de la salud se encuentra segmentado en tres sectores: IESS, MSP y Privado, lo que indica claramente que es una cantidad finita de conformación de hospitales en el Ecuador.

Como 3M es una empresa que comercializa producto de forma masiva generalmente no se tienen datos específicos en cuanto a consumidores pero gracias al INEC se dispone de información finita en cuanto al número determinado de camas, en este momento están disponibles 24.000 en hospitales del país.

2.6.3. Ciclo Comercial.

En los hospitales existe una alta rotación de productos ya que son de uso continuo. Por ejemplo: en el área de Emergencia siempre se usan catéteres y

apósitos porque al paciente se le debe suministrar diferentes tipos de medicamentos a través de una vía que se crea para que las medicinas ingresen. La colocación de apósitos es cada 3 días, en base a este dato de respaldo científico se mueve el inventario.

2.6.4. Ciclo del Producto.

Actualmente, el gobierno ha insertado millones de dólares al sector de la salud motivando la inversión social, esto beneficia a las empresas que se encargan de distribuir medicamentos. Tanto los demandantes como oferentes se presentan en grandes cantidades por lo que se puede decir que el ciclo actual del producto está en estado Meseta. (Vince, 2014)

Esta fase demuestra que las transacciones han crecido significativamente en el mercado, presenta una participación con mayor demanda y mayor oferta pero ambas están en equilibrio.

2.6.5. Descripción General de la Demanda.

La demanda de Insumos Hospitalarios en el Ecuador es alta puesto que el actual Gobierno se preocupa por solventar las necesidades públicas en cuanto a la salud, esta inyección de capital en el área médica ha desatado una competencia dinámica en el mercado.

Favorece a la empresa ya que incentiva al uso de los productos, los mismos que están respaldados científicamente, es por esto que los profesionales de la salud prefieren a 3M porque siguen las indicaciones de organismos internacionales y están protegidos por normas internacionales y estándares de calidad que garantizan buenos productos amigables para los pacientes.

Para analizar la demanda nos basaremos en el histórico de ventas en el que se muestra la interacción que tienen los productos en el mercado, para entender un poco más el concepto de demanda, los autores (Kotler, P.; Lane, K., 2006) señalan que la demanda es el volumen total idóneo conseguido por un

determinado número de consumidores en una área geográfica establecida en un período determinado.

La demanda son los niveles de esfuerzo de participación que tiene la empresa en el mercado dentro de un período, la intervención depende de la percepción de los productos y servicios, así como precios, comportamientos de la competencia.

Para pronosticar la demanda que está proyectada en base al potencial de crecimiento, que es lo máximo que pueden vender y se lo establece de acuerdo al número de camas totales en el Ecuador, este dato es proporcionado por el INEC.

Según (Kotler, P.; Lane, K., 2006) el potencial del mercado es un indicador que da una aproximación a la demanda en su totalidad, esta técnica ayuda a la motivación de las ventas formando parámetros para llegar al objetivo e incentivar la comercialización de los productos de forma continua.

El sistema que usa 3M Ecuador es el S400, este sistema se encarga de provisionar 3 meses de pedidos cuando existe una sobredemanda, es decir, existen 3 meses en el que los insumos hospitalarios están disponibles con las mismas cantidades que se efectuaron en una orden.

Esta medida da una ventaja competitiva a la empresa ya que en eventos inesperados esta puede satisfacer la demanda. Mientras que cuando no existe demanda sobre un producto 3M se encomienda a incentivar a los compradores mediante promociones e idear estrategias eficientes de Marketing que promuevan el uso de ese producto que se está quedando emperchado.

2.7. Productos y servicios

La empresa 3M es considerada como la primera opción de profesionales y pacientes en el área de Insumos Hospitalarios el cual ofrece una amplia variedad de productos que contribuyen positivamente en el sector de la salud, entre los cuales citamos:

- **Artículos Ortopédicos FUTURO.** La empresa 3M a través de la línea FUTURO proporciona productos ortopédicos innovadores de última tecnología que ayuda en el proceso de rehabilitación del cuerpo humano.
- **Cuidado de la piel y heridas.** Esta línea de productos es de gran importancia puesto que trata en si la protección de la piel, para esto se cuenta con investigaciones diseñadas para mejorar las prácticas de la salud.
- **Estetoscopios Littmann®.** 3M brinda una vasta gama de estetoscopios con tecnología de punta, muy útiles para los profesionales de la medicina.
- **Material Dental 3M ESPE.** Dentro de esta área existen un sin número de opciones completas que son destinadas para satisfacer la estética y salud dental tanto de clientes como para los odontólogos, con una excelente calidad que asegura buenos resultados a través de su uso.
- **Primeros Auxilios Nexcare®.** Este tipo de producto está destinado a complementar el proceso de cicatrización de la piel con comodidad y producción necesaria.
- **Inocuidad Alimentaria (Food Safety).** Idear soluciones innovadoras a través de investigaciones que beneficien al sector alimenticio.

En este proyecto de investigación es enfocado en la subdivisión de Cuidado de la Piel, a continuación se presenta el detalle de los productos que están dentro de esta categoría:

2.7.1. División 3M Cuidado de Piel y Heridas.

Esta división está involucrada activamente con los profesionales de la salud basándose en la búsqueda de nuevas tecnologías revolucionarias que

generen soluciones efectivas que superen las necesidades del mercado en cuanto a la calidad de vida de las personas y prácticas clínicas.

2.7.1.1. Línea Cuidado de la Piel CAVILON™.

Favorecen efectivamente las necesidades existentes en el entorno de la salud promoviendo productos de calidad y dando soluciones innovadoras que aportan a valor a la protección y conservación de la integridad de la piel de los pacientes. (Ver Gráfico 10)

- Película protectora sin ardor.
- Crema barrera durable.
- Limpiador cutáneo.
- Loción humectante.
- Crema para pies y piel seca.



Gráfico 10. Línea de productos Cavilon para el Cuidado de la Piel.

Tomado de: Portafolio de Productos subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 09/11/2014

2.7.1.2. Cinta Quirúrgicas.

Son cintas fáciles de usar, su costo es accesible, están libres de látex y son hipoalergénicas, ideales para asegurar la estabilización de apósitos u otros dispositivos de uso medio exclusivamente (Ver Gráfico 11).

- Micropore.
- Transpore/Transpore White.

- Medipore/Medipore H.
- Mircrifoam.
- Venda Coban.



Gráfico 11. Producto Cinta Nexcare para el Cuidado de la Piel.
Tomado de: Portafolio de Productos subdivisión Cuidado de la Piel.
Fecha de acceso: 09/11/2014

2.7.1.3. Apósitos Transparentes TEGADERM™.

Están diseñados para estimular la buena cicatrización de la piel, ya que ofrece un óptimo cuidado a través de las propiedades que simulan a la de la piel. (Ver Gráfico 12)

- Básico.
- Estándar.
- IV con Bordes y tiras.
- Antimicrobiano.



Gráfico 12. Producto Apósito Tegaderm para el Cuidado de la Piel.
Tomado de: Portafolio de Productos subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Fecha de acceso: 09/11/2014

2.7.1.4. Heridas Agudas y Crónicas.

Esta línea de productos se encuentran amparados por estudios clínicos con constante desarrollo investigativo especializado en el cuidado de las heridas de carácter quirúrgico la cual permite proteger la herida producida durante el procedimiento sin complicaciones. (Ver Gráfico 13)

- Suturas Adhesivas cutáneas steri-strip.
- Tegaderm + Pad.
- Medipore + Pad.
- Apositos Opticucle.
- Tegaderm Foam.
- Tegaderm Hidrocoloide.
- Tegaderm Contacto.
- Tegaderm Absorbente
- Tegaderm Alginato.
- Tegaderm Ag Alginato.
- Tegaderm Ag Mesh Matrix.
- Coban 2 Sistema de compresión multicapa



Gráfico 13. Producto Cinta Nexcare para el Cuidado de la Piel.

Tomado de: Portafolio de Productos subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 09/11/2014

En la sección C3CD, Critical Cronical Care, nombre de división de Cuidado de la Piel y Heridas, constan 34 marcas de productos, se encuentran agrupados en categorías según el grado de rotación, los que corresponden a la categoría A son los de mayor rotación, los de mediano movimiento pertenecen a la B,

mientras que la C y D está reservada para los que tienen baja rotación, en el próximo capítulo explica las categorías en detalle.

2.8. Clientes

3M está encargada de abastecer en gran parte la venta de Insumos Hospitalarios en el Ecuador, que es cada día más demandada tanto para el sector público como el privado. Debido al crecimiento de los hospitales en el país, 3M posee distribuidores que se encargan de proveer a los hospitales a nivel nacional otorgándoles un porcentaje de ganancia para que se encomienden de atender los requerimientos de cada uno de ellos.

Es importante acotar que la empresa 3M solo proporciona directamente la repartición de sus productos a tres cuentas claves (ver Anexo 1): SOLCA, Junta de Beneficencia y Grupo Kennedy (ver Gráfico 14). En base a estas tres empresas estableceremos los estudios de este proyecto. A continuación cuadro demostrativo:

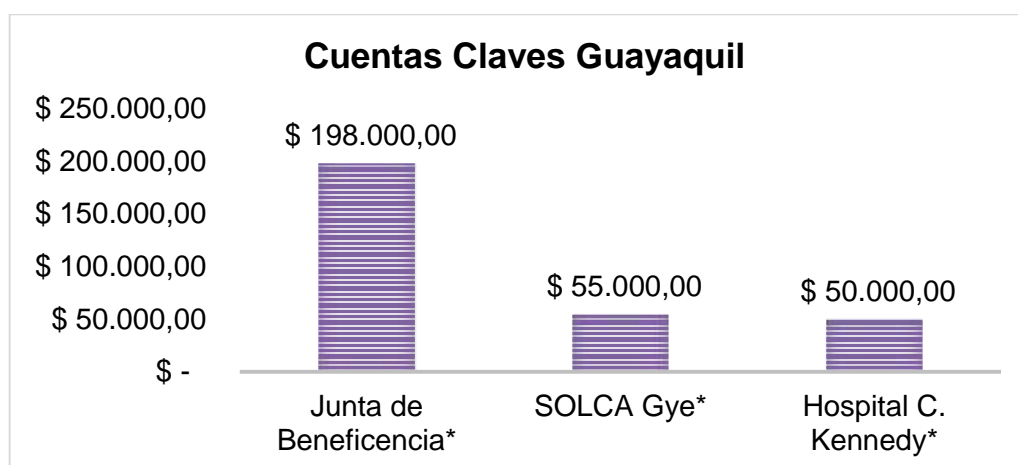


Gráfico 14. Cuadro ventas a clientes estrellas a Julio 2014.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 14/11/2014

Elaborado por: Las Autoras.

En este Gráfico 14 se puede notar que la cuenta con más ventas es con la Junta de Beneficencia ya que posee \$198,000 en las Ventas de Julio del 2014,

seguido por SOLCA con ventas de \$55,000 y esta última con una diferencia poco significativa con Grupo Kennedy ya que posee en las ventas \$50,000.

2.9. Competencia

Como toda empresa posee competencia en el mercado podemos mencionar que para 3M en el área de insumos hospitalarios presenta la siguiente:

Tabla 1. Competidores 3M Ecuador Línea Insumos Hospitalarios.

Competidor	Marca del Competidor	Estrategias	Fortalezas	Debilidades
Importadora Bohórquez	Hipoalergénic	Basados en precios.	Precios accesibles	No brinda buena calidad.
Bio-in	Paper Tape	Fueron los ganadores de las licitaciones al IESS.	Precios accesibles para el mercado.	No brinda buena calidad.
Ecuaquímica	Leuko/ Fixomull	Cobertura a nivel nacional.	Licitaciones bajas con el sector público, tiene buena red de distribución.	No posee mucha fuerza de Venta en el Mercado
Tecnoquímica	Cureband	Basados en precios.	Accesibilidad en precios.	Poca inversión en Marketing.
Meditop	Suprasorb	Compite en precios.	Buenas relaciones comerciales.	No tiene cobertura.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Elaborado por: Las Autoras.

Mediante la Tabla 1 queda en relevancia la competencia que tiene 3M Ecuador destacando sus fortalezas y debilidades al mismo tiempo las estrategias que emplean para lidiar con el mercado.

2.9.1. Competidor Línea del Cuidado de la Piel.

BSN Medical posee tres versiones disponibles de la misma naturaleza que el Cavilon™ y no poseen hisopo. (Ver Tabla 2)

Tabla 2. Competidores de Cavilon, Línea de Insumos Hospitalarios.

Nombre del producto	Composición	Ventajas y Beneficios
Cutimed® Protect	Protector cutáneo.	Repele/insoluble a fluidos. De secado rápido. No contiene plastificantes.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Elaborado por: Las Autoras.

2.9.1.1. Competidores Cintas médicas.

La empresa BSN Medical, Ecuaquímica, es una distribuidora de productos relacionados con el cuidado de la salud. Posee productos versátiles que son elaborados con tela suave no tejido con fibras elásticas de poliuretano, sus adhesivos son de acrilato, sensibles a la presión, libres de látex y también sin látex de caucho natural y permiten la respiración de la piel.

Esta empresa forma parte de la competencia de las cintas médicas que 3M ofrece en el Ecuador. (Ver Tabla 3)

Tabla 3. Competidores de Coban™, Línea Insumos Hospitalarios.

Nombre del producto	Composición	Ventajas y Beneficios
Leukopor®	Cinta adhesiva microporosa e hipoalérgica, su soporte es de fibra de poliéster no tejida y adhesivo acrílico.	Favorables para pieles sensibles/material es hipoalérgico. Adhesividad prolongada Fácil rasgado manual.
Leukofix®	Material transparente.	Translucido.
Leukoplast®	Adhesivo blanco Soporte Celulosa.	Pieles normales. Alta tensión.

Fixomul	Lámina autoadhesiva no tejida.	Fijación perfecta, no permite que se contamine el área. Fácil de remover. Indica el corte.
Co – Plus ®	Venda cohesiva. Libre de látex.	Auto adherente. Cortes rectos. Variedad de colores.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Elaborado por: Las Autoras.

2.9.1.2. Competidores Heridas Agudas y Crónicas.

Para ganarle a la competencia, los empaques de BSN Medical son de papel y resistentes a la tensión. (Ver Tabla 4)

Tabla 4. Competidores de Steri-Strips™, Línea Insumos Hospitalarios.

Nombre del producto	Composición	Ventajas y Beneficios
Leukosan ® Strip	Cinta de cierre adhesiva para heridas superficiales, no tiene látex y es estéril. Adhesivo acrílico. Sencillo de aplicar.	Tejido inteligente que se adapta de manera temporal a la herida. Bordes redondeados para que no se deshilache.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Elaborado por: Las Autoras.

2.9.1.3. Competidor de Apósitos Transparentes.

Los productos de la empresa BSN Medical tienen barreras contra las bacterias y fluidos, su empaque es de papel, la aplicación forma de mariposa y película más opaca. (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Competidor de Tegaderm™ Film, Línea Insumos Hospitalarios.

Nombre del producto	Composición	Ventajas y Beneficios
Leukomed ® T	Apósitos transparentes estéril (rayos gamma), libre de látex.	Excelente adhesión inicial.

Película de poliuretano transparente, flexible.	Bordes redondeado. Semipermeable.
---	-----------------------------------

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Elaborado por: Las Autoras.

Systagenix a través de Johnson & Johnson cuenta con insumos que emplean empaques de papel y su aplicación se encuentra distribuida en tres pestañas. (Ver Tabla 6)

Tabla 6. Competidor de Tegaderm™ Film, Línea Insumos Hospitalarios.

Nombre del producto	Composición	Ventajas y Beneficios
Bioclusive®	Apósito transparente. Película de poliuretano. Adhesivo de acrilato hipoalergénico.	Permite la transpiración de la piel. Fácil monitoreo/transparente. Barrera física bacteriana/viral que protege el sitio. Minimiza la irritación de la piel.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Elaborado por: Las Autoras.

La empresa BRAUN Medical S.A., facilita la aplicación de sus productos en una sola mano, estudios como barrera antimicrobiana. (Ver Tabla 7)

Tabla 7. Competidor de Tegaderm™ Film, Línea Insumos Hospitalarios.

Nombre del producto	Composición	Ventajas y Beneficios
Askina® Derm	Apósito transparente. Adhesivo poliuretano.	Mantiene un ambiente húmedo. Curación natural, permite la formación de costra. Fácil aplicación mediante tres hojas de retiro.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Elaborado por: Las Autoras.

La empresa MEDITOP a través de Lohmann & Rauscher comercializa productos destinados para la protección de la salud. (Ver Tabla 8)

Tabla 8. Competidor de Tegaderm™ Film, Línea Insumos Hospitalarios.

Nombre del producto	Composición	Ventajas y Beneficios
Suprasorb® F	Lamina ultrafina. Adhesivo a la piel. Elástico y transparente.	Permite la formación de costra. Fácil aplicación. Aplicación a heridas.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Elaborado por: Las Autoras.

Tecnoquímica proporciona insumos de la línea Cure Band Medical de alta calidad moldeables a los contornos corporales. (Ver Tabla 9)

Tabla 9. Competidores de Tegaderm™ Film, Línea Insumos Hospitalarios.

Nombre del producto	Composición	Ventajas y Beneficios
Tuderm®	Película estéril de poliuretano	Material transpirable a prueba de agua y bacterias. Transparente. Favorece al proceso de cicatrización.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Elaborado por: Las Autoras.

WayCare es una marca especializada en adhesivos grado médicos y materiales de curación. (Ver Tabla 10)

Tabla 10. Competidores de Tegaderm IV, Línea Insumos Hospitalarios.

Nombre del producto	Composición	Ventajas y Beneficios
WayCare	Película elástica para la comodidad del paciente. Seguridad y protección.	Alto grado de permeabilidad en el sitio de inserción del catéter.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Elaborado por: Las Autoras.

2.10. Canales de distribución

Los canales de distribución son fuente esencial en cada empresa puesto que son las rutas que se toman para llegar al cliente final para que ellas marchen correctamente es necesaria la implementación de estrategias logísticas que impulsen el buen manejo de las mercaderías que dirijan rápido el desarrollo de la demanda satisfaciendo las necesidades de los clientes.

Según (Miquel, Parra, Lhermie, & Miquel, 2008) dentro del Canal de Distribución existen varios criterios para la clasificación en donde resaltan la categorización según la longitud del canal:



Gráfico 15. Canal Directo. Canal que no posee intermediarios.

Tomado de: Libro Online de Distribución Directa. (Miquel, Parra, Lhermie, & Miquel, 2008)

Fecha de acceso: 18/11/2014

Elaborado por: Las Autoras.



Gráfico 16. Canal Corto. Posee tres niveles en el canal.

Tomado de: Libro Online de Distribución Directa. (Miquel, Parra, Lhermie, & Miquel, 2008)

Fecha de acceso: 18/11/2014

Elaborado por: Las Autoras.

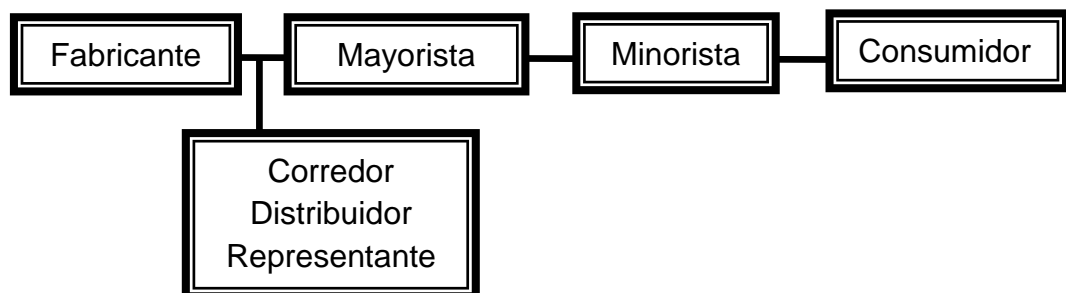


Gráfico 17. Canal Largo. Cuatro o más niveles en el canal.

Tomado de: Libro Online de Distribución Directa. (Miquel, Parra, Lhermie, & Miquel, 2008)

Fecha de acceso: 18/11/2014

Elaborado por: Las Autoras.

Como podemos observar dentro de esta descripción 3M Ecuador siendo una empresa que importa toda mercancía al no tener una planta que realice los

productos en este país, desempeña en un canal corto (ver Gráfico 16) y largo (ver Gráfico 17). 3M Ecuador se encarga de atender a tres cuentas directamente: Grupo Kennedy, Junta de Beneficencia y SOLCA. El resto de hospitales públicos y privados son atendidos mediante distribuidores que 3M maneja. Ecuador, brinda atención en 509 hospitales alrededor del país. De los cuales tenemos que:

Tabla 11. Descripción del número total de hospitales del Ecuador.

	IESS	MSP	PRIVADO
N° Hospitales Especialidades	3	35	29
Nivel II – Subcentros – Zonas Rurales	92	350	0
Total Hospitales	95	285	29

Tomado de: INEC estadísticas.

Elaborado por: Las Autoras.

La Tabla 11 muestra que 3M Ecuador tiene una participación del 70% en el sector público y 30 % en el sector privado debido al gobierno. Aunque el 30% del sector privado depende mucho también de la parte pública ya que el gobierno ha regulado normativas que favorezcan a los pacientes al momento de hacerse atender en cualquier centro de salud por los convenios que se han establecido.

3M Ecuador debido a la demanda de sus productos y para la satisfacción de los clientes a nivel nacional tiene a sus distribuidores divididos en zonas:

- **Zona Norte**, que comprende toda la región norte hasta la provincia de Chimborazo.
- **Zona Sur**, que comprende las provincias de Guayaquil, Manabí y Machala.
- **Zona Austro**, que comprende las provincias de Azuay, Azogues y Loja.



Gráfico 18. Zonificación del Canal de Distribución 3M Ecuador.
Tomado de: Base de datos 3M Ecuador línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel.
Elaborado por: Las Autoras.

Para desarrollar el canal de distribución es importante identificar las regiones y coberturas, en este caso poseen seis distribuidores. Cada distribuidor tiene que abastecer a los hospitales de la zona ilustrados en el Gráfico 18. Si el distribuidor no hace lo necesario para mejorar y alcanzar sus metas de ventas esta zona puede quedar desabastecida y puede ganar ventaja para la competencia. Si se depende de un solo distribuidor como ocurre en la Zona del Austro, se corre un mayor riesgo al no tener algún otro distribuidor que complemente.

En el siguiente Gráfico 19 se puede visualizar la manera en que 3M está dividido entre sectores Norte, Sur y Austro por medio de sus distribuidores; las cuentas directas tiene una participación de 18%, mientras que en cuentas por medio

de los distribuidores de del 82%. Están especificadas de acuerdo a la división de los distribuidores por Zonas.

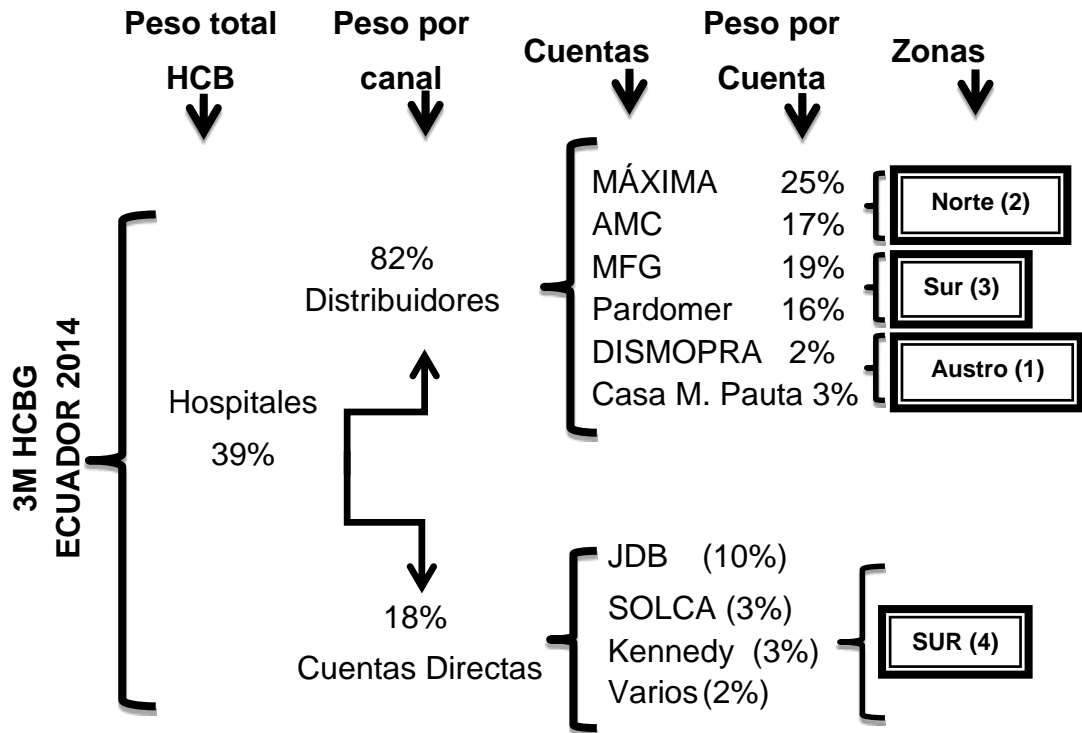


Gráfico 19. División por sectores 3M Ecuador Insumos Hospitalarios.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador línea de Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel.

Elaborado por: Las Autoras.

En el Sector Norte la Distribuidora Máxima es la que lidera el mercado en el Ecuador ya que posee el 25% del peso por cuenta y en menor participación es la DISMOPRA en la Zona Sur. En lo referente a las cuentas directas la mayor participación en el mercado de 3M del Sector Salud en cuanto a Cuidado de la Piel es la Junta de Beneficencia con un 10% en el peso por cuenta.

3M como empresa que importa sus productos desde la fábrica en Estados Unidos, no tiene potestad de establecer precios a los distribuidores, simplemente les ayuda sugiriéndoles precios por medio de su LNSP (Low Net Sales Price), como por ejemplo una lista de precios a lo que son a las clínicas

con un margen de distribución del 30%, a las entidades del MSP con el 25% y a los mayoristas con un 15%.

Y por medio de estas ganancias el margen de ganancia es del 30% y ellos gozan con beneficios brindados por 3M como los son capacitaciones, inversiones en marketing de los productos disponibles, entrega rápida y facilitando las compras con crédito en los pagos.

CAPÍTULO III

Sistema de Inventario

Información implicada con el inventario partiendo desde cómo se estima la demanda, los criterios para el buen manejo del inventario, así como las guías de pronósticos. También detalla el sistema actual que maneja 3M Ecuador. Este capítulo cuenta con propuesta y validación de la misma.

3.1. Determinación de la demanda 3M

La empresa multinacional 3M Ecuador en la línea de Insumos hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas se enfoca en tres cuentas claves de la línea (Junta de Beneficencia, SOLCA y Grupo Kennedy), posee demanda regular y demanda irregular en sus productos estrellas; estos datos fueron tomados del histórico de ventas correspondiente al año 2014. (Ver Anexo 2)

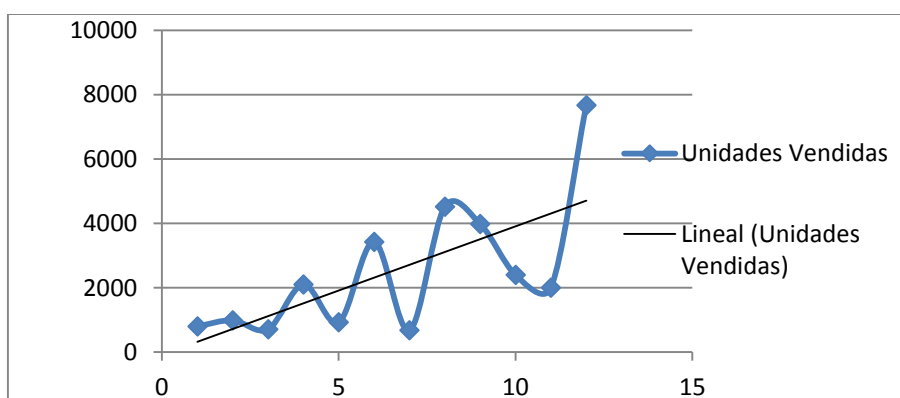


Gráfico 20. Demanda Regular del Producto Micropore 2014.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 14/12/2014

Elaborado por: Las Autoras.

El producto Micropore blanco como se expone en el Gráfico 20 en los tres primeros meses posee un bajo número de unidades vendidas pero en los meses posteriores dilata fluctuaciones altas y considerables en ventas

llegando a su punto máximo en el último mes con 7, 670 unidades vendidas superando a la tendencia.

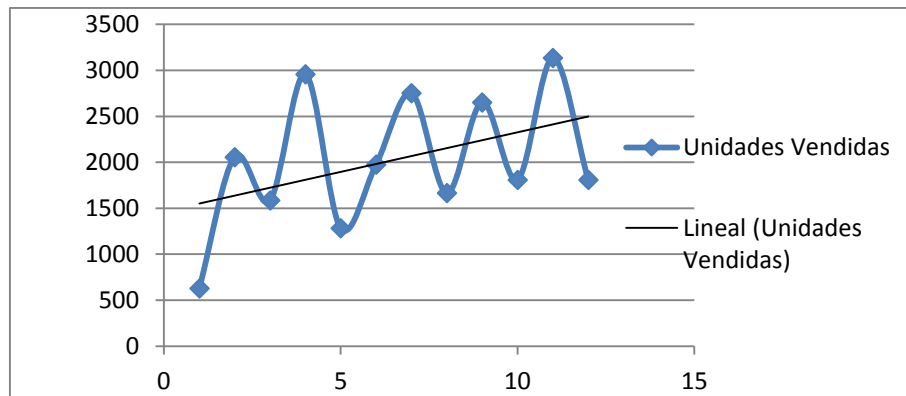


Gráfico 21. Demanda Regular del Producto Transpore 2014.
Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Fecha de acceso: 14/12/2014
Elaborado por: Las Autoras.

Según el Gráfico 21 las ventas en el producto Transpore demuestra que los tres primeros meses están por debajo de las 2,000 unidades y en los meses posteriores la curva fluctúa positiva como negativamente; es así como se observa que en el último mes se demandaron pocas cantidades referentes a las ofrecidas pero en todo el período se mantuvo superior a la tendencia.

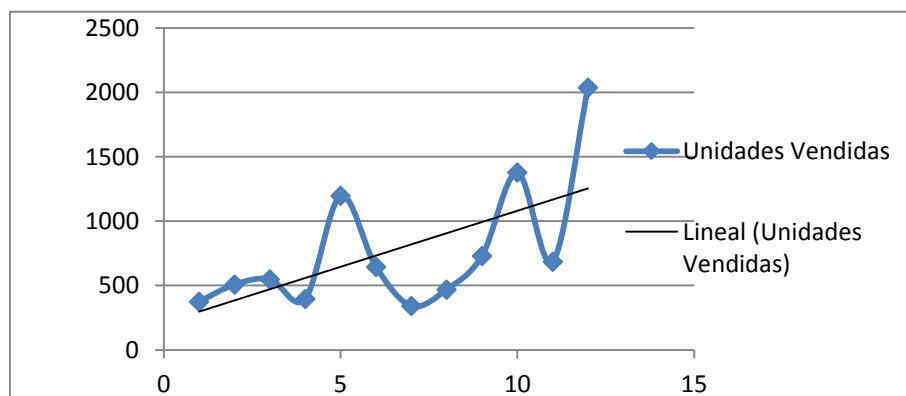


Gráfico 22. Demanda Regular del Producto Tegaderm 2014.
Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Fecha de acceso: 14/12/2014
Elaborado por: Las Autoras.

Las ventas del Gráfico 22 despegan en el quinto mes pero decaen en los cuatro meses posteriores sin embargo Tegaderm logra recuperarse en el décimo mes y termina el período con una alta venta en unidades.

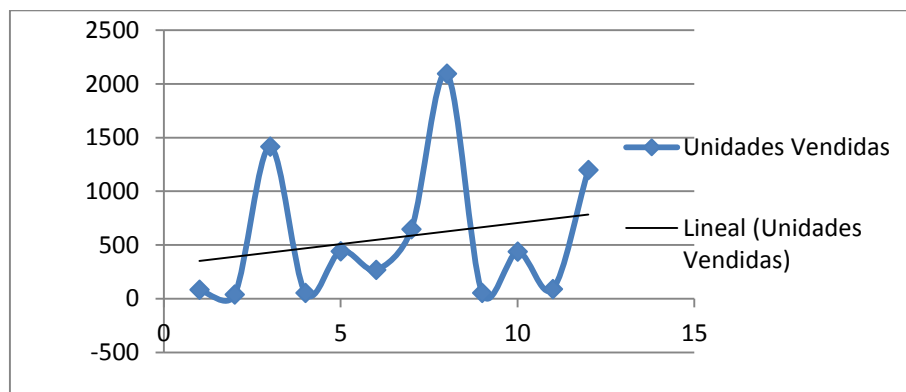


Gráfico 23. Demanda Irregular del Producto Tegaderm 2014.
Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Fecha de acceso: 14/12/2014
Elaborado por: Las Autoras.

El producto Tegaderm de acuerdo al Gráfico 23 presenta un escenario diferente aunque en el período hayan ventas considerables la mayor parte de los meses están debajo de la línea de tendencia y sus altas ventas no recompensan las bajas; teniendo como resultado una demanda irregular porque hay meses en que los clientes estén dispuestos a demandar más y viceversa.

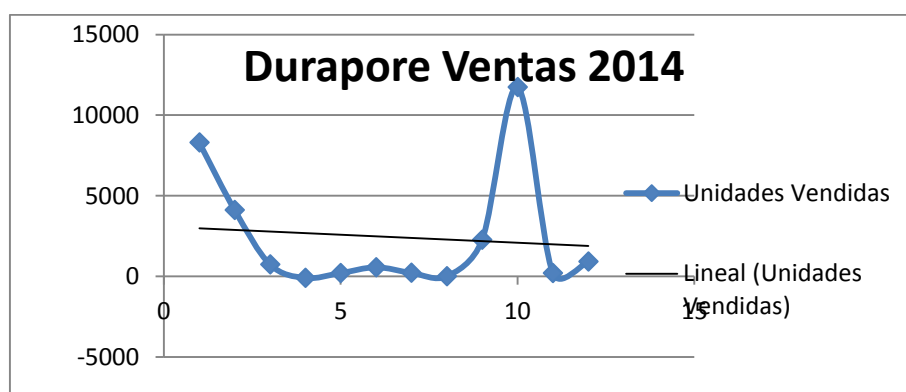


Gráfico 24. Demanda Irregular del Producto Durapore 2014.
Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Fecha de acceso: 14/12/2014
Elaborado por: Las Autoras

Para Durapore conforme al Gráfico 24 la venta en los dos primeros meses fue buena pero decaen y los colocan debajo de la línea de tendencia aunque en el mes décimo se reanima la curva, los pedidos son menores en los últimos meses.

Tabla 12. Desviación estándar y Media de Productos Top 5.

Producto	Desviación estándar	Media
1530-3 Micropore - blanco	2009,54	2516,17
1527 Transpore 3in x 10yd	703,79	2025,58
1626W Tegaderm 10 x 12cm,	489,34	776,50
1633 Tegaderm IV 7x8.5 cm	635,99	568,67
1538 Durapore Hospitalario	3648,80	2426,17

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 14/12/2014

Elaborado por: Las Autoras.

Los productos Micropore cod 1530-3, Transpore cod 1527 y Tegaderm cod 1626w son productos que presentan demandas regulares puesto que la media es mayor a la desviación estándar; esto indica que los clientes están dispuestos a realizar los pedidos constantemente y que las unidades demandadas generalmente están relacionadas con la de los meses anteriores.

Mientras que para los productos Tegaderm IV cod 1633 y Durapore Hospitalario cod 1538 ostentan una demanda irregular debido a que la media es menor a las desviación estándar, puesto que las unidades requeridas pueden ser en unos meses más altas que en otros o viceversa. (Ver Anexo 2)

La demanda regular se caracteriza por manejar cifras constantes en una transacción frecuente; que aunque ésta sufra cambios en el valor, la cantidad demanda se mantiene a lo largo del tiempo. Esto es lo que sucede con las tres cuentas que manipula 3M Ecuador, la cantidad solicitada fluctúa en los mismos rangos cada vez que se realizan los nuevos pedidos, y hacen su demanda regular al ser productos de necesidad en los hospitales. (Vertiz, 2013)

Para ciertos productos existe una demanda temporal o estacional, esto está reflejado en la venta histórica de un ítem, 3M considera estacionalidad en ciertos insumos debido que por algún cambio en el entorno externo, puede modificar el consumo de un producto pero a través de toma de decisiones y la planificación se puede maniobrar esta demanda.

3.1.1. Estimación de la demanda según criterio Forecast.

La estimación de la demanda se determina de acuerdo al análisis de registros históricos de ventas de los insumos hospitalarios de cuidado de la piel en las cuentas estrellas (ver Anexo 2) se puede estimar la demanda, tomando en consideración los movimientos en ventas de los últimos 6 meses.

El pronóstico de ventas es aquel que ayuda a determinar una demanda mediante el *forecasting*, que estima y analiza una futura demanda para algún producto, de manera que estudia los datos históricos de venta para perfeccionar el flujo de información en la cadena de abastecimiento. (Price Water House Coupers, 2001)

3M para calcular su demanda utiliza un Forecast para cada producto; con el objetivo de realizar una proyección sobre las ventas que cada ítem tendría en un período determinado; la elaboración de estos pronósticos está a cargo del Departamento de Ventas y Marketing, sus colaboradores realizan esta tarea mes a mes, los que le permite llevar un control riguroso sobre las fluctuaciones o movimientos que tiene el inventario en el mercado.

3.1.2. Forecast Accuracy.

Otro criterio que 3M utiliza como herramienta para el manejo del inventario es el Forecast accuracy, que es una herramienta que sirve para evaluar la efectividad que tuvo el forecast elaborado por el Departamento de M&V, en el que se detalla cuántos ítems del portafolio fueron vendidos de acuerdo a la proyección que se estimó.

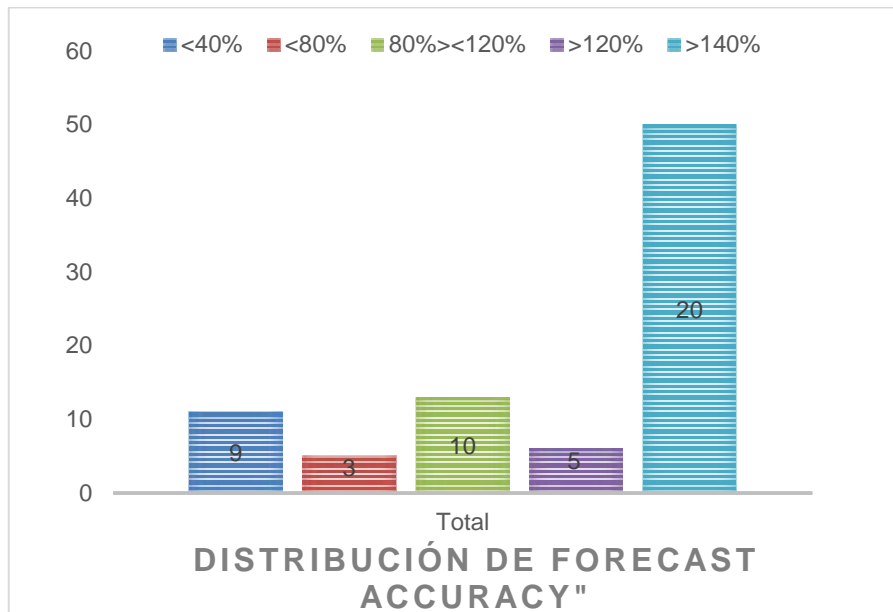


Gráfico 25. Distribución de Forecast Accuracy.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 14/12/2014

En este Gráfico 25 podemos observar que solamente 10 productos fueron estimados correctamente y no se vendieron más cantidades o menos de las que se estableció; sin embargo las brechas entre lo que se vendió y no se vendió es grande. Se debe tomar medidas de acción inmediatas para poder estimar correctamente la demanda porque de lo contrario tendríamos ítems stockeados así como falta de existencias.

3.2. Sistema de Inventario Actual de 3M Ecuador

El sistema de inventario se refiere al control establecido que se le da a la mercancía, aplicándole métodos y estrategias que beneficien a las organizaciones propietarias de los productos. (Silva, 2007)

La empresa 3M Ecuador correspondiente a la línea hospitalaria exporta sus productos desde Estados Unidos que es la matriz de la empresa internacional, existen dos plantas con las que se hacen transacciones comerciales cuyos nombres son: Brookville y Forest City.

El seguimiento de gestión de pedido comienza con las órdenes emitidas desde las oficinas de la empresa en Ecuador, estas órdenes son enviadas a las plantas donde son procesadas, regularmente el tiempo que se emplea para esta labor es de 25 días o más.

El Sistema de Inventario empieza cuando se solicita un producto a las diversas plantas dependiendo de la localidad, el planeador de la demanda, es el encargado de ejecutar la orden de pedido, él ingresa al sistema AS-400 a la opción "the purchase order", donde coloca directamente el pedido o cantidades que necesita de cada ítem. El sistema está conectado con casa matriz St. Paul en Miami a la que se encarga de transmitir la orden en línea. El planeador de la demanda coloca la ruta, es decir, la forma de transportación de los insumos.

Cuando tienen preparado el producto para ser expedido, es enviado a Decal, que es el centro de consolidación ubicado en Chicago, por camión; se procede a expedirlo a Miami en el centro de consolidador de Aduana que es DHL para su embarcación vía marítima o aérea dependiendo del producto que se pida.

Los embarques elegidos son marítimos porque el costo del container de 12 pies lo recuperan con la mercadería, se llena con un valor FOB de \$80.000 dólares americanos, toman un tiempo estimado de 45 días, incluida la colocación en las bodegas consolidadoras en la ciudad de Miami. Cada producto tiene un tiempo de fabricación que es variante, en cuanto al período que la planta lo produzca.

Hay otras formas que también son empleadas para la gestión de pedido cuando se presentan urgencias donde se elige traer carga consolidada que es autorizado por el Gerente Comercial de Ventas y Marketing o en otro caso un envío por correo pero el costo y flete lo paga el cliente.

Es importante mencionar que cada negocio en los países donde están ubicadas las oficinas de 3M es libre de traer los productos de la planta que mejor convenga en cuanto a costo y tiempo establecido, puesto que hay una gran variedad de plantas a nivel mundial pero 3M Ecuador las exporta desde USA.

Además al ser una multinacional, las órdenes de pedidos van en cola de producción con el resto de países, es decir, que si otro país pidió primero será despachado primero; y cada una de las matrices de 3M devenga un valor correspondiente a la actividad logística que desarrolle.

3.2.1. El planeador de la Demanda (Demand planner).

El planeador se encarga de realizar reuniones mensuales con el departamento comercial de Marketing y Ventas, para que le proporcionen la estimación de la demanda de acuerdo a la proyección de ventas y a la estacionalidad de los productos.

Luego de extraer toda esta información del mercado, el planeador procede al ingreso del Forecast mediante la utilización de una herramienta llamada ANACONDA, que se ha desarrollado con el fin de proyectar la demanda a futuro considerando las ventas históricas.

3.2.2. División de Inventario.

Adicional al criterio anteriormente mencionado, el inventario se encuentra dividido en 2 categorías: MTO y MTS.

- **MTO:** make to order. Es el inventario que no representa pedido frecuente. Solo se los realiza cuando el cliente coloca una orden de importación.

- **MTS:** make to stock. Es el inventario que tiene un forecast recurrente. Son los productos que se venden regularmente en el mercado de cuidado de la piel.

Dentro de la política de inventario señala que 3M no puede tener productos MTO almacenados, porque son ítems que fueron solicitados bajo pedido, es decir, son de entrega inmediata. Debido a que si estos ítems se colocaran en inventario generarían un costo adicional para la empresa, que no es cargado al cliente.

En este caso los clientes o cuentas estrellas están conscientes y claros de la política y también consideran que estos productos se tomarían un tiempo de importación más largo de lo normal, porque son de carácter extraordinario.

3.2.3. Non working Inventory.

Luego de que los inventarios son establecidos existen criterios para el buen manejo de los mismos, es decir, que todo el producto que se comercialice en el país se haga de manera eficiente en un período a corto plazo.

3M tiene direccionado la gestión correspondiente al inventario cuando no presenta movimientos, el criterio que se usa es denominado Non Working Inventory, que corresponde al inventario que no presenta movimientos en ventas de forma recurrente. La meta del Non Working Inventory para el negocio de Cuidado de la piel es del 2% del valor total del negocio. Dentro de este criterio, existen 3 parámetros: Slow Moving, Exceso y Dead.

- **Slow moving:** son aquellos productos que no presentan movimientos o fluctuaciones en sus ventas en un período de 3 meses.
- **Exceso:** ítems que se encuentran en inventario sin registro de ventas entre 3 y 6 meses.
- **Dead:** se consideran a los productos que no reflejan movimientos en más de 12 meses.

A continuación se muestra los movimientos que presenta la división Cuidado de la Piel y Heridas en el mes de febrero 2014.

Tabla 13. Forecast valorizado correspondiente al mes de Febrero 2014.

División Hospital 3M Ecuador		Non Working Inventory		
Cuidado de la Piel y Heridas	Kardex	SLOW	EXCESO	DEAD
	\$ 597.306,00	\$ 59.922,00	\$ 1.733,00	\$ 304,00
Total NWI	\$ 61.959,00			
NWI %	10%			
Goal 2%	\$ 11.946,12			
Gap	\$ 50.012,88			

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Fecha de acceso: 14/12/2014

En la tabla se enseña el forecast valorizado bajo el nombre de Kardex, es decir, el valor total del negocio en términos monetarios que se espera vender durante el período establecido; en el NWI están los valores que reposan en cada categoría. Cada división debe tener como máximo un 2% de productos inventariados y para el mes de Febrero, esta división representaba un 10% es decir 8% de las ventas esperadas estaban en inventario, esto es perjudicial para el negocio porque no se están generando la cantidad de venta que se espera.

El gap muestra la diferencia entre el total de NWI y el goal, entonces el valor de \$ 50.012,88 es el que falta por vender en la división de Insumos Hospitalarios subdivisión del Cuidado de la Piel y Heridas.

3.3. Categoría de productos, criterio 3M

Los productos de la línea Insumos hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel están agrupados en cuatro categorías, cada una de ellas indica el grado de rendimiento dentro del mercado. (Ver Anexo 3)

- Categoría A
- Categoría B
- Categoría C
- Categoría D

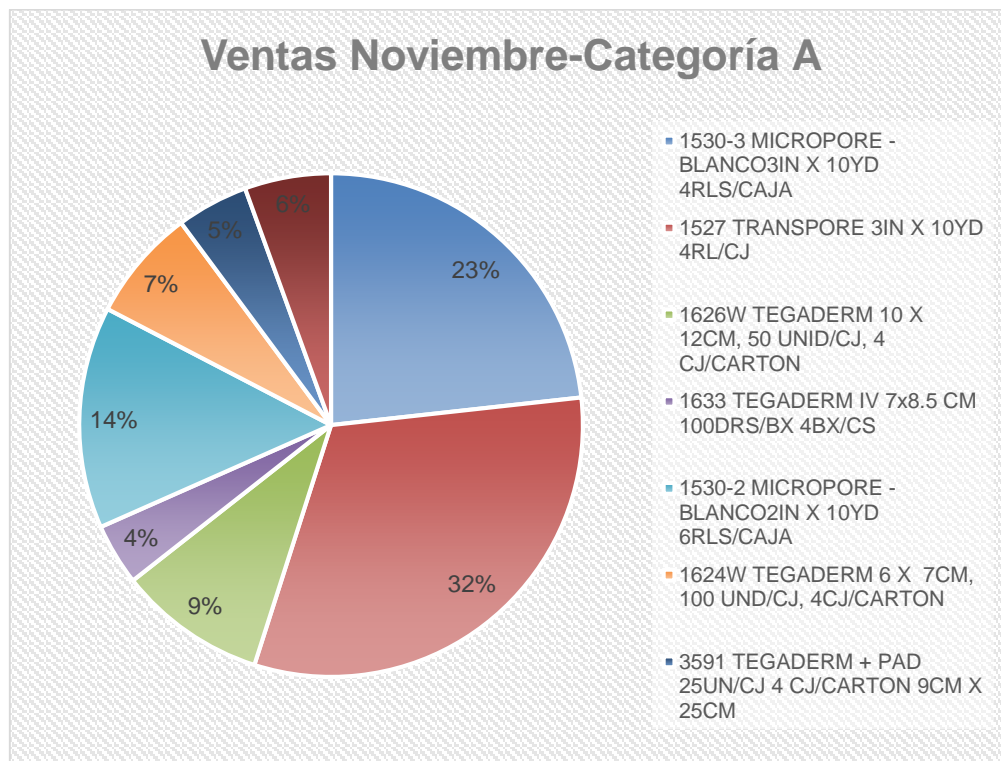


Gráfico 26. Ventas a Noviembre-Categoría A.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 02/01/2015

Elaborado por: Las Autoras.

Los insumos que están en la categoría A, son aquellos que representan un mayor porcentaje en Ventas, hay 3 productos notables dentro de esta clasificación (ver Gráfico 26). En donde el producto Transpore representa el 32% de las ventas, seguido por Micropore - Blanco de 3 pulgadas con el 23% y con una diferencia poco significativa el producto Micropore - Blanco de 2 pulgadas con el 14%.

Se puede observar que con solo la venta de los 2 primeros productos ya se obtiene más del 50% del total de las ventas en la línea de Cuidado de la Piel y Heridas.

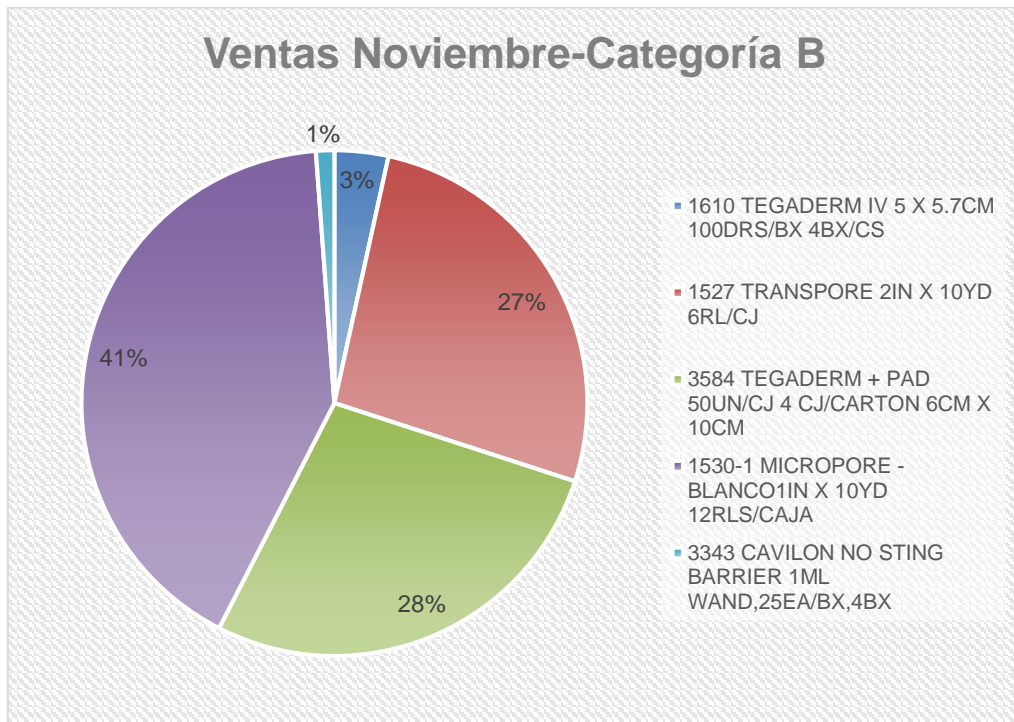


Gráfico 27. Ventas a Noviembre-Categoría B.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 02/01/2015

Elaborado por: Las Autoras.

Categoría B indica cierto porcentaje alto en referencia a las ventas con los productos más significativos de esta categoría. Con el 41% tenemos al producto Micropore -Blanco de una pulgada, seguido por el producto Tegaderm con el 28% y una mínima diferencia del 1% con el producto Transpore con el 27%. (Ver Gráfico 27)

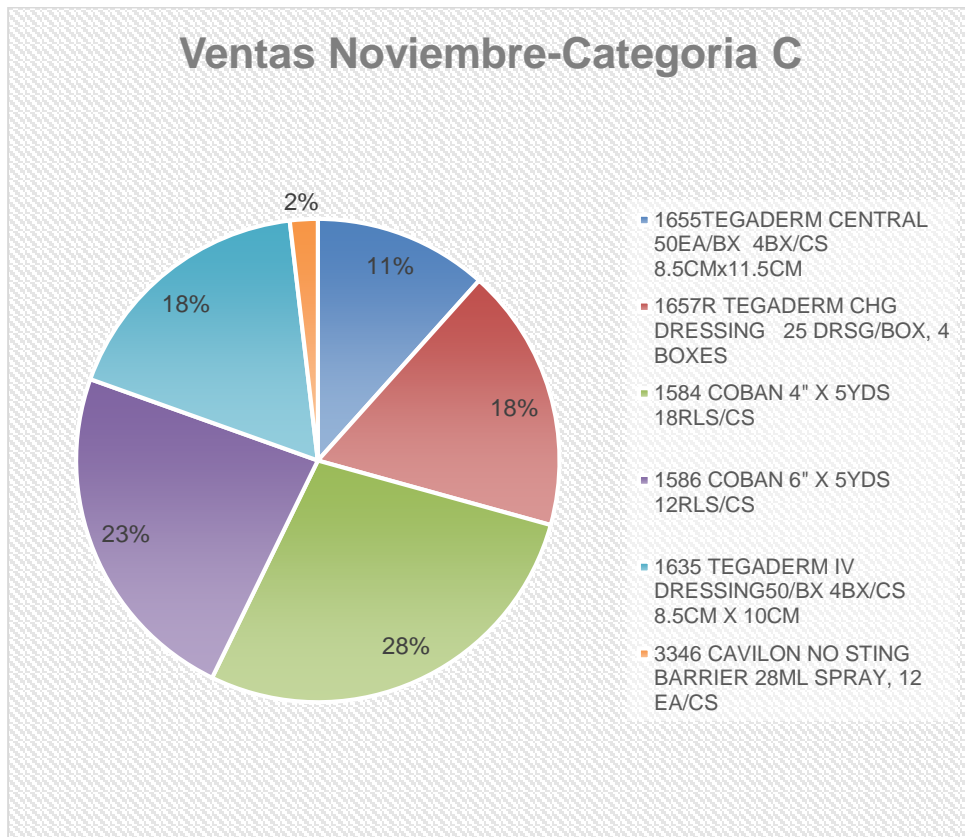


Gráfico 28. Ventas a Noviembre-Categoría C.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 02/01/2015

Elaborado por: Las Autoras.

Categoría C no tiene mucha fluidez en venta ya que los productos no poseen mucha demanda. Como producto principal tenemos a Coban 4'' con el 28%. Con cierta diferencia está un producto de la misma familia, Coban 6'' con el 23%. Teniendo una igualdad en cuanto a los productos del cuidado de la piel Tegaderm CHG Dressing y Tegaderm IV Dressing con el 18%. (Ver Gráfico 28)

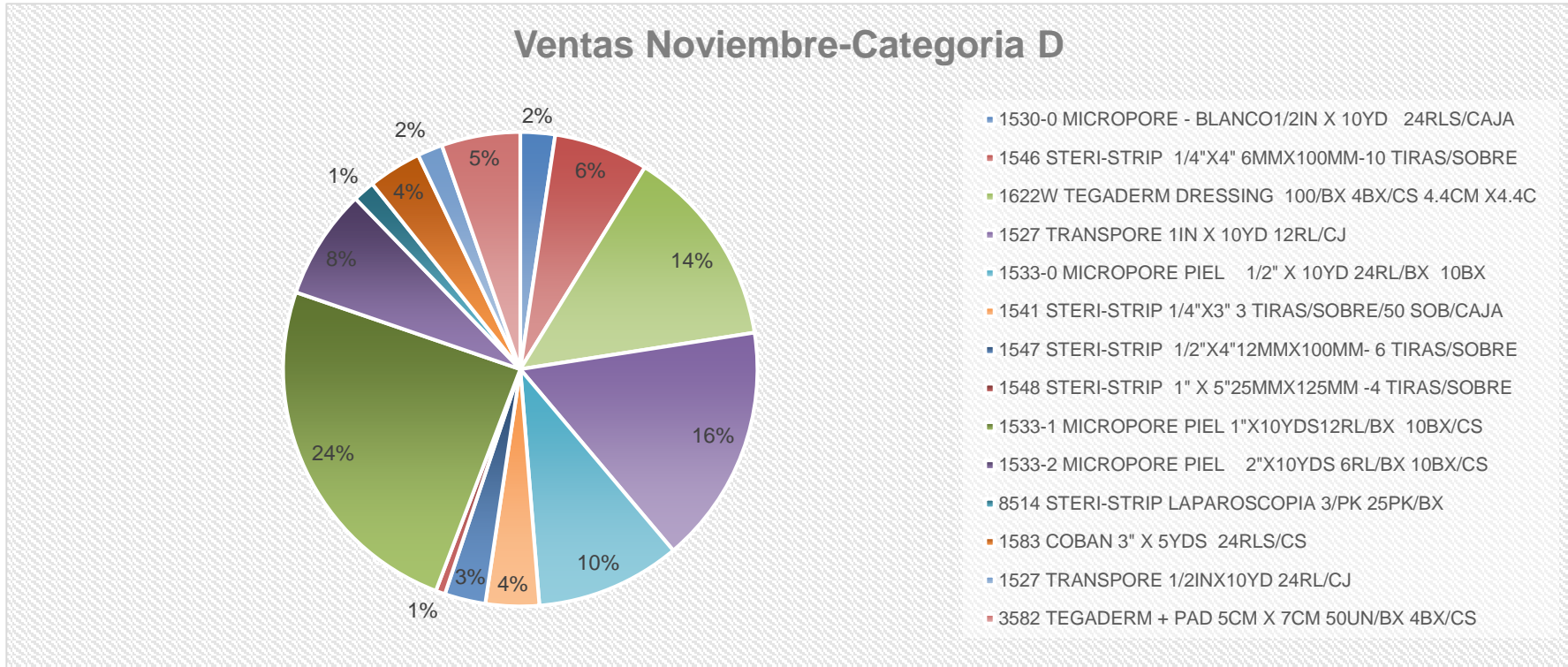


Gráfico 29. Ventas a Noviembre-Categoría D.
Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.
Fecha de acceso: 02/01/2015
Elaborado por: Las Autoras.

El Gráfico 29 de la categoría D señala aquellos productos que no tienen relevancia al momento de realizar una venta debido a que son productos de uso especial y no de uso recurrente. Tenemos con el 24% al producto Micropore Piel de 1'', seguido por Transpore de 1'' con un 16% y con un 14% se obtiene al Tegaderm Dressin.

3.3.1. Clasificación ABC o Análisis de Pareto.

La clasificación ABC nos ayuda a agrupar para luego evaluar esta división ya sean por medio de productos, proveedores, clientes, vendedores, etc. (Soret, 2004)

Dando como resultado diversas características como:

- Costes: Producción, Almacenamiento, Transporte y otros logísticos.
- Beneficio
- Margen
- Inversión
- Consumo
- Servicio
- Rotación, entre otras.

Para reevaluar o volver a diagnosticar el nivel de rendimiento de todos los productos que se ofrecen en la línea de Insumos Hospitalarios subdivisión cuidado de la piel y heridas utilizaremos el método de clasificación ABC o análisis de Pareto (ver Anexo 4), el cual tiene como principio la distribución de los productos en los rangos entre 50-30-20, mediante este análisis crearemos una brecha entre los productos más característicos y los de menor importancia con el fin de proyectar mayores réditos o beneficios para la empresa.

Con la ayuda del flujo de ventas y costos del año 2014, se realizó una tabla en donde se obtuvo los valores porcentuales del Mix de Venta, así como el Mix acumulado (ver Anexo 4); el primer valor muestra el rendimiento/venta de cada producto en relación con la venta total anual; y el segundo sirve para clasificar los ítems de acuerdo a su dinámica de venta.

- **Mix de Venta**

= $\text{Venta Total Anual del producto} / \text{Ventas totales}$

- **Mix de Venta Acumulado**

= $\text{Mix de venta del producto}_1$

= $\text{Mix de venta del producto}_1 + \text{Mix de venta del producto}_2$

A continuación en el diagrama de Pareto (ver Gráfico 30) podemos revelar gráficamente los productos que son importantes y menos importantes. En donde se puede trazar un objetivo para darle un mayor enfoque a aquellos que hacen que la empresa tome mejores decisiones.

Este diagrama es una herramienta que hace un estudio comparativo entre productos de acuerdo a su dinamismo de venta, en donde se los ordena de una manera que denote prioridad y de esta manera llegar a obtener mejor eficacia en el estudio de diferenciación de los productos. (Cazco, 2011)

Para delimitar la investigación descartamos los productos de clasificación C, y conservaremos los del A y B, siendo los de mayor relevancia en ventas del período 2014; los ítems del Top 5 que priorizaremos en el estudio de acuerdo al análisis de Pareto según flujo de ventas, serán los detallados en el siguiente gráfico.

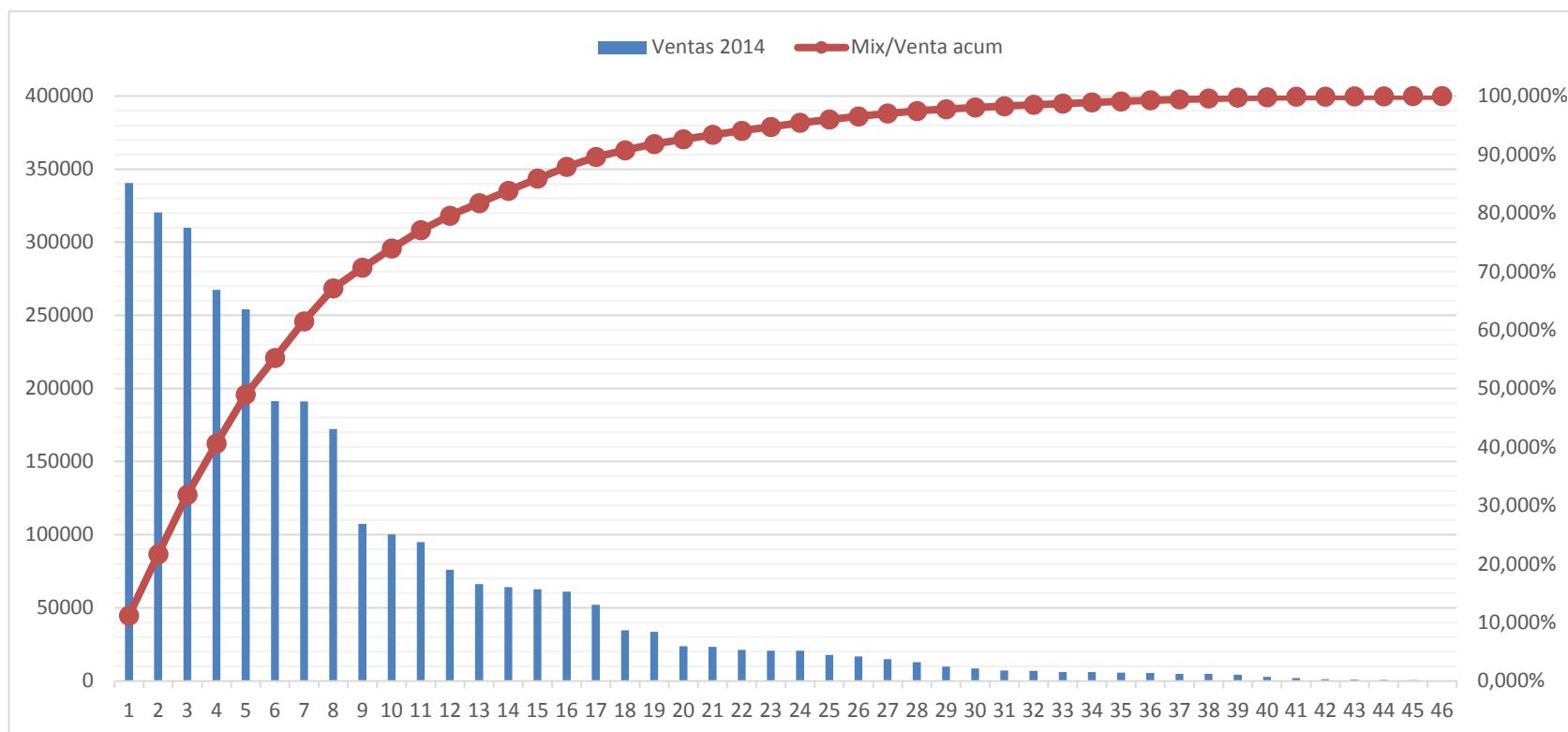


Gráfico 30. Productos 3M evaluados por criterio Pareto.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 12/01/2015

Elaborado por: Las Autoras.

En el Gráfico 30 se exponen los productos de mayor importancia se destacan en el tipo A (20%) y B (30%) puesto que poseen gran incidencia en el criterio establecido mientras que el tipo C (50%) son los de menor índice en cuanto a ventas.

Tabla 14. Productos estrellas de subdivisión Cuidado de la Piel.

Descripción	Clasificación ABC
Durapore hospitalario	A
Tegaderm 10 x 12cm	A
Tegaderm IV 7x8.5 CM	B
Micropore - blanco	B
Transpore 3in x 10yd	B

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 12/01/2015

Elaborado por: Las Autoras.

Según la Tabla 14 estos productos corresponden al tipo A y B son los elementos destacados dentro de la subdivisión del Cuidado de la Piel y Heridas, puesto que presentan valores significantes en las operaciones comerciales de la empresa 3M Ecuador (ver Gráfico 31), a través de esta evaluación, se procede a la toma de decisiones que ayuden a los procesos de gestión de control de inventario en la línea de Salud.

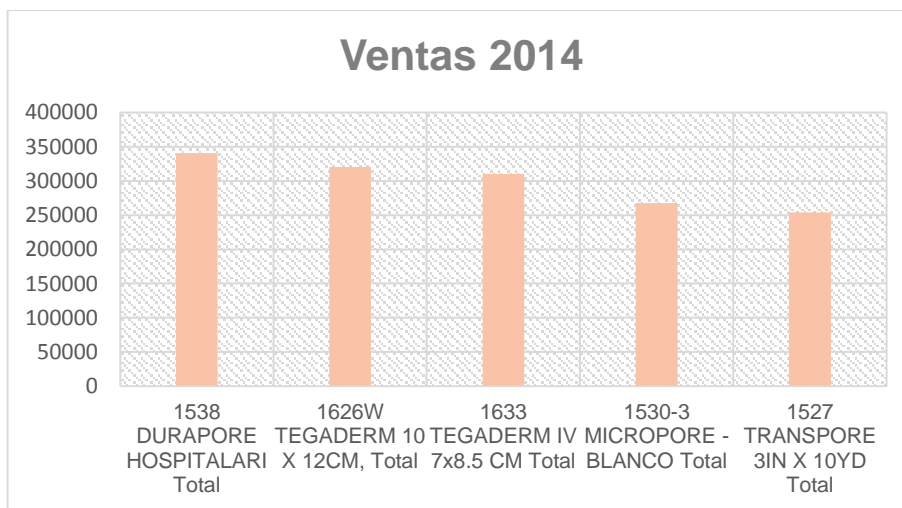


Gráfico 31. Ventas de productos estrellas/subdivisión Cuidado de la Piel.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 12/01/2015

3.4. Sistema de Inventario Propuesto

3.4.1. Relación con el Marco Teórico.

Haciendo referencia al marco teórico expuesto en capítulos anteriores correspondiente a los puntos 1.7.1, 1.7.2 y 1.7.3 podemos recalcar que los niveles de venta de los productos de 3M poseen un flujo dinámico en el inventario. Como toda empresa de distribución posee un inventario de seguridad para prepararse ante la demanda impredecible, 3M, en los productos de insumos médicos de la subdivisión del Cuidado de la Piel y Heridas; cuenta con el inventario de reserva de 100 unidades correspondiente a cada producto. (Ver Anexo 5)

En el estudio se ha demostrado que el sistema de control de Inventario utilizado por 3M es el Push, mismo que indica que sigue produciendo ordenes de pedido y almacena sin importar la demanda. Sin embargo se propone como solución la adaptación de la técnica del tirón de la demanda, Demanda Pull con el Punto de Reorden y Revisión periódica, en el que se indica cuando es el nivel óptimo para reestablecer las cantidades en la bodega.

Este método establece cuando las cantidades en el inventario llegan a ser consumidas, el sistema lanza la orden para proceder con el próximo envío, mostrando que la demanda absorbió las cantidades existentes y de esta manera muestra que deben realizarse los nuevos pedidos.

Si la demanda no se consume, significa que no se requieren cantidades de un producto determinado, por lo tanto si se deja de consumir, no se generan pedidos. A través de esta medida se espera controlar las ventas que pueden variar en ciertos períodos, y esto puede generar un sobre abastecimiento o un desabastecimiento en el inventario, generando costos.

La propuesta de este estudio es implementar el modelo de Punto de Reorden para los 3 productos de categoría A según el criterio de venta ya que poseen una demanda regular anual basándonos en que la desviación estándar mayor a la media. Donde se establece cuál es la cantidad óptima a pedir y cada vez que se deba realizar el pedido (ver Anexo 5), de esta forma se logrará el mejoramiento en el servicio para incrementar los índices de satisfacción ya que la demanda se cumplirá y se ahorrarán costos siempre que los pronósticos sean puntuales.

Mientras que a los 2 productos que son de categoría B, se les recomienda el modelo de Revisión Periódica puesto que la demanda es irregular y se debe revisar cada cierto tiempo y de esta manera notar que cantidad posee para poder realizar el siguiente pedido. (Ver Anexo 4)

3.4.2. Validación del Sistema por Punto de Reorden y Revisión Periódica.

Los costos pertinentes totales son aquellos que se establecen al momento de tomar una decisión en base a un supuesto y a un óptimo. (Ballou, 2004)

Para la determinación de este valor se tiene en cuenta la sumatoria del Costo de Pedir que son los gastos que incurren al momento de entrar la mercadería al país en el caso de los productos de 3M en la línea de insumos hospitalarios en la subdivisión de Cuidado de la Piel se tiene como costo total de Pedir \$1950 en el cual se le considera el 25% debido al porcentaje que representa esta subdivisión al momento de importar, dando como resultado \$487,50. (Ver Tabla 15)

También se toma en cuenta el Costo por Mantenimiento de Inventario el cual se denota por los gastos que se dan por poseer las existencias en un determinado territorio, el cual está designado en porcentaje con el 25%

Tabla 15. Datos de los Costos por Mantenimiento, Costo por pedir y Costo por Falta de Stock.

Datos	Cantidades	Porcentaje			
Costo x Mant. Inv*					
Serv. Inventario (Seguro)	1728	4%			
Costes de Capital	25923	16%			
ISD	84660	5%			
Total Costo x Mant. Inv		25%			
Costo de Pedir*					
Gastos locales naviera	800				
Gastos agente de aduana	500				
Trasporte a bodega	350				
Almacenaje cont puerto	300				
Total Costo x Pedir	1950				
Por Producto (25%)	487,50				
Costo x falta de stock*					
Productos	Micropore	Transpore	Tegaderm	Tegaderm IV	Durapore
Costos x falta Stock	6,87	6,39	16,81	7,17	8,78

Elaborado por: Las Autoras.

Finalmente para tener el total de los costos pertinente se tiene al costo por falta de existencias el cual es derivado del producto de la frecuencia de pedido que tiene cada producto dando lugar a un costo de oportunidad que tenemos como resultado \$6.87, \$6.39, \$16.81, \$7.17 y \$8.78 en los productos Micropore, Transpore, Tegaderm, Tegaderm IV y Durapore respectivamente.

Para el actual estudio es necesario saber la información sobre las unidades que vienen en las cajas y en los cartones. De acuerdo a los productos a los cuales hemos dirigido el estudio podemos indicar que los cálculos están basados en las unidades por caja como podemos notar en Tabla 16 donde explica que Micropore tiene 4 unidades en cada caja, Transpore y Durapore poseen 24 unidades en cada caja, Tegaderm asume 50 unidades en la caja y Tegaderm IV posee 100 unidades.

Para la determinación de las unidades totales por caja por producto se tomó en cuenta el promedio de pedido que poseía cada producto mismo que fue proporcionado por la empresa 3M en donde este valor se multiplica por las unidades que hay en cada caja y se obtiene como resultado las unidades totales por cajas para cada producto. (Ver Tabla 16)

Tabla 16. Detalle de unidades por caja y cartón.

Productos	Unidades por Caja	Cajas por Cartón	Unidades por Cartón
Micropore	4	10	40
Transpore	24	10	240
Tegaderm	50	4	200
Tegaderm IV	100	4	400
Durapore	24	10	240

Productos	Promedio	Unidades por Caja	Total Unidades
Micropore	1000	4	4000
Transpore	1300	24	31200
Tegaderm	750	50	37500
Tegaderm IV	132	100	13200
Durapore	108	24	2592

Elaborado por: Las Autoras.

Para proceder con la comprobación del sistema propuesto se utilizara el sistema de punto de Reorden y Revisión Periódica. Los productos del Top 5 poseen un inventario de seguridad de 100 unidades.

- **MICROPORE**

De acuerdo al análisis realizado se obtuvo que la cantidad de compra actual por parte de 3M correspondiente al producto Micropore es de 4,000 unidades por mes y la demanda anual es de 30,194 unidades.

Tabla 17. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Micropore.

MICROPORE						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	1.500	800	400	100	50	-
Sd'	1.444,84	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	1,04	0,55	0,28	0,07	0,03	-
p (certeza)	85,04%	71,01%	60,91%	52,76%	51,38%	50,00%
p (agotamiento)	14,96%	28,99%	39,09%	47,24%	48,62%	50,00%
E(z)	0,3197	0,3328	0,3509	0,3649	0,3841	0,3989
K (Q=4000)						
Costo Agotamiento	\$ 23.950,89	\$ 24.932,30	\$ 26.288,29	\$ 27.337,13	\$ 28.775,53	\$ 29.884,30
Costo Mantener S.S.	\$ 1.875,95	\$ 1.000,51	\$ 500,25	\$ 125,06	\$ 62,53	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 25.826,84	\$ 25.932,81	\$ 26.788,55	\$ 27.462,19	\$ 28.838,06	\$ 29.884,30
CPT (Q=4000)	\$ 32.008,00	\$ 32.113,96	\$ 32.969,70	\$ 33.643,35	\$ 35.019,22	\$ 36.065,46

Elaborado por: Las Autoras.

Por medio de la Tabla 17 se efectúa un análisis comparativo de los diferentes niveles de inventario de seguridad que pueden ser utilizados para el producto Micropore, llegando a la conclusión de que el inventario de reserva se encuentra en un punto medio en el cual no se almacena unidades pero tampoco se almacenan un gran volumen de unidades. El costo pertinente total estimado que 3M actualmente utiliza para el producto en mención es de \$33,645.83 nótese en la Tabla 15.

Tabla 18. Modelo Actual para abastecer inventario producto Micropore.

MODELO PRO (USANDO Q, SS & PRO DEL MODELO INICIAL MICROPORE)		
D	Demanda anual (4000 u/mes por 12 meses/año)	30.194
P	Período laboral (días/año) de 20 días laborables al mes	240
d	Tasa de consumo (unidad/día) = tasa promedio de producción / día	126
Q	Cantidad de compra actual por pedido (unidades)	4.000
SS	Inventario de seguridad	100
PRO	Punto de Reorden	6.390,42
T	Tiempo entre pedidos (días)	32
N	Rotación de pedidos (veces/año)	8
Q/2	Cantidad promedio existencias regulares	2.000
C	Costo unitario de inventario	\$ 5,00
I	Porcentaje anual del costo de mantenimiento por existencias	25%
S	Costo estimado de adquisición por pedido	\$ 487,50
k'	Costo de agotamiento por producción diaria	\$ -
K	Costo unitario estimado por falta de existencias	\$ 6,87
IT	Costo de mantenimiento total	\$ 2.626,33
ST	Costo de adquisición total estimado	\$ 3.679,89
Kt	Costo total por falta de existencias estimado	\$ 27.337,13
CPT	Costo pertinente total estimado	\$ 33.643,35
Sd' E(z)	No. Estimado de unidades agotadas	527,22
NS	Nivel de servicio estimado	86,82%

Elaborado por: Las Autoras.

Actualmente la empresa 3M Ecuador realiza pedidos 8 veces al año correspondiente a 4,000 unidades dando como resultado un total de 30,194 unidades requeridas por año, con nivel de servicio estimado del 86,82% esto hace referencia a la satisfacción de la demanda. (Ver Tabla 18)

Tabla 19. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Micropore en base al modelo propuesto.

MICROPORE						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'	COSTOS POR INCERTIDUMBRE			
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	1.500	800	400	100	50	-
Sd'	1.444,84	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	1,04	0,55	0,28	0,07	0,03	-
p (certeza)	85,04%	71,01%	60,91%	52,76%	51,38%	50,00%
p (agotamiento)	14,96%	28,99%	39,09%	47,24%	48,62%	50,00%
E(z)	0,3197	0,3328	0,3509	0,3649	0,3841	0,3989
K (Q*=14090)						
Costo Agotamiento	\$ 6.801,45	\$ 7.080,15	\$ 7.465,21	\$ 7.763,06	\$ 8.171,53	\$ 8.486,39
Costo Mantener S.S.	\$ 25.283,15	\$ 13.484,35	\$ 6.742,17	\$ 1.685,54	\$ 842,77	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 32.084,60	\$ 20.564,49	\$ 14.207,39	\$ 9.448,60	\$ 9.014,30	\$ 8.486,39
CPT (Q=14090)	\$ 34.047,11	\$ 22.527,00	\$ 16.169,89	\$ 11.411,10	\$ 10.976,80	\$ 10.448,89

Elaborado por: Las Autoras.

En la Tabla 19 del Modelo Optimo en base al Nivel de Seguridad se puede notar un nivel de certeza del 52.76% con un Costo Pertinente Total de \$11410,95 que indica que se está cumpliendo con el cliente en un nivel intermedio de acuerdo a un inventario de reserva de 100 en donde se compara los Costos Pertinentes Totales de cada nivel de seguridad teniendo una variación entre el 85% y el 50%. Es recomendable no tener más del 100% en el nivel de certeza en la satisfacción del cliente ya que puede llegar a un declive para la empresa en mención.

Tabla 20. Modelo Propuesto PRO para abastecer inventario producto Micropore.

MODELO PRO (Q, SS & PRO ÓPTIMOS) MICROPORE		
#	Cartones	352
Q*	Cantidad óptima (unidades)	14.090
T*	Días	112,00
N*	Veces / año	2,14
Q*/2	Cantidad óptima promedio	7.045
Te	Tiempo de entrega promedio (días)	50
Ste	Desviación estándar del tiempo de entrega (días)	10
Sd	Desviación estándar de la demanda (unidades/día)	100,48
S'd	Desviación estándar de la demanda en el tiempo de entrega	1.444,85
P	Probabilidad de tener existencias durante el tiempo de entrega	52,76%
Z(p)	Desviaciones estándar de la demanda durante el tiempo de entrega	0,07
Z(p)s'd	Inventario de Seguridad	100
Pro	Cantidad de Punto de Reorden (unidades)	6.390
E(z)	Unidad normal de perdida integral como función de la desviación normal z	0,3649
S'd e(z)	Numero esperado de unidades agotadas durante un ciclo de pedido	527,22
Ier	Costo anual de mantenimiento existencias regulares	\$ 8.806,37
Ies	Costo anual de mantenimiento inventario de seguridad	\$ 125,00
It	Costo total anual de mantenimiento de inventario	\$ 8.931,37
St	Costo anual de adquisición de inventario o existencias	\$ 1.044,67
Kt	Costo anual por falta de existencias	\$ 7.761,70
Cpt	Costo pertinente total	\$ 17.737,73
Ns	Nivel de servicio	96,26%
		Ahorro % 47,28%
		Ahorro \$ \$ 15.908,10

Elaborado por: Las Autoras.

A través del modelo Punto de Reorden se plantea abastecer el inventario 2 veces al año con 7,045 unidades dando un total de 14,090 unidades anuales, esto generaría una reducción en los costos por importación por las veces en las que el producto es demandado por año.

Comparando con el modelo actual se puede notar que la frecuencia con la que se realiza el pedido es mayor al propuesto y las cantidades son menores; es importante mencionar que tomando esta propuesta tendríamos un ahorro del 47.28% casi la mitad de lo que se gasta normalmente haciendo las importaciones. También el costo pertinente total disminuiría a \$17,737.73 (Ver Tabla 20)

- **TRANSPORE**

El modelo actual de 3M para el producto Transpore notifica que la demanda para el año 2014 fue de 24.307 unidades mientras que la cantidad que se realiza en el pedido es de 31.200 unidades demostrado en la Tabla 22.

Tabla 21. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Transpore.

TRANSPORE						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'			COSTOS POR INCERTIDUMBRE	
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	900	600	300	100	50	-
Sd'	1.042,91	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	0,86	0,58	0,29	0,10	0,05	-
p (certeza)	80,59%	71,75%	61,32%	53,82%	51,91%	50,00%
p (agotamiento)	19,41%	28,25%	38,68%	46,18%	48,09%	50,00%
E(z)	0,2904	0,3111	0,3328	0,3509	0,3744	0,3989

K (Q=31200)

Costo Agotamiento	\$ 1.508,16	\$ 1.615,66	\$ 1.728,36	\$ 1.822,36	\$ 1.944,41	\$ 2.071,64
Costo Mantener S.S.	\$ 1.103,19	\$ 735,46	\$ 367,73	\$ 122,58	\$ 61,29	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 2.611,35	\$ 2.351,12	\$ 2.096,09	\$ 1.944,94	\$ 2.005,69	\$ 2.071,64
CPT (Q=31200)	\$ 22.113,06	\$ 21.852,83	\$ 21.597,80	\$ 21.446,64	\$ 21.507,40	\$ 21.573,35

Elaborado por: Las Autoras.

En los niveles de inventario de seguridad para Transpore, se obtuvo que el Costo Pertinente Total es de \$21,434.13 con 100 unidades de inventario de reserva expresados en la Tabla 21

Tabla 22. Modelo Actual para abastecer inventario producto Transpore.

MODELO PRO (USANDO Q, SS & PRO DEL MODELO INICIAL TRANSPORE)		
D	Demanda Anual (31200 U/Mes Por 12 Meses/Año)	24.307
P	Período Laboral (Días / Año) De 20 Días Laborables Al Mes	240
d	Tasa De Consumo (Unidad / Día) = Tasa Promedio De Producción / Día	101
Q	Cantidad De Compra Actual Por Pedido (Unidades)	31.200
SS	Inventario De Seguridad	100
PRO	Punto De Reorden	5.163,96
T	Tiempo Entre Pedidos (Días)	308
N	Rotación De Pedidos (Veces / Año)	1
Q/2	Cantidad Promedio Existencias Regulares	15.600
C	Costo Unitario De Inventario	\$ 4,90
I	Porcentaje Anual Del Costo De Mantenimiento Por Existencias	25%
S	Costo Estimado De Adquisición Por Pedido	\$ 487,50
k'	Costo De Agotamiento Por Producción Diaria	\$ -
K	Costo Unitario Estimado Por Falta De Existencias	\$ 6,39
IT	Costo De Mantenimiento Total	\$ 19.244,49
ST	Costo De Adquisición Total Estimado	\$ 379,80
Kt	Costo Total Por Falta De Existencias Estimado	\$ 1.822,36

CPT	Costo Pertinente Total Estimado	\$ 21.446,64
Sd' E(z)	No. Estimado De Unidades Agotadas	365,96
NS	Nivel De Servicio Estimado	98,83%

Elaborado por: Las Autoras.

La importación para Transpore según la Tabla 22 se la realiza una vez al año con 31,200 unidades pedidas y un nivel de servicio estimado del 98.96%

Tabla 23. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Transpore en base al modelo propuesto.

TRANSPORE						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	900	600	300	100	50	-
Sd'	1.042,91	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	0,86	0,58	0,29	0,10	0,05	-
p (certeza)	80,59%	71,75%	61,32%	53,82%	51,91%	50,00%
p (agotamiento)	19,41%	28,25%	38,68%	46,18%	48,09%	50,00%
E(z)	0,2904	0,3111	0,3328	0,3509	0,3744	0,3989
K (Q*=10588)						
Costo Agotamiento	\$ 4.444,15	\$ 4.760,94	\$ 5.093,03	\$ 5.370,02	\$ 5.729,65	\$ 6.104,59
Costo Mantener S.S.	\$ 10.284,96	\$ 6.856,64	\$ 3.428,32	\$ 1.142,77	\$ 571,39	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 14.729,12	\$ 11.617,58	\$ 8.521,35	\$ 6.512,79	\$ 6.301,04	\$ 6.104,59
CPT (Q=10588)	\$ 16.524,23	\$ 13.412,70	\$ 10.316,46	\$ 8.307,91	\$ 8.096,16	\$ 7.899,71

Elaborado por: Las Autoras.

Para el producto Transpore se obtuvo un Costo Pertinente Total de \$8307,91 donde varía un porcentaje de certeza entre el

80% y el 50% y un inventario de seguridad entre 900 y 0; de Acuerdo al inventario de seguridad sugerido se obtiene un 53.82% el cual se encuentra en un punto medio la satisfacción de los clientes. (Ver Tabla 23)

Tabla 24. Modelo Propuesto PRO para abastecer inventario producto Transpore.

MODELO PRO (Q, SS & PRO OPTIMOS) TRANSPORE		
#	Cartones	44
Q*	Cantidad Óptima (Unidades)	10.588
T*	Días	104,54
N*	Veces / Año	2,30
Q*/2	Cantidad Óptima Promedio	5.294
TE	Tiempo De Entrega Promedio (Días)	50
Ste	Desviación Estándar Del Tiempo De Entrega (Días)	10
Sd	Desviación Estándar De La Demanda (Unidades/Día)	35,19
S'd	Desviación Estándar De La Demanda En El Tiempo De Entrega	1.042,91
P	Probabilidad De Tener Existencias Durante El Tiempo De Entrega	53,82%
z(P)	Desviaciones Estándar De La Demanda Durante El Tiempo De Entrega	0,10
z(P)S'd	Inventario De Seguridad	100
PRO	Cantidad De Punto De Reorden (Unidades)	5.164
E(z)	Unidad Normal De Perdida Integral Como Función De La Desviación Normal Z	0,3509
S'd E(z)	Numero Esperado De Unidades Agotadas Durante Un Ciclo De Pedido	365,96
IER	Costo Anual De Mantenimiento Existencias Regulares	\$ 6.489,18
IES	Costo Anual De Mantenimiento Inventario De Seguridad	\$ 122,58
IT	Costo Total Anual De Mantenimiento De Inventario	\$ 6.611,76
ST	Costo Anual De Adquisición De Inventario O Existencias	\$ 1.119,16
kT	Costo Anual Por Falta De Existencias	\$ 5.370,02
CPT	Costo Pertinente Total	\$ 13.100,94
NS	Nivel De Servicio	96,54%
		AHORRO % 38,91%
		AHORRO \$ \$ 8.345,70

Elaborado por: Las Autoras.

La propuesta de acuerdo al Punto de Reorden expresado en la Tabla 24 es llevar a cabo los pedidos para importaciones con la cantidad óptima de 10.590 unidades haciendo 2 pedidos por año creando un Costo Pertinente total de \$13,095.26 y un ahorro del 38,90% en comparación al modelo actual; mediante esta acción se espera aminorar las cantidades solicitadas en una sola importación y al mismo tiempo comprimir el costo pertinente total a un valor más bajo.

- **TEGADERM**

Las unidades pedidas del producto Tegaderm son de 9,318 mensuales y las cantidades anuales son de 37,500

Tabla 25. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm.

TEGADERM						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	800	450	300	100	50	-
Sd'	425,05	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	1,88	1,06	0,71	0,24	0,12	-
p (certeza)	97,01%	85,51%	75,98%	59,30%	54,68%	50,00%
p (agotamiento)	2,99%	14,49%	24,02%	40,70%	45,32%	50,00%
E(z)	0,1714	0,2072	0,2481	0,2904	0,3418	0,3989
K (Q=37500)						
Costo Agotamiento	\$ 304,36	\$ 367,94	\$ 440,56	\$ 515,68	\$ 606,95	\$ 708,35
Costo Mantener S.S.	\$ 5.440,03	\$ 3.060,02	\$ 2.040,01	\$ 680,00	\$ 340,00	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 5.744,40	\$ 3.427,95	\$ 2.480,58	\$ 1.195,68	\$ 946,95	\$ 708,35
CPT (Q=37500)	\$ 133.366,30	\$ 131.049,86	\$ 130.102,48	\$ 128.817,59	\$ 128.568,86	\$ 128.330,25

Elaborado por: Las Autoras.

Tegaderm consiguió \$128,816.73 como Costo Pertinente Total manteniendo 100 unidades de inventario de reserva. (Ver Tabla 25)

Tabla 26. Modelo Actual para abastecer inventario producto Tegaderm.

MODELO PRO (USANDO Q, SS & PRO DEL MODELO INICIAL TEGADERM)		
D	Demanda Anual (37500 u/mes por 12 meses/año)	9.318
P	Período laboral (DIAS / AÑO) DE 20 DIAS LABORABLES AL MES	240
D	Tasa de consumo (UNIDAD / DIA) = Tasa promedio de producción / día	39
Q	Cantidad de compra actual por pedido (Unidades)	37.500
SS	Inventario de Seguridad	100
PRO	Punto de Reorden	2.041
T	Tiempo entre pedidos (DIAS)	966
N	Rotación de pedidos (VECES / AÑO)	0.25
Q/2	Cantidad promedio existencias regulares	18.750
C	Costo unitario de inventario	\$ 27,20
I	Porcentaje anual del costo de mantenimiento por existencias	25%
S	Costo estimado de adquisición por pedido	\$ 487,50
k'	Costo de Agotamiento por producción diaria	\$ -
K	Costo unitario estimado por falta de existencias	\$ 16,81
IT	Costo de mantenimiento TOTAL	\$ 128.180,00
ST	Costo de adquisición TOTAL ESTIMADO	\$ 121,13
Kt	Costo TOTAL por falta de existencias ESTIMADO	\$ 515,59
CPT	Costo pertinente total estimado	\$ 128.816,73
Sd' E(z)	no. Estimado de unidades agotadas	88,07
NS	Nivel de servicio estimado	99,77%

Elaborado por: Las Autoras.

La Tabla 26 muestra la rotación para Tegaderm es de 3 meses con una cantidad demanda de 37,500 unidades y un nivel de servicio estimado del 99.77%

Tabla 27. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm en base al modelo propuesto.

TEGADERM						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	800	450	300	100	50	-
Sd'	425,05	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	1,88	1,06	0,71	0,24	0,12	-
p (certeza)	97,01%	85,51%	75,98%	59,30%	54,68%	50,00%
p (agotamiento)	2,99%	14,49%	24,02%	40,70%	45,32%	50,00%
E(z)	0,1714	0,2072	0,2481	0,2904	0,3418	0,3989
K (Q=2650)						
Costo Agotamiento	\$ 4.306,69	\$ 5.206,22	\$ 6.233,89	\$ 7.296,74	\$ 8.588,25	\$ 10.022,97
Costo Mantener S.S.	\$ 68.915,52	\$ 38.764,98	\$ 25.843,32	\$ 8.614,44	\$ 4.307,22	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 73.222,21	\$ 43.971,20	\$ 32.077,21	\$ 15.911,19	\$ 12.895,47	\$ 10.022,97
CPT (Q=2650)	\$ 75.874,86	\$ 46.623,85	\$ 34.729,86	\$ 18.563,83	\$ 15.548,12	\$ 12.675,62

Elaborado por: Las Autoras.

En la Tabla 27 se puede apreciar un nivel de certeza para con los clientes del 59.30% que representa en un Costo Total Pertinente \$18563,83; una gran diferencia con el modelo actual con el cual se rige 3M. EL inventario de seguridad posee una variación entre 800 y 0, teniendo en cuenta las cantidades optimas del Modelo Propuesto.

Tabla 28. Modelo Propuesto PRO para abastecer inventario producto Transpore.

MODELO PRO (Q, SS & PRO ÓPTIMOS) TEGADERM		
#	Cartones	13
Q*	Cantidad óptima (unidades)	2,650
T*	Días	68.26
N*	Veces / año	3.52
Q*/2	Cantidad óptima promedio	1,325
Te	Tiempo de entrega promedio (días)	50
Ste	Desviación estándar del tiempo de entrega (días)	10
Sd	Desviación estándar de la demanda (unidades/día)	24.47
S'd	Desviación estándar de la demanda en el tiempo de entrega	425.06
P	Probabilidad de tener existencias durante el tiempo de entrega	59.30%
Z(p)	Desviaciones estándar de la demanda durante el tiempo de entrega	0.24
Z(p)s'd	Inventario de seguridad	100
Pro	Cantidad de Punto de Reorden (unidades)	2,041
E(z)	Unidad normal de perdida integral como función de la desviación normal z	0.2904
S'd e(z)	Numero esperado de unidades agotadas durante un ciclo de pedido	123.44
ler	Costo anual de mantenimiento existencias regulares	\$ 9,010.15
les	Costo anual de mantenimiento inventario de seguridad	\$ 680.00
It	Costo total anual de mantenimiento de inventario	\$ 9,690.15
St	Costo anual de adquisición de inventario o existencias	\$ 1,714.13
Kt	Costo anual por falta de existencias	\$ 7,296.01
Cpt	Costo pertinente total	\$ 18,700.29
Ns	Nivel de servicio	95.34%
	Ahorro %	85.48%
	Ahorro \$	\$ 110,116.43

Elaborado por: Las Autoras.

Mediante el Punto de Reorden se pedirían 13 cartones, comprendidos por 2,650 unidades de Tegaderm y se harían entre 3

y 4 pedidos al año. De tal manera se lograría un costo pertinente total de \$18,700.29 dando un ahorro del 85.48% (ver Tabla 28)

- **TEGADERM IV**

La demanda actual anual de Tegaderm IV es de 6,824 unidades y compra por pedido de una cantidad de 7,200 unidades.

Tabla 29. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm IV.

TEGADERM IV							
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'			COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6	
z(p)Sd'	250	200	150	100	50	-	
Sd'	362,50	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega					
z(p)	0,69	0,55	0,41	0,28	0,14	-	
p (certeza)	75,48%	70,94%	66,05%	60,87%	55,49%	50,00%	
p (agotamiento)	24,52%	29,06%	33,95%	39,13%	44,51%	50,00%	
E(z)	0,1453	0,1828	0,2270	0,2745	0,3328	0,3989	
K (Q=7200)							
Costo Agotamiento	\$ 357,93	\$ 450,31	\$ 559,19	\$ 676,20	\$ 819,82	\$ 982,65	
Costo Mantener S.S.	\$ 2.996,25	\$ 2.397,00	\$ 1.797,75	\$ 1.198,50	\$ 599,25	\$ -	
SUBTOTAL 2	\$ 3.354,18	\$ 2.847,31	\$ 2.356,94	\$ 1.874,70	\$ 1.419,07	\$ 982,65	
CPT (Q=7200)	\$ 46.962,22	\$ 46.455,35	\$ 45.964,98	\$ 45.482,75	\$ 45.027,11	\$ 44.590,69	

Elaborado por: Las Autoras.

En la Tabla 29 el Costo Pertinente Total para Tegaderm IV es de \$45,482.75 con 100 unidades como Inventario de Reserva.

Tabla 30. Modelo Actual para abastecer inventario producto Tegaderm IV.

MODELO RP (USANDO Q, SS & RP DEL MODELO INICIAL TEGADERM IV)		
D	Demanda Anual (7200 u/mes por 12 meses/año)	6.824
p	Período laboral (DIAS / AÑO) DE 20 DIAS LABORABLES AL MES	240
d	Tasa de consumo (UNIDAD / DIA) = Tasa promedio de producción / día	28
Q	Cantidad de compra actual por pedido (Unidades)	7.200
SS	Inventario de Seguridad	100
RP	Revisión Periódica	1.522
T	Tiempo entre pedidos (DIAS)	253
N	Rotación de pedidos (VECES / AÑO)	1
Q/2	Cantidad promedio existencias regulares	3.600
C	Costo unitario de inventario	\$ 47,94
I	Porcentaje anual del costo de mantenimiento por existencias	25%
S	Costo estimado de adquisición por pedido	\$ 487,50
k'	Costo de Agotamiento por producción diaria	\$ -
k	Costo unitario estimado por falta de existencias	\$ 7,17
IT	Costo de mantenimiento TOTAL	\$ 44.344,50
ST	Costo de adquisición TOTAL ESTIMADO	\$ 462,04
Kt	Costo TOTAL por falta de existencias ESTIMADO	\$ 676,20
CPT	Costo pertinente total estimado	\$ 45.482,75
Sd' E(z)	no. Estimado de unidades agotadas	66,27
NS	Nivel de servicio estimado	99,08%

Elaborado por: Las Autoras.

Tegaderm IV rota una vez al año con 7,200 unidades y con un nivel de servicio del 99.08% (ver Tabla 30)

Tabla 31. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm IV en base al modelo propuesto.

TEGADERM IV						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	500	400	250	100	50	-
Sd'	362,50	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	1,38	1,10	0,69	0,28	0,14	-
p (certeza)	91,61%	86,51%	75,48%	60,87%	55,49%	50,00%
p (agotamiento)	8,39%	13,49%	24,52%	39,13%	44,51%	50,00%
E(z)	0,1453	0,1828	0,2270	0,2745	0,3328	0,3989
K (Q=1169)						
Costo Agotamiento	\$ 2.203,60	\$ 2.772,32	\$ 3.442,65	\$ 4.163,03	\$ 5.047,20	\$ 6.049,66
Costo Mantener S.S.	\$ 43.308,97	\$ 34.647,18	\$ 21.654,49	\$ 8.661,79	\$ 4.330,90	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 45.512,57	\$ 37.419,49	\$ 25.097,13	\$ 12.824,82	\$ 9.378,09	\$ 6.049,66
CPT (Q=1169)	\$ 49.087,20	\$ 40.994,12	\$ 28.671,76	\$ 16.399,45	\$ 12.952,72	\$ 9.624,28

Elaborado por: Las Autoras.

La cantidad Óptima la cual sugiere el nuevo modelo ubicado en la Tabla 31 es de 1169 y que según el inventario de seguridad de 100 denota un 69.87% de certeza en cuanto al nivel de satisfacción de los usuarios finales, dando como resultado con Costo Pertinente Total de \$16399,45. La tabla posee una fluctuación del inventario de seguridad entre 500 y 50, en donde se comparan valores tanto de CPT como de niveles de certeza.

Tabla 32. Modelo Propuesto RP para abastecer inventario producto Tegaderm IV.

MODELO RP (Q, SS & RP ÓPTIMOS) TEGADERM IV		
#	Cartones	3
Q*	Cantidad óptima (unidades)	1,169
T*	Días	41.13
N*	Veces / año	5.84
Q*/2	Cantidad óptima promedio	585
Te	Tiempo de entrega promedio (días)	50
Ste	Desviación estándar del tiempo de entrega (días)	10
Sd	Desviación estándar de la demanda (unidades/día)	31.80
S'd	Desviación estándar de la demanda en el tiempo de entrega	362.50
P	Probabilidad de tener existencias durante el tiempo de entrega	60.87%
Z(p)	Desviaciones estándar de la demanda durante el tiempo de entrega	0.28
Z(p)s'd	Inventario de seguridad	100
RP	Cantidad de Revisión Periódica (unidades)	1,522
E(z)	Unidad normal de perdida integral como función de la desviación normal z	0.2745
S'd e(z)	Numero esperado de unidades agotadas durante un ciclo de pedido	99.51
ler	Costo anual de mantenimiento existencias regulares	\$ 7,007.91
les	Costo anual de mantenimiento inventario de seguridad	\$ 1,198.50
lt	Costo total anual de mantenimiento de inventario	\$ 8,206.41
St	Costo anual de adquisición de inventario o existencias	\$ 2,844.68
Kt	Costo anual por falta de existencias	\$ 4,163.23
Cpt	Costo pertinente total	\$ 15,214.31
Ns	Nivel de servicio	91.49%
		Ahorro % 66.55%
		Ahorro \$ \$ 30,268.43

Elaborado por: Las Autoras.

La propuesta mediante Revisión Periódica establece que cada 41 días se debe revisar cuantas unidades se posee y de

acuerdo a ese dato se procede a realizar el pedido. Esto genera un Costo Pertinente Total de \$15,214.31 que representa un 66.55% de Ahorro en comparación al modelo actual. (Ver Tabla 32)

- **DURAPORE**

Durapore cuenta con demanda anual de 29,114 unidades y la compra por pedido de 3,840 unidades mensual

Tabla 33. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Durapore.

DURAPORE						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	1.700	1.300	800	100	50	-
Sd'	1.773,88	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	0,96	0,73	0,45	0,06	0,03	-
p (certeza)	83,11%	76,82%	67,40%	52,25%	51,12%	50,00%
p (agotamiento)	16,89%	23,18%	32,60%	47,75%	48,88%	50,00%
E(z)	0,3328	0,3464	0,3602	0,3697	0,3841	0,3989
K (Q=3840)						
Costo Agotamiento	\$ 58.666,20	\$ 61.063,62	\$ 63.496,29	\$ 65.170,96	\$ 67.709,40	\$ 70.318,35
Costo Mantener S.S.	\$ 8.824,23	\$ 6.747,94	\$ 4.152,58	\$ 519,07	\$ 259,54	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 67.490,43	\$ 67.811,56	\$ 67.648,87	\$ 65.690,03	\$ 67.968,94	\$ 70.318,35
CPT (Q=3840)	\$ 79.733,59	\$ 80.054,71	\$ 79.892,02	\$ 77.933,18	\$ 80.212,09	\$ 82.561,51

Elaborado por: Las Autoras.

El Costo Pertinente Total estimado de \$ 29,666.82 como se puede apreciar en la Tabla 33

Tabla 34. Modelo Actual para abastecer inventario producto Durapore.

MODELO RP (USANDO Q, SS & RP DEL MODELO INICIAL DURAPORE)		
D	Demanda Anual (3840 u/mes por 12 meses/año)	29.114
p	Período laboral (DIAS / AÑO) DE 20 DIAS LABORABLES AL MES	240
d	Tasa de consumo (UNIDAD / DIA) = Tasa promedio de producción / día	121
Q	Cantidad de compra actual por pedido (Unidades)	3.840
SS	Inventario de Seguridad	100
RP	Revisión Periódica	6.165
T	Tiempo entre pedidos (DIAS)	32
N	Rotación de pedidos (VECES / AÑO)	8
Q/2	Cantidad promedio existencias regulares	1.920
C	Costo unitario de inventario	\$ 20,92
I	Porcentaje anual del costo de mantenimiento por existencias	25%
S	Costo estimado de adquisición por pedido	\$ 487,50
k'	Costo de Agotamiento por producción diaria	\$ -
K	Costo unitario estimado por falta de existencias	
IT	Costo de mantenimiento TOTAL	\$ 10.564,60
ST	Costo de adquisición TOTAL ESTIMADO	\$ 3.696,11
Kt	Costo TOTAL por falta de existencias ESTIMADO	\$ 27.340,94
CPT	Costo pertinente total estimado	\$ 41.601,65
Sd' E(z)	no. Estimado de unidades agotadas	480,85
NS	Nivel de servicio estimado	87,48%

Elaborado por: Las Autoras.

Las cantidades compradas para suministrar el Inventario en el período 2014 fueron de 3,840 unidades con una rotación de ocho veces en el año y 87,48% nivel de servicio. (Ver Tabla 34)

Tabla 35. Cálculo de Costos según niveles de inventario de seguridad para productos Tegaderm IV en base al modelo propuesto.

DURAPORE						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	1.700	1.300	800	100	50	-
Sd'	1.773,88	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	0,96	0,73	0,45	0,06	0,03	-
p (certeza)	83,11%	76,82%	67,40%	52,25%	51,12%	50,00%
p (agotamiento)	16,89%	23,18%	32,60%	47,75%	48,88%	50,00%
E(z)	0,3328	0,3464	0,3602	0,3697	0,3841	0,3989
K (Q=8402)						
Costo Agotamiento	\$ 18.098,18	\$ 18.837,77	\$ 19.588,23	\$ 20.104,86	\$ 20.887,95	\$ 21.692,80
Costo Mantener S.S.	\$ 308.003,33	\$ 235.531,96	\$ 144.942,75	\$ 18.117,84	\$ 9.058,92	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 326.101,51	\$ 254.369,73	\$ 164.530,98	\$ 38.222,70	\$ 29.946,87	\$ 21.692,80
CPT (Q=8402)	\$ 330.074,67	\$ 258.342,89	\$ 168.504,14	\$ 42.195,86	\$ 33.920,03	\$ 25.665,96

Elaborado por: Las Autoras.

En los niveles de seguridad del producto Durapore varían desde 1700 a 50 y de acuerdo al inventario de seguridad establecido se obtiene un nivel de satisfacción de 52.25% y un Costo Pertinente Total \$42195,86. Este costo se lo calcula de acuerdo a la cantidad óptima sugerida por el modelo propuesto la cual es 8402 unidades. (Ver Tabla 35)

Tabla 36. Modelo Propuesto RP para abastecer inventario producto Durapore.

MODELO RP (Q, SS & RO ÓPTIMOS) DURAPORE		
#	Cartones	35
Q*	Cantidad Óptima (Unidades)	8.402
T*	Días	68,76
N*	Veces / Año	3,49
Q*/2	Cantidad Óptima Promedio	4.201
TE	Tiempo De Entrega Promedio (Días)	50
Ste	Desviación Estándar Del Tiempo De Entrega (Días)	10
Sd	Desviación Estándar De La Demanda (Unidades/Día)	181,85
S'd	Desviación Estándar De La Demanda En El Tiempo De Entrega	1.773,88
P	Probabilidad De Tener Existencias Durante El Tiempo De Entrega	52,25%
z(P)	Desviaciones Estándar De La Demanda Durante El Tiempo De Entrega	0,06
z(P)S'd	Inventario De Seguridad	100
RP	Cantidad De Revisión Periódica (Unidades)	6.210
E(z)	Unidad Normal De Perdida Integral Como Función De La Desviación Normal Z	0,3697
S'd E(z)	Numero Esperado De Unidades Agotadas Durante Un Ciclo De Pedido	655,81
IER	Costo Anual De Mantenimiento Existencias Regulares	\$ 21.806,50
IES	Costo Anual De Mantenimiento Inventario De Seguridad	\$ 519,07
IT	Costo Total Anual De Mantenimiento De Inventario	\$ 22.325,58
ST	Costo Anual De Adquisición De Inventario O Existencias	\$ 1.701,65
kT	Costo Anual Por Falta De Existencias	\$ 20.104,86
CPT	Costo Pertinente Total	\$ 44.132,08
NS	Nivel De Servicio	92,19%
		AHORRO % 43,37%
		AHORRO \$ \$ 33.801,10

Elaborado por: Las Autoras.

Con la propuesta se revisara cada 10 días el inventario para de esta manera determinar si hacer el pedido o no.

Adicionalmente da un Costo Pertinente Total de \$44,132.08 creando un ahorro del 43,37% en relación al modelo actual. (Ver Tabla 36).

3.4.2.1. *Proyecciones Flujo Marginal de Ganancias.*

Para proyectar la ganancia en relación a la reducción del costo que hemos obtenido se muestra lo siguiente

Tabla 37. Proyección 2014 en base a Ventas para obtener Ganancia Marginal

FLUJO MARGINAL PROYECCIONES 2015 a 2019*

Modelo Real 2014						
Descripción	2014 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2014 VENTAS YTD	Margen de Ganancia	Ganancia Marginal 2014
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 105.480,00	\$ 33.643,35	\$ 139.123,35	\$ 267.396,39	\$ 128.273,04	12%
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 105.052,00	\$ 21.446,64	\$ 126.498,64	\$ 254.101,72	\$ 127.603,08	7%
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 180.015,00	\$ 128.817,59	\$ 308.832,59	\$ 320.372,46	\$ 11.539,87	954%
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 265.840,00	\$ 80.917,24	\$ 346.757,24	\$ 310.037,11	-\$ 36.720,13	179%
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 221.293,20	\$ 77.933,18	\$ 299.226,38	\$ 340.451,07	\$ 41.224,69	82%
Modelo Óptimo 2014						
Descripción	2014 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2014 VENTAS YTD	Margen de Ganancia	
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 105.480,00	\$ 17.741,17	\$ 123.221,17	\$ 267.396,39	\$ 144.175,22	

1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 105.052,00	\$ 13.100,94	\$ 118.152,94	\$ 254.101,72	\$ 135.948,78
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 180.015,00	\$ 18.701,69	\$ 198.716,69	\$ 320.372,46	\$ 121.655,77
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 265.840,00	\$ 15.213,82	\$ 281.053,82	\$ 310.037,11	\$ 28.983,29
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 221.293,20	\$ 44.132,08	\$ 265.425,28	\$ 340.451,07	\$ 75.025,79

Elaborado por: Las Autoras.

En la primera parte de la tabla (Modelo Real 2014) se muestran los valores que corresponden a las ventas reales del 2014 con sus respectivos costos, adicional a eso se ha incluido un valor denominado costo logístico (Costo Pertinente Total); la suma de estos dos valores restados con las Ventas dan como resultado el Margen de Ganancia de cada producto con sus respectivas denominaciones en porcentajes. En la segunda parte de la tabla (Modelo Optimo 2014) se incluyeron los nuevos valores correspondientes al costo logístico y también se calculó el margen de ganancia.

Como podemos notar en la primera parte de la tabla el margen de ganancia para los producto es mayor utilizando el Modelo Optimo. Estos pronósticos están proyectados para 5 años, estimando que las ventas aumentan un 10% y los costos un 2% (ver Anexo 6)

CAPÍTULO IV

Sistema de Almacenamiento

Breve descripción del operador logístico LOGISTECSA, encargado de manipular los productos de 3M – Línea de Cuidado de la Piel; así como los procedimientos que se realizan desde la importación hasta que los productos lleguen a bodega. Al final de la sección se contará con el sistema propuesto y su validación.

4.1. Proceso de Importación

Las órdenes de compra se realizan a Estados Unidos, por ser el lugar donde se encuentran las plantas; la misma actividad que se la efectúa dos veces por semana. Se envía un formato en Excel donde se detallan todos los productos que están en cola de exportación en USA, con fecha de colocación de orden, status de la orden, lead time de producción y forma de transporte; para insumos médicos siempre se ha elegido como medio de transporte el marítimo en contenedores de 20 pies de manera consolidada.

En el Departamento de Importaciones se revisa los ítems que están en Decal listo para embarcar y generan un packing list (listado de ítem con número de embarque). El Forwarder/Agente de carga internacional puede transportar aéreo, marítimo, courier, y es el encargado de transportar la orden a Ecuador.

La fecha estimada de arribo de los contenedores es de 45 días laborables con un margen de error de 5 días laborables, aparte se estima el tiempo de desaduanización son 15 días, por lo tanto para tener la mercancía disponible serían 60 días laborables. Dependiendo de las órdenes que se efectúen podrían llegar a puerto entre cinco y diez contenedores mensuales. El costo

del contenedor se lo diluye en los productos que se importan en cada embarque y esto varia el costo.

En lo que se refiere a la línea de cuidado de la piel, los productos son físicamente pequeños, no figuran con volumen y tienen aproximadamente el 25% de participación en los contenedores. (Ver Gráfico 32)

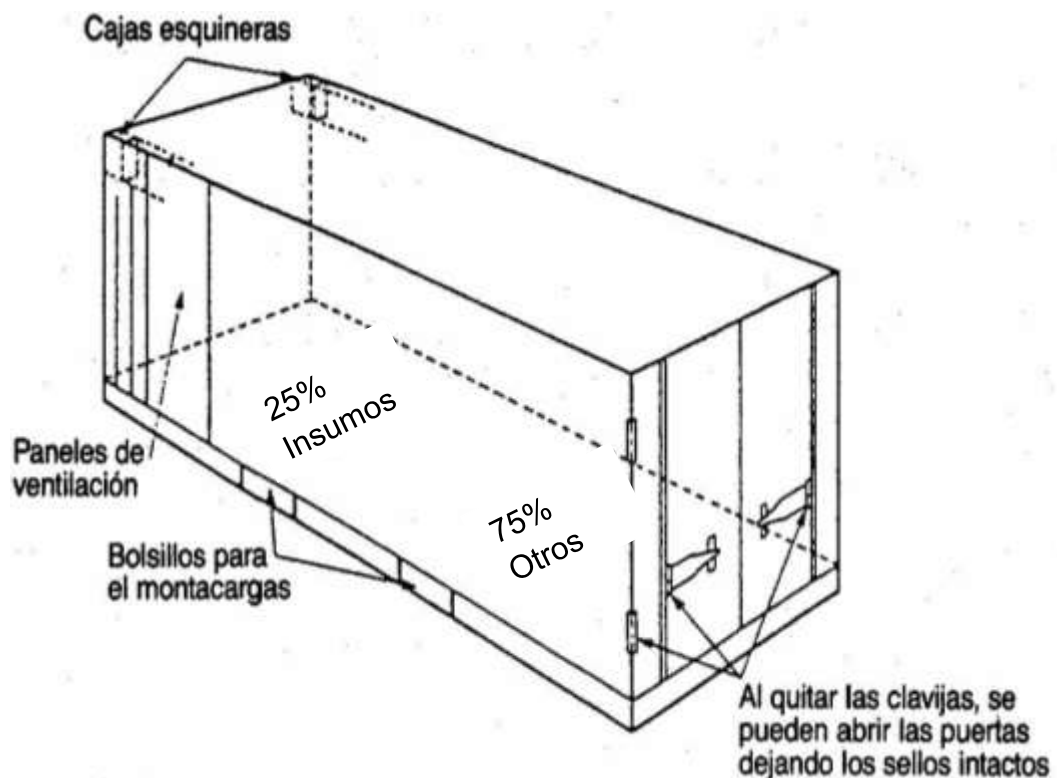


Gráfico 32. Espacio Ocupacional de Insumos en el contenedor.

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas.

Fecha de acceso: 12/01/2015

Elaborado por: Las Autoras.

4.1.1. Impuestos y Partidas para los productos top 5.

Las partidas arancelarias, se las define como una manera lógica que permite clasificar de manera correcta el código correspondiente a los artículos en los productos del top 5, como los cinco se tratan de cintas y adhesivos quirúrgicos en la partida arancelaria se encuentra de la siguiente manera:

Tabla 38. Partida arancelaria de productos top 5.

Partida Arancelaria	Denominación
30051010	Esparadrapos y banditas

Tomado de: Base de datos 3M Ecuador-Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel y Heridas. <http://www.lacamara.org/website/images/Seminarios/Material/NOVIEMBRE2011/clasificacion%20arancelaria.pdf>

Fecha de acceso: 18/01/2015

Elaborado por: Las Autoras.

En cuanto a los impuestos para los cinco productos debido a su uso quirúrgico y según lo estipula la ley, el valor de estos es del 10%.

4.2. Operador logístico LOGISTECSA ECUADOR

3M Ecuador es una empresa que se encarga netamente a la comercialización de los productos, es decir, que los procedimientos de almacenamiento y distribución se encuentran derivadas al operador logístico regional llamado LOGISTECSA.

4.2.1. Reseña Historia de LOGISTECSA.

LOGISTECSA es una empresa que ofrece servicios logísticos a grandes empresas del país desde alrededor de 12 años, siendo sus funciones principales las de almacenar, acondicionar y distribuir. Aunque en sus inicios solo ofrecía servicios de logística a XEROX hoy en día cuenta con más de 10 clientes importantes nacionalmente. (Ver Gráfico 33)



Gráfico 33. Clientes importantes LOGISTECSA-Ecuador.

Tomado de: Página Oficial empresa Logistecsa

(<http://www.logistecsa.com/es/index.php/clientes>)

Fecha de acceso: 02/02/2015

Elaborado por: Las Autoras.

4.2.2. Descripción General de la Bodega.

(Silva, 2007) Nos indica que el almacenamiento se denomina al sitio donde se depositan una variedad de productos, que se manejan por medio de un inventario mismo que se controla de manera física.

Se puede definir a la bodega, como un espacio o área transitoria que sirve para la acogida, ingreso, conservación y envío de los diversos productos que cada empresa posee y que son disponibles para la venta. (Cabrera & Maldonado, 2011)

4.2.2.1. Ubicación de LOGISTECSA.

La bodega de la empresa LOGISTECSA se encuentra ubicada en el kilómetro 14 ½ vía Daule; bodegas 13-14 en el complejo de bodegas plaza Intequin.



Gráfico 34. Ubicación de la empresa LOGISTECESA.

Tomado de: Wikimapia.

(<http://wikimapia.org/30690206/Logitecsa>)

Fecha de acceso: 08/02/2015

Elaborado por: Las Autoras.

4.2.2.2. Descripción Operaciones LOGISTECESA.

Esta información se recolecto a través de una visita realizada a las instalaciones del operador logístico contratado por la empresa 3M para realizar una entrevista (Ver Anexo 7) con el Jefe responsable de Bodega, Ing. Bolívar Zúñiga, se recaudó la siguiente información correspondiente a las actividades que realiza LOGISTECESA.

En la bodega se receptan las mercaderías que llegan de la aduana, se las revisa por si presentan fallas; de haberlas se procede a tomar fotos y de inmediato son enviadas adjuntando a la información sobre las condiciones física del producto.

El operador logístico maneja el sistema S400 donde se detallan las cantidades que reciben al momento de la entrega, si llegan más cantidades o menos de las ya establecidas en la factura de 3M Ecuador.

Es importante mencionar que los productos de la línea de Cuidado de la Piel son productos sensibles que no deben estar expuestos a la luz y al calor, es por esto que están almacenados en una bodega especial climatizada con temperatura 25°; esta varía según el clima pero oscilan regularmente entre los 22° a 25°



Gráfico 35. Pasillo principal de Bodega LOGISTECSA.
Tomado de: Instalaciones Bodega LOGISTECSA.
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

Al momento que la mercadería llega a bodega esta pasa por fases o procesos que garantizaran el correcto seguimiento para poner el producto en venta.

4.2.2.3. Fases del almacenamiento bodega 3M – Insumos hospitalarios en la línea de Cuidado de la Piel.

Para llevar un correcto manejo de las piezas inventariadas LOGISTECSA se rige al Reglamento de Buenas Prácticas de Almacenamiento, Distribución y Transporte para establecimientos farmacéuticos. (Ver Anexo 8)

4.2.2.3.1. *Recepción - Conteo físico de mercaderías al momento de ser desembarcadas.*

Cuando la mercadería arriba por primera vez a las instalaciones de la bodega se procede a ser el conteo físico de las mercancías, por si el producto se encontrase golpeado, mojado o fuera de la temperatura estipulada. Por lo general el tema de la temperatura usualmente no es la adecuada es decir que su cadena de frio no es respetada.



Gráfico 36. Área de Recepción.
Tomado de: Instalaciones Bodega LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

Si el producto presenta problemas es colocado en las siguientes estanterías:

Observado: Aquí reposan las mercancías que presentan complicaciones, por ejemplo, que lleguen 42 cajas de un insumo y 2 estén con problemas esas dos se quedan en observados y no se mueven a disponible para la venta.

En otros casos, permanecen en observados aquellos productos que vienen en cajas abiertas para la buena gestión el jefe de bodega llama a un colaborador de 3M para tomar las debidos manejos para estos productos.



Gráfico 37. Área de Observados.
Tomado de: Instalaciones Bodega LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

Defectuoso: Se lo envía a esta sección si así se lo considera, luego de haber estado en el área de observado si el daño es irreversible ya no pasa al área de disponible sino que queda en defectuoso para tomar acciones sobre lo que se hace con este producto.



Gráfico 38. Área de Defectuosos.
Tomado de: Instalaciones Bodega LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

4.2.2.3.2. *Reconteo de mercancías y separación según el proceso cuantitativo y cualitativo en la bodega climatizada.*

En esta etapa los insumos se llevan a la bodega climatizada en la que se realiza nuevamente el conteo de la unidades de manera cualitativa y cuantitativa, dentro de esta fase se encuentran clasificaciones que dependen del estado físico en el que llegan los productos.

Devoluciones: Esto se genera por la mala facturación, por haber faltantes o están en mal estado. Por ejemplo que el número de lote no concuerde o que la fecha de expiración no se encuentre impresa en el empaque.



Gráfico 39. Área de Devoluciones.
Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

Inflamables: Son productos que deben estar separados organizados en una sección según el reglamento (ver Anexo 8) especificado en el artículo 25 en el que establece que dentro de una bodega debe haber un espacio especial para productos sean inflamables o explosivos donde se garantice que estarán a salvo de cualquier circunstancia.

4.2.2.3.3. Área de cuarentena.

En esta área se procede a colocar la información del producto, como es insumo medico desde el país de origen vienen con número de lote de producción pero no cuenta con otras especificaciones que son necesarias para la comercialización en el país. Cuando se encuentra en esta área se les coloca un parche de color anaranjado que significa que le faltan las descripciones.



Gráfico 40. Área de Cuarentena.
Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

El top 5 de los productos a los cuales se enfocara el estudio tienen que ir a cuarentena siempre ya que al ser productos de insumos médicos y de cuidado de la piel es un requerimiento necesario del gobierno que tiene que tener una leyenda en donde se describa la fecha de expiración, número de lote, forma de venta y registro sanitario.



Gráfico 41. Área Cuarentena-Productos (Transpore).
Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

4.2.2.3.4. *Acondicionamiento.*

Otras de las leyendas que proporciona LOGISTECSA a los productos de 3M Insumos Hospitalarios es la Forma de venta, en ella se detalla el tipo de venta; si es venta libre, producto hospitalario o producto dirigido a centros de salud especializados.



Gráfico 42. Acondicionamiento de los productos por Impronaf.
Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

Cuando el producto cuenta con estas leyendas son enviados a los convertidores, el costo de estos transportes son pagados por LOGISTECSA pero descontados en las facturas a 3M. Existen relaciones comerciales con

dos convertidores Impronaf e ILC. Impronaf es la empresa con la que más se mantiene negociaciones y es la que siempre lleva más mercadería.

El acondicionamiento de los productos se los hace según una fórmula establecida por 3M. 3M Perú se encarga de notificar el traspaso de la orden de acondicionamiento, las unidades, unidades de venta, packing list, el registro sanitario, la fecha de expiración, el lote, forma de venta. El tiempo depende del volumen de mercadería despachada puede estar entre los dos días o tres días si existiera una gran cantidad de productos, y cuando son fin de mes hasta en el mismo día puede ser la entrega de igual manera si fuese de urgencia.

Cuando se vuelve ingresar el lote al sistema, el operario necesita toda la tranquilidad posible, para ejercer este trabajo ya que de él dependerá que estos requisitos estén correctos en los productos para la venta. Este producto no se pone a disponibilidad enseguida debido a que tiene que ser verificada según en el packing list, que conste la misma cantidad de productos que se llevaron con la que ingresa. También tiene que detallar todos los datos en cuanto a la leyenda corresponde.

El Problema de acondicionadores, es que según el ARSA, registro sanitario del instituto de higiene, señala que hay productos que a veces no están obligados a llevar el registro sanitario y no todas las instituciones saben que necesitan o no el registro sanitario. Entonces en algunos casos el registro no cuenta en la leyenda y surgen inconvenientes como sucedió con las mascarillas es que en años anteriores el producto de las Mascarillas no exigía que lleven registro sanitario ni la fecha de expiración; y los clientes al no tener estas leyendas en los productos los devolvían porque se generan confusiones.

Inventario disponible para venta

Cuando se vuelve a realizar el conteo y revisión al regreso del acondicionamiento que todo este correcto según la información enviada como:

- Precio (establecido por el área de Marketing de 3M)
- Fecha de expiración
- Forma de Venta (Libre, producto hospitalario o producto dirigido a centro de Salud especializado)
- Registro sanitario.
- Número de Lote.



Gráfico 43. Productos disponibles para la Venta.
Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

Cuando el producto está disponible para la venta es necesario que los operadores coloquen etiquetas verdes que significa que el producto está aprobado, en cuanto a su calidad. También se lo domicilia, de acuerdo al número de Rack, la columna y el nivel. Por ejemplo el producto Durapore blanco se encuentra en el Rack n° 6, columna 20 y nivel 2.

Para despachar la mercadería se utiliza el método *FEFO* debido a lo delicado y rápido que debe ser el uso de estos productos.

4.2.2.3.5. Ventas y Devoluciones.

Cuando llegue el momento de hacer la entrega del producto al cliente, se bajan del pallet se revisa y ejecuta que todo se haya descargado de acuerdo al pedido mediante una pre factura, ya que puede existir algún cambio.

Por ejemplo en la pre factura se puede especificar que se encuentra en el lote 22, pero al momento de revisar la mercadería se toma en cuenta que está en el lote 20, en una pre factura se la puede corregir y se pone cual es el lote correcto. Al momento de ya hacerle la factura final al cliente se lo corrige. Se hace el picking y se realiza la entrega respectiva al cliente. En la bodega se realizan los trasposos en la mañana, de manera que se recibe mercadería, mientras que en la tarde o noche se realiza el despacho.

4.2.2.4. Número de trabajadores en Bodega Climatizada.

Existen trabajando tres empleados que están especializados para manipular estos productos junto al jefe respectivo de la bodega, existen tres pasillos que están bajo la supervisión de cada uno de ellos.

En el Reglamento (ver Anexo 8) en el artículo 56 se recalca que la bodega debe tener un programa de sanitización y limpieza que debe ser supervisado por colaboradores para que los pasillos estén muy limpios y ordenados para salvaguardar la calidad de los productos que están en el inventario.

4.3. Dimensionamiento de la Instalación

4.3.1. Tamaño y Capacidad de la bodega.

La bodega en general se encuentra dividida en 2 partes; en la primera parte se almacenan todos productos de 3M de las otras líneas, en cambio en la segunda sección esta la bodega climatizada que es donde están los productos de insumos hospitalarios. Se cuenta con: 6 racks en total, las hileras donde están los productos, pero solo en tres racks se encuentran los productos del Cuidado de la Piel (rack nº 4, rack nº 5 y rack nº 6).

En cada rack hay 12 separaciones a lo largo en las tres hileras en las que están los productos 3M Hospital, es por eso que se establece que existen entre 20 y 24 columnas porque en un cuadro están por columnas.

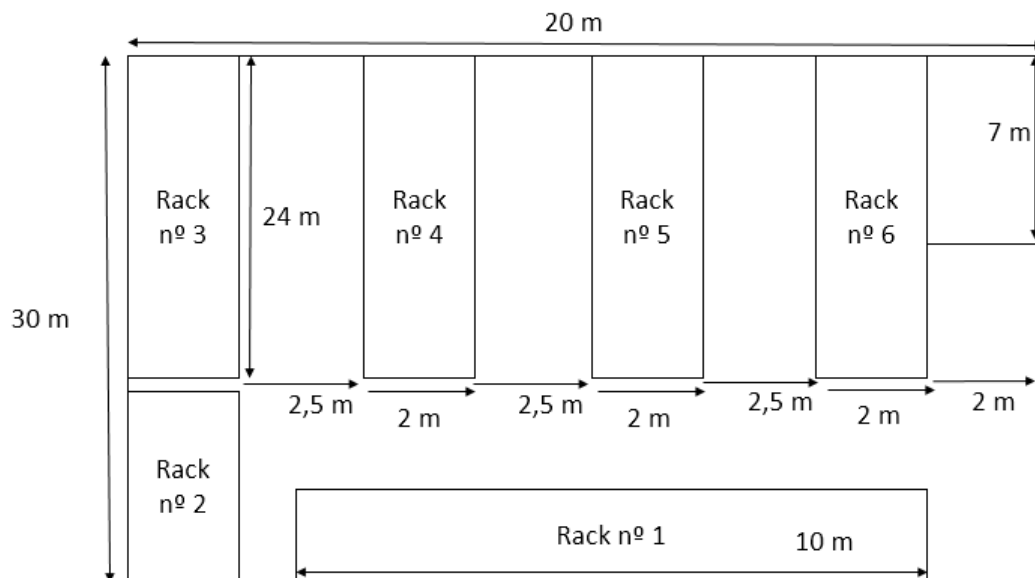


Gráfico 44. Plano de Bodega climatizada.

Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA

Fecha de acceso: 08/02/2015

Elaborado por: Las Autoras.



Gráfico 45. Racks detalle de hileras.
Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

Se puede ver que el rack posee 3 niveles propios de la estructura pero se le ha incorporado 1 adicional, este es un ejemplo de racks modificados por niveles.



Gráfico 46. Racks.
Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

4.3.2. Tamaño y Descripción de Pallets.

Los pallets que maneja LOGISTECSA miden 1,6 m de largo y 1,15 de ancho; cuenta son cuatro niveles logrando un altura de 6,4 por cada rack. En cada pallet como base caben 9 cartones de base y 6 cartones apilados, es decir, que en un pallet entran 54 cartones en general.



Gráfico 47. Número total de cartones que caben en un pallet.
Tomado de: http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/on_a_pallet.html
Fecha de acceso: 20/02/2015

4.4. Sistema de Almacenamiento Propuesto

4.4.1. Relación con el Marco Teórico.

El sistema de almacenamiento que LOGISTECSA, operador logístico, es el sistema FEFO esta bodega es contratada por 3M y coloca los productos en posiciones estratégicas donde es fácil de encontrar algún ítem de la línea. Esta empresa posee un Sistema de Almacenamiento Dinámico como hacemos referencia en el punto 1.7.4 debido a que en el ámbito en productos de alta rotación maneja el método FEFO y permite el fácil y simple acceso a los pallets que conservan los productos terminados, da un mejor desempeño en el almacenamiento y por lo tanto se obtiene un mejor provecho del espacio.

El sistema de 3M no puede ser Sistema de almacenamiento Compacto puesto que en la bodega que subcontratan, apilan los productos y el espacio de los pasillos es reducido puesto que los racks ocupan la mayoría de espacio.

Almacenamiento convencional no se asemeja puesto que en LOGISTECSA se maneja un software que respalda los movimientos que tienen los productos en el área de bodega este método no registra actividades con el método FEFO. Y por último no es Sistema Móvil porque los movimientos de Inventarios son activos y de fácil control para manipularlos.

Llegado el momento de controlar los inventarios no se puede tener mayor control en el movimiento de la disponibilidad de los productos. Dado esta situación y mediante el estudio realizado tenemos que en lo que se refiere al dimensionamiento de la bodega se recomienda el usar el sistema de Dimensionamiento sin Tendencia.

Los productos de categoría A y B aquellos productos con mayor rotación en la bodega entonces a través del método de Dimensionamiento en donde se demuestren que los ítems son almacenados estratégicamente según el tamaño de cajas y espacio de pallets; y así genere una reducción costos a favor de la empresa y el disminuya el riesgo en el proceso logístico garantizando productos listos para la venta.

4.4.2. Validación por Dimensionamiento sin Tendencia.

El método de Dimensionamiento sin Tendencia se encargará de aclarar qué escenario es eficiente en cuanto al espacio de almacenaje de productos, en el que estarán expuestas las medidas exactas de los pallets, racks y pasillos que ocupa el área de la bodega manejado por LOGISTECSA.



Gráfico 48. Pallet y Cartones.

Tomado de: <http://sp.depositphotos.com/2552336/stock-photo-cardboard-boxes-on-wooden-palette.html>

Fecha de acceso: 20/02/2015

En un pallet caben 54 cartones (30 x 24) comprendidos entre nueve de base y seis apilados (ver Gráfico 47). La altura máxima por estantería para productos es de 6,4m cada pallet tiene de ancho 1,1m y de largo 1,15m; los metros cúbicos por medio rack son de 8,10m. Los metros cuadrados por pallet equivalen a 1,26m y por rack 2,53m; la conformación de un rack es la unión de dos pallets.

Los racks de acuerdo a sus divisiones poseen 72, es número es la multiplicación de los 6 racks en total por las 12 divisiones de cada uno; existen 48 niveles por racks. La suma de estos dos factores dando como resultado el número total de posiciones en los pallets. El espacio disponible entre pasillos es del 52% es decir 2,083m y el espacio disponible para los productos representa un 50% (Ver Tabla 39)

Tabla 39. Datos Adicionales para el desarrollo de la técnica Dimensionamiento sin Tendencia a productos estrellas.

Dimensionamiento Sin Tendencia

Datos Generales

6,4	m máximo de altura por estantería para producto
1,1	m ancho del pallet
1,15	m largo del pallet
8,10	m ³ por medio rack

Datos Adicionales

1,265	m ² por pallet
2,53	m ² por rack
5,06	m ² cada 2 racks

54 cartones por pallet

Pasillos

72 racks por divisiones

48 racks por niveles

120 número de
posiciones/pallet

Elaborado por: Las Autoras.

Según el método usado para evaluar el desempeño del almacenamiento que están llevando los productos de 3M; en los top 5 quedan en relevancia los siguientes escenarios (ver Anexo 9):

- **MICROPORE/Rotación Real**

Para el producto Micropore la rotación actual del inventario es la siguiente:

Tabla 40. Rotación Actual de producto Micropore en bodega.

MICROPORE

40	unidades Micropore por cartón
2160	unidades Micropore por pallet
259200	total unidades Micropore en rack
Rotación Real	
Unidades	Tiempo
30194,00 u/año	13 Días
2516,17 u/mes	0,6666667 1/rotación de inventario (veces por mes)
125,81 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
1677,44 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
2060,276876 rot prom	0,000585648 m2/u
	0,001626800 Factor
0,666666667	4,09 m2/mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

Como podemos divisar en la Tabla 40 el producto Micropore contiene 40 unidades por cartón, esta cantidad multiplicada por el total de cartones dan la suma del número total de 259.200 Micropore que cabrían en el pallet.

En la tabla se detalla las unidades por año, mes y día; la Rotación del producto resulta de la división de las veces por año que se realizan los pedidos en este

caso son 8 veces y está dividida para los doce meses; ese resultado es multiplicado por los 20 días laborales y arrojan que 13 son días que se demora el producto para estar disponible para la venta; las unidades por cada rotación son de 1,677

Para determinar el factor se debe obtener la rotación de unidades por mes, el espacio disponible de pasillos, espacio disponible para productos así como las unidades expresadas en metros cuadrados; la sumatoria de estas tres variables darán el factor mismo se es utilizado para dar el número necesario en metros cuadrados para almacenar Micropore por mes correspondiendo a 4,09m² requeridos.

- **MICROPORE/Rotación Óptima**

Tabla 41. Rotación Óptima de producto Micropore según Dimensionamiento sin Tendencia.

Rotación Óptima	
Unidades	Tiempo
30194,00 u/año	4 Días
2516,17 u/mes	0,1783333 1/rotación de inventario (veces por mes)
125,81 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
448,72 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
2060,276876 rot prom	0,000585648 m ² /u
	0,000435169 Factor
0,178333333	1,09 m ² /mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

Basándonos en el registro de Inventario en el Escenario óptimo podemos rescatar la cantidad nueva de pedido que es de 2,14 veces esta es reemplazada por las 8 veces del modelo real y se divide para doce mes, en esta rotación óptima el tiempo que se demora Micropore en salir al mercado son de 4 días y los metros cúbicos necesarios por mes son de 1,09 que en comparación al modelo actual requiere de poca dimensión para almacenar y las unidades por rotación son de 448,72. (Ver Tabla 41)

- **TRANSPORE/Rotación Real**

La rotación real para Transpore es demostrada a continuación:

Tabla 42. Rotación Actual de producto Transpore en bodega.

TRANSPORE	
240	unidades Transpore por cartón
12960	unidades Transpore por pallet
3110400	total unidades Transpore en rack
Rotación Real	
Unidades	Tiempo
31200,00 u/año	2 Días
2600,00 u/mes	0,0833333 1/rotación de inventario (veces por mes)
130,00 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
216,67 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
23926,15385 rot prom	0,000097608 m2/u
	0,000033892 factor
0,083333333	0,09 m2/mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

En la Tabla 42 las unidades por cartón son de 240 para Transpore multiplicado por las unidades en pallets dan el total de unidades posibles en un rack. Las veces que rota el inventario en este producto según modelo real es de 1 vez por doce meses; y esta cantidad multiplicada por los días laborales indican que 2 días está en bodega un Transpore después pasa a esta disponible para la venta. Los espacios requeridos para los productos son de 0,09m²

- **TRANSPORE/Rotación Óptima**

Tabla 43. Rotación Óptima de producto Transpore según Dimensionamiento sin Tendencia.

Rotación Óptima	
Unidades	Tiempo
31200,00 u/año	4 Días
2600,00 u/mes	0,1916667 1/rotación de inventario (veces por mes)
130,00 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
498,33 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto

23926,15385 rot prom	0,000097608 m2/u
	0,000077951 Factor
0,191666667	0,20 m2/mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

En la Tabla 43 el óptimo cumple con 2,13 veces de rotación del inventario cada una con 498,33 cantidades en cuatro días ocupando 0,20 m2 para productos. Esta rotación da los niveles adecuados que se requieren para suplir la demanda en el tiempo adecuado. (Ver Tabla 24)

- **TEGADERM/Rotación Real**

Las unidades de rotación actual que presenta Tegaderm son las siguientes:

Tabla 44. Rotación Actual de producto Tegaderm en bodega.

TEGADERM	
200	unidades Tegaderm por cartón
10800	unidades Tegaderm por pallet
2160000	total unidades Tegaderm en rack
Rotación Real	
Unidades	Tiempo
37500,00 u/año	0,42 Días
3125,00 u/mes	0,0208333 1/rotación de inventario (veces por mes)
156,25 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
65,10 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
13824 rot prom	0,000117130 m2/u
	0,000010168 Factor
0,020833333	0,03 m2/mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

Las cantidades totales en rack para Tegaderm son de 2'160,000 puesto que son multiplicadas las unidades en pallets y cartón del producto. Las veces que hacen las rotaciones es de 0,25 veces dividida para los doce meses ayudan a estimar el tipo que se tarda este producto en estar listo para la venta; en este caso es de 0,42 días y ocupa 0,03 m2 para almacenar. (Ver Tabla 44)

- **TEGADERM/Rotación Óptima**

Tabla 45. Rotación Óptima de producto Tegaderm según Dimensionamiento sin Tendencia.

Rotación Óptima	
Unidades	Tiempo
37500,00 u/año	6 Días
3125,00 u/mes	0,2933333 1/rotación de inventario (veces por mes)
156,25 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
916,67 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
13824 rot prom	0,000117130 m ² /u
	0,000143158 Factor
0,293333333	0,45 m ² /mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

La rotación óptima para el producto Tegaderm el número de veces sugerido por el nuevo modelo es de 3,52 y este dividido para doce meses y multiplicado para 20 que son los días laborales dan como resultado los 6 días de rotación y espacio requerido de 0,45m² (ver Tabla 45)

El mismo escenario con Transpore sus días de rotación son inferiores al del modelo propuesto así como el espacio ocupacional para almacenar pero esto hará que los productos se mantengan en el tiempo oportuno para los pedidos.

- **TEGADERM IV/Rotación Real**

Los Tegaderm IV presentan la rotación siguiente:

Tabla 46. Rotación Actual de producto Tegaderm IV en bodega.

TEGADERM IV	
Unidades	Tiempo
400 unidades Tegaderm IV por cartón	
21600 unidades Tegaderm IV por pallet	
8640000 total unidades Tegaderm IV en rack	
Rotación Real	
Unidades	Tiempo
7200,00 u/año	2 Días
600,00 u/mes	0,08333333 1/rotación de inventario (veces por mes)

30,00 u/días	2,0833333	52% espacio disponible para pasillos
50,00 u/rotación	2	50% de espacio disponible para producto
288000 rot prom	0,000058565	m ² /u
	0,000020335	Factor
0,083333333	0,01	m ² /mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

En la Tabla 46 las unidades Tegaderm IV son de 400 por cartón por pallet 21.600 y la multiplicación de las dos cantidades da las unidades totales que llenan un rack. Los días de rotación para este producto son 2 y el espacio necesario de 0,01m²

- **TEGADERM IV/Rotación Óptima**

Tabla 47. Rotación Óptima de producto Tegaderm IV según Dimensionamiento sin Tendencia.

Rotación Óptima		
Unidades	Tiempo	
7200,00 u/año	10 Días	
600,00 u/mes	0,4866667	1/rotación de inventario (veces por mes)
30,00 u/días	2,0833333	52% espacio disponible para pasillos
292,00 u/rotación	2	50% de espacio disponible para producto
288000 rot prom	0,000058565	m ² /u
	0,000118756	Factor
0,486666667	0,07	m ² /mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

Con el modelo óptimo se proponen 10 días de rotación con 292 unidades por rotación y 0,07 m² ocupacionales para almacenar; sin embargo se sugiere seguir con el método propuesto por el ahorro generado en los costos pertinentes totales.

- **DURAPORE/Rotación Real**

Finalmente para Durapore, la rotación real es de:

Tabla 48. Rotación Actual de producto Durapore en bodega.

DURAPORE

240	unidades Durapore por cartón
12960	unidades Durapore por pallet
3110400	total unidades Durapore en rack
Rotación Real	
Unidades	Tiempo
3840,00 u/año	18 Días
320,00 u/mes	0,9166667 1/rotación de inventario (veces por mes)
16,00 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
293,33 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
194400 rot prom	0,000097608 m2/u
	0,000372808 Factor
0,916666667	0,12 m2/mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

En la rotación real para Durapore tiende a ser cada 18 días y los productos ocupan 0,12m2 en las estanterías.

- **DURAPORE/Rotación Óptima**

Tabla 49. Rotación Óptima de producto Durapore según Dimensionamiento sin Tendencia.

Rotación Óptima	
Unidades	Tiempo
3840,00 u/año	6 Días
320,00 u/mes	0,2908333 1/rotación de inventario (veces por mes)
16,00 u/días	2,8333333 52% espacio disponible para pasillos
93,07 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
194400 rot prom	0,000097608 m2/u
	0,000118282 Factor
0,290833333	0,04 m2/mes necesarios

Elaborado por: Las Autoras.

En el método propuesto se optimizan días de almacenamiento y se reduce el espacio necesario a 0,04 m2

CAPÍTULO V

Sistema de Distribución

En esta sección se abordan temas relacionados con la gestión que se realiza en cuanto a la distribución o el reparto de las mercancías que realiza LOGISTECSA a los clientes de 3M; así como la evaluación independiente de los clientes con distribución directa, mediante la data recaudada se ideará un plan para fomentar la mejora en los procesos logísticos.

5.1. Distribución 3M a cargo de LOGISTECSA – Línea de Cuidado de la Piel

A través de la entrevista que fue realizada a LOGISTECSA con el encargado de la Distribución de productos pudimos rescatar los siguientes datos sobre el proceso de repartición de insumos. (Ver Anexo 7)

El proceso de distribución de producto comienza cuando llega una pre factura de parte de 3M, este proceso también se lo conoce como el traspaso. Una vez tenido el documento se procede a ingresar al sistema TMS para ubicar las mercaderías en posición, y si se cuenta con el producto está, es tramitada y preparada para la expedición.

Todos los pedidos que se generan son exportados a un archivo en Excel, en donde son establecidas las rutas para la ciudad de Guayaquil, misma que se encuentra divididas en tres cuadrantes: Norte, Sur y Centro; cada una de estas secciones cuenta con divisiones específicas para llegar al lugar de destino. Para realizar los repartos en la ciudad cuentan con una camioneta que tiene capacidad de 2,5 toneladas.

5.1.1. Proceso de las Órdenes de Compras (Picking).

Picking son los pedidos generados por los clientes, de estos se encargan el coordinador de picking, que es el indicado para dar las coordenadas o ubicaciones; en cada carga de producto a los camiones o camionetas, los despachadores se manejan con dos documentos: la prefactura o traspaso y la ubicación.

Cuando se despacha el pedido en la bodega, se coloca la mercadería en el muelle, es aquí cuando se procede a validar la transacción, una persona de validación comprueba las cantidades pedidas con las despachadas si son las correctas de acuerdo al pedido. Después de ser validada la mercadería, se procede a realizar la factura para una mayor seguridad del pedido aquí también se realiza un recuento de las cantidades estipuladas en la orden de pedido.

Los pickings son receptados desde las 12h00 pm hasta 15h00 pm todos los días, existen pedidos que se hacen que están fuera del horario establecido pero pueden generarse con la previa autorización; sin embargo en los cierres de mes se extiende el horario de 13h00 pm hasta 18pm.

5.1.2. Tipo de Transporte utilizado.

Existen 5 camiones que son utilizados para la ciudad de Guayaquil que tiene capacidad de 5 toneladas y una camioneta de 2,5 toneladas, es importante mencionar que este servicio es contratado por LOGISTECSA puesto que no cuentan con transporte mismo de la compañía. En cada despacho hay dos personas que realizan la entrega de los productos, el conductor y el oficial que es el que se encarga de realizar el despacho de los productos.



Gráfico 49. Camiones LOGISTECSA.

Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA

(<https://www.facebook.com/pages/Logistica-del-Ecuador-Logistecsa/234440186624271>)

Fecha de acceso: 08/02/2015

Elaborado por: Las Autoras.

Para la entrega de productos a clientes de 3M se utiliza la camioneta como transporte (ver Gráfico 49) ya que los camiones no son permitidos circular en la ciudad, va a los tres hospitales que son las cuentas claves de 3M Ecuador, Junta de Beneficencia SOLCA y Grupo Kennedy, la mayor parte de pedidos se los entrega a SOLCA casi todos los días.

Es importante mencionar que no existe un estándar establecido de la capacidad de cajas en un camión porque los pedidos son variantes dependiendo de qué cantidad pida el cliente, regularmente el transporte que va a estos hospitales no suelen ir llenos siempre. Hay una relación entre el pedido del cliente con los bultos que son transportados en la camioneta. Las entregas no se manejan por cantidad sino por clientes.

5.1.3. Trato especial para productos que obligan llevar una cadena de frío.

Los productos que reposan en la cadena de frío son cargados en la noche o en la mañana para la distribución, como debe respetarse la cadena de frío son productos que están dentro de coolers para mantener una temperatura apropiada, conservar la calidad del producto y mantener la integridad cuando llegue al consumidor.

5.1.4. Apiladora.

LOGISTECSA cuenta con 3 apiladoras marca Jungheinrich como se muestra en el Gráfico 50; son semi-industriales alza de una a una tonelada y media. Operan sin esfuerzo entre pasillos menores a 3 metros de ancho, ideales para los que manipula este operador logístico. Esta apiladora tiene una mejor capacidad de retención que los montacargas con contrapeso puesto que le permite elevar las cargas a niveles más altos en los racks.



Gráfico 50. Apiladoras de LOGISTECSA.
Tomado de: Instalaciones Bodega Climatizada LOGISTECSA
Fecha de acceso: 08/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

5.2. Evaluación de los clientes sobre Distribución y condiciones físicas del producto

Se realizaron varias entrevistas en los hospitales de la Junta Beneficencia, Solca y Grupo Kennedy, en la que se obtuvo la siguiente información de los clientes con respecto al sistema actual de inventario manejado por 3M Ecuador. De parte de la Junta de Beneficencia, se visitarán Luis Vernaza y Maternidad. Grupo Kennedy está dividido en tres: Kennedy Policentro, Kennedy Alborada, Kennedy Samborondón; de este grupo solo se contará con la visita a la Kennedy del Policentro y Kennedy Alborada ya que son las que tienen un mayor número de compras realizadas a 3M.

Se realizó la entrevista en base a un banco de preguntas detallado (ver Anexo 10); como resultado a través de la evaluación realizada a través de las entrevistas a las tres cuentas claves se puede decir que el servicio de 3M es denominado como bueno.

5.2.1. Junta de Beneficencia.

Se efectuaron las entrevistas a los hospitales: Luis Vernaza y Maternidad Sotomayor pertenecientes a la Junta de Beneficencia.



Gráfico 51. Logo de la Junta de Beneficencia de Guayaquil.

Tomado de: Página Oficial JBG

(<http://www.juntadebeneficencia.org.ec/>)

Fecha de acceso: 08/02/2015

Elaborado por: Las Autoras.

5.2.1.1. Entrevista Luis Vernaza.

Al momento de llevar a cabo la entrevista en el Hospital Luis Vernaza solo obtuvimos que las cajas de insumos médicos llegaban dañadas muy pocas veces. El tiempo de entrega era usualmente el correcto y catalogan al servicio de 3M como excelente.

5.2.1.2. Entrevista Maternidad Sotomayor.

En este establecimiento se realizan pedidos por consignación y por compras directas. El tiempo de entrega depende si son por consignación ya que de esta manera se tarda y si es compra directa es más rápido el proceso. No existe queja alguna sobre la cantidad de entrega ya que es la misma que se pidió y lo mismo para las condiciones físicas de los productos. Se considera al servicio de 3M como Bueno, debido a la excelente comunicación que se mantiene.

5.2.1.3. Entrevista Hospital SOLCA.

SOLCA, como una institución privada, considera al servicio brindado por 3M como bueno, ya que al momento de entrega lo hace correctamente; las cajas llegan en buen estado, la fecha de entrega es la acordada al menos que se haya presentado algún inconveniente en la importación, que sí reconoce que cuando no hay algún producto 3M se olvida o simplemente no realiza ningún aviso para que SOLCA pueda abastecerse de otra manera o mediante otro proveedor.



Gráfico 52. Logo de SOLCA.
Tomado de: Página Oficial SOLCA
(<http://www.solca.med.ec/>)
Fecha de acceso: 14/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

Otro de los inconvenientes que presenta es al momento de la facturación. 3M presenta a sus productos con los nombres científicos cuando en la institución lo presentan con el nombre que se denomina comúnmente. Esto trae confusiones al momento de receptor la mercancía. Y que si al momento de realizar el pedido se pide por medio de unidades, 3M lo despacha por cajas generando así malos entendidos.

5.2.1.4. Entrevista Clínica Kennedy Polícentro.

En referencia al proceso de entrega a la Clínica Kennedy 3M considerado en un rango de 8 considerando al número 10 como excelente, en la entrevista se comenta que a veces existen inconvenientes al momento de la entrega, no

llega en la fecha acordada a pesar de tener días destinados. Esto genera problemas en el hospital ya que se quedan sin stock y ellos se basan en un stock mensual.



Gráfico 53. Logo de Grupo Kennedy.
Tomado de: Página Oficial G. Kennedy
(<http://achpe.org.ec/grupo-hospitalario-kennedy>)
Fecha de acceso: 14/02/2015
Elaborado por: Las Autoras.

El problema principal es que no se informa cuáles son los productos que no tienen en bodega o no han llegado. En las condiciones físicas no consta ningún problema.

5.2.1.5. Entrevista Clínica Kennedy Alborada.

En la entrevista realizada en este hospital se lo considera a 3M con un servicio 10/10. Ya que se posee una buena comunicación entre el vendedor y el comprador. La cantidad entregada al centro hospitalario depende del stock que tenga la empresa. Se realizan entregas parciales de la mercadería en el tiempo establecido. Debido a que se informa si algún producto se encuentra en cuarentena y tendrá una demora en la entrega.

5.3. Rutas/Hospitales

Para lograr maximizar los recursos del Sistema de Transporte es necesario identificar las rutas de destino; así se podrá evaluar mejor la ruta más corta para llevar a dicho hospital.

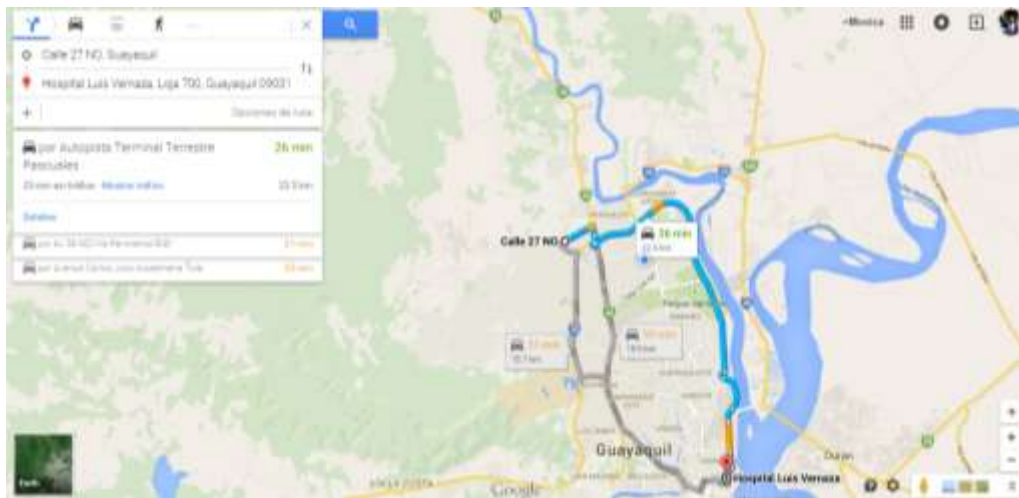


Gráfico 54. Ruta de LOGISTECSA - Luis Vernaza.

Tomado de: Google Maps.

Fecha de acceso: 18/02/2015

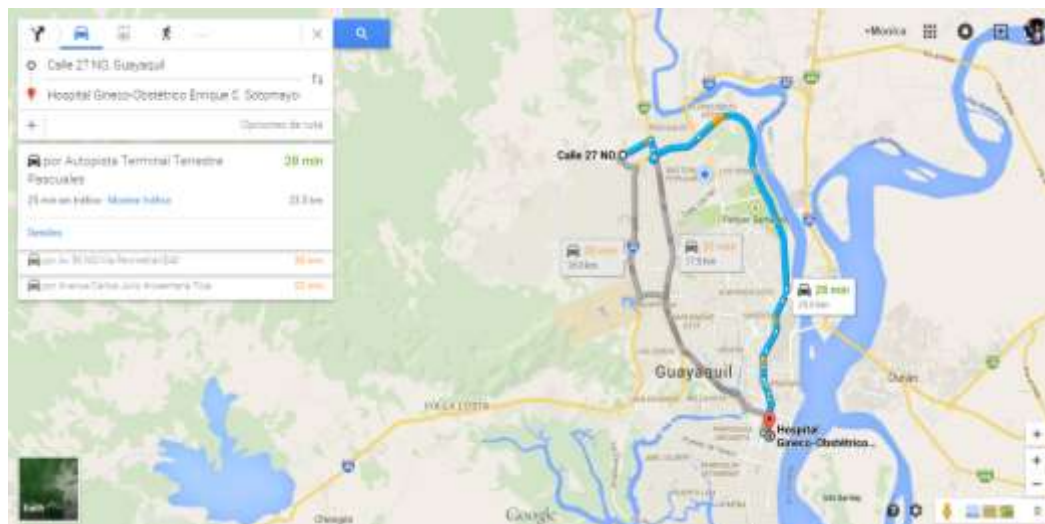


Gráfico 55. Ruta de LOGISTECSA – Maternidad Sotomayor.

Tomado de: Google Maps.

Fecha de acceso: 18/02/2015

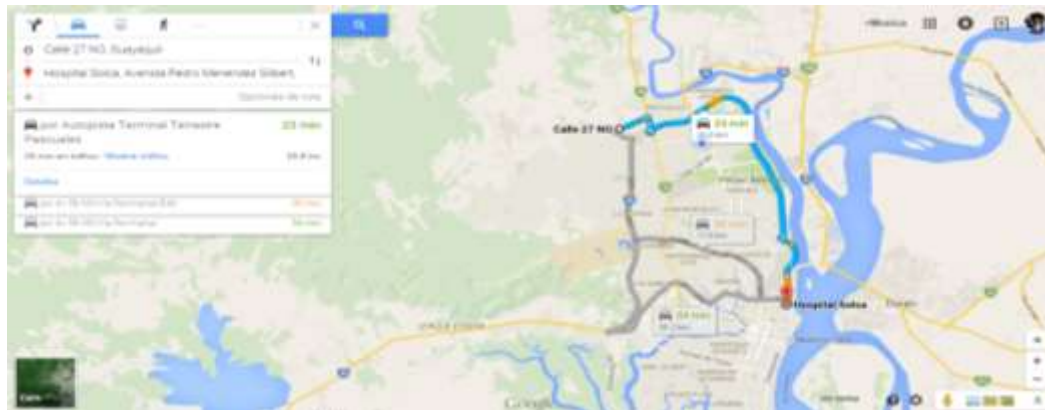


Gráfico 56. Ruta de LOGISTECSA – SOLCA.
Tomado de: Google Maps.
Fecha de acceso: 18/02/2015

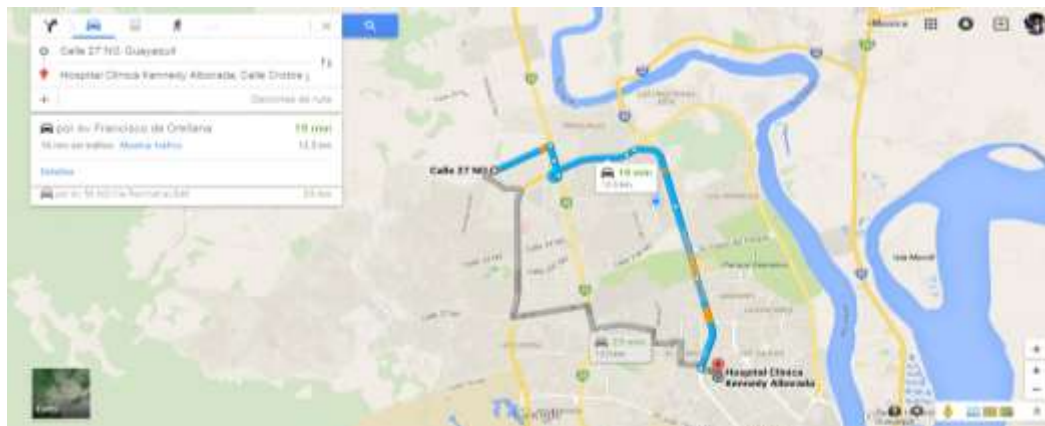


Gráfico 57. Ruta de LOGISTECSA – Grupo Kennedy Alborada.
Tomado de: Google Maps.
Fecha de acceso: 18/02/2015

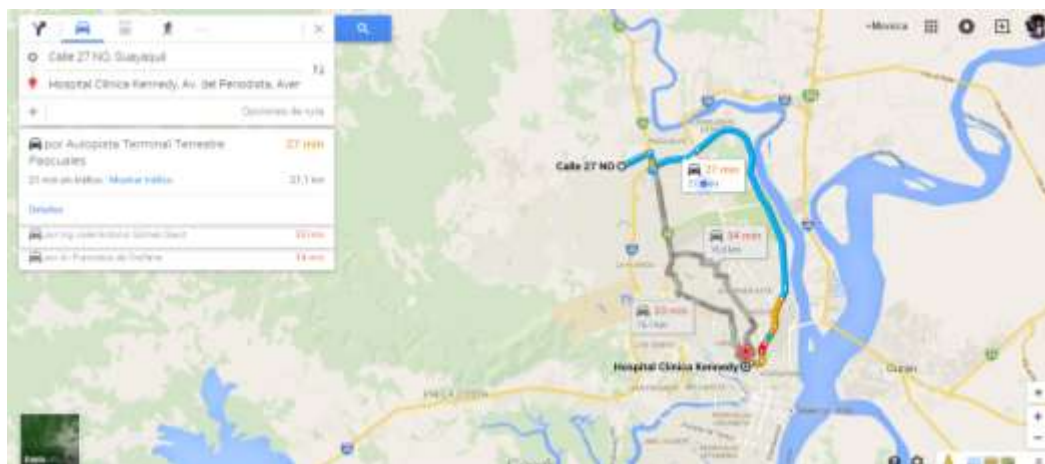


Gráfico 58. Ruta de LOGISTECSA – Grupo Kennedy Policentro.
Tomado de: Google Maps.
Fecha de acceso: 18/02/2015

5.4. Modelo de Distribución Propuesto

5.4.1. Relación con el Marco Teórico.

De acuerdo a la explicación brindada en el marco teórico señalado en punto 1.7.5 podemos decir que la distribución de la empresa 3M es el modelo B teniendo una Distribución Escalonada, puesto que se pide la mercadería a una planta externa, luego se la almacena y finalmente se la distribuye al cliente. Esta manera de distribución posee problemas ya que existen dificultades con el stock y se puede dar el caso que la mercancía no rote en el tiempo establecido.

El modelo de distribución que usa LOGISTECSA para la repartición de los productos no es Distribución directa puesto que en el canal que maneja necesita de intermediarios como lo es su operador logístico. Tampoco pertenece al modelo C, Almacén central-deposito, ni modelo D, Distribución directa desde almacén central, y modelo E, Planta de Distribución, debido a que no posee sus instalaciones propias en las cuales lleven su mercadería almacenada.

En base a la programación y diseño de rutas hemos elegido como a la más conveniente y que se acopla a las necesidades de 3M a Puntos Coincidentes de Origen y Destino ya que sale de bodega, entrega mercadería y retorna a bodega y también con el Método del Ahorro ya que de acuerdo con el software que se use los datos constaran con un error del 2% que es bastante bueno ya que genera soluciones casi exactas.

5.4.2. Validación del Sistema de Distribución.

Mediante el análisis y estudio de esta etapa del proyecto, en el cual se propone o sugiere un modelo de distribución que beneficie a la empresa y a los clientes mediante una buena repartición de los productos, utilizaremos la

herramienta LOGWARE para el cual mediante los datos proporcionados nos arroja la figura de las rutas de la distribución de las 3 cuentas claves.

Al momento de acceder al sistema se deben completar ciertos parámetros en cuanto al transporte que usa para realizar la entrega de los pedidos al cliente.

Specified speeds	Geographic barriers	Data check
Specified distances	Speed zones	Zone-to-zone speeds
Parameters		
Problem label: 3M ECUADOR		
Grid corner with 0,0 coordinates (NW, SW, SE, or NE): NW		
DEPOT DATA		
Depot description: LOGISTECSA		Located in zone: 0
Horizontal coordinate: 8	Vertical coordinate: 4	
Earliest starting time (min.): 420	Latest return time (min.): 7200	
GENERAL DATA		
Default vehicle speed (dist. per hour): 50	After how many hours will overtime begin: 120	
Percent of vehicle in use before allowing pickups: 0	Horizontal scaling factor: 1	
Maximum TIME allowed on a route (hours): 120	Vertical scaling factor: 1	
Maximum DISTANCE allowed on a route (dist.): 9999		
LOAD/UNLOAD TIME FORMULA		
Fixed time per stop: 120	Variable time per stop: By weight: 0, By cube: 0	
Duration of 1st break (min.): 60	To begin after: 720	
Duration of 2nd break (min.): 420	To begin after: 1380	
Duration of 3rd break (min.): 60	To begin after: 2160	
Duration of 4th break (min.): 420	To begin after: 2820	
Continue 1		

Gráfico 59. Datos generales - sección parámetros del proceso de Distribución para el ROUTER.
Tomado de: Logware System.
Fecha de acceso: 20/02/2015

En esta división son detallados los datos en cuanto al nombre de la empresa, el nombre de la bodega, la ubicación de ella en coordenadas, las horas cuando comienzan las distribuciones tanto de entrada como de salida. También aquí se menciona las horas de descanso que hacen el transportista y el oficial. (Ver Gráfico 59)

Stop description	Stop type	Weight	Cube	X coordinate	Y coordinate	Zone	Load time	TW Begin1	TW End1	B
Luis Vernaza	D	6	0	50	68	0	0	420	1080	
Maternidad	D	6	0	43	78	0	0	420	1080	
Solca	D	4	0	50	58	0	0	420	1080	
Kennedy Policentro	D	2	0	40	62	0	0	420	1080	
Kennedy Alborada	D	2	0	37	38	0	0	420	1080	

Gráfico 60. Datos generales - sección paradas del proceso de Distribución para el ROUTER.
Tomado de: Logware System.
Fecha de acceso: 20/02/2015

En esta sección son detalladas en número de paradas que hace el transporte, en este caso son cinco por el número de clientes: Luis Vernaza, Maternidad, SOLCA, Grupo Hospitalarios Kennedy comprendido entre Kennedy Policentro y Kennedy Alborada. (Ver Gráfico 60)

El peso hace referencia al número de cartones que caben en la camioneta, aquí también son detalladas las coordenadas de la ubicación de cada uno de los hospitales también forman parte de la descripción para el ROUTER, así como los horarios en los que son establecidos para realizar las entregas de los productos.

Veh. no.	Vehicle description	Veh. type	No.	Cap. in weight	Cap. in cube	Vehicle fixed cost	Vehicle cost per mi.	Driver fixed cost	Driver cost per hr
1	Camioneta	1	1	312	7	120	0	0	0

Buttons: Add row, Delete row, Continue 3

Gráfico 61. Datos generales - sección vehículo del proceso de Distribución para el ROUTER.
Tomado de: Logware System.
Fecha de acceso: 20/02/2015

En esta última parte trata del tipo de vehículo que se utiliza para hacer la distribución, la empresa que contrata LOGISTECSA cuenta con una camioneta y el precio que cobran a 3M por este servicio es de \$ 120 (ver Gráfico 61)

Procedimos a ingresar los datos y conseguimos la siguiente figura que están detalladas las 5 ubicaciones correspondientes a los hospitales.

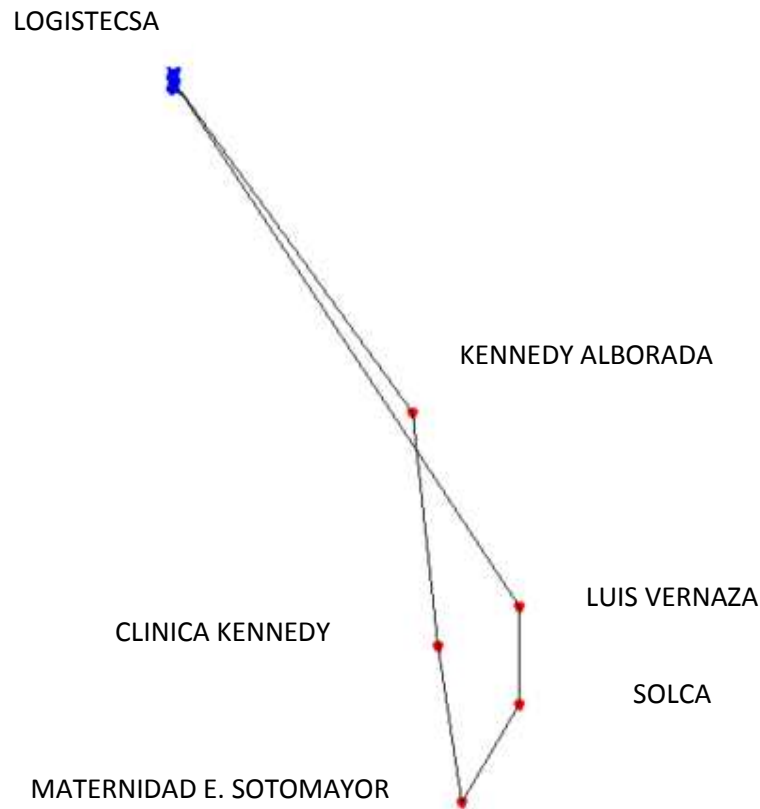


Gráfico 62. Mapa Router Clientes Estrellas.
Tomado de: Logware System.
Fecha de acceso: 20/02/2015

Este sistema arroja la ruta óptima que se debe cumplir para reducir factores como el tiempo haciendo y establece un horario que sea de mayor provecho para su capacidad. Sugerimos el uso de este programa ya que optimiza las rutas para lograr una mejor distribución de la mercancía hacia los clientes. Al momento la bodega para la respectiva entrega consta con una camioneta para distribuir dentro de la ciudad, sobre todo en el centro por disposiciones municipales, misma que solo se utiliza para las cuentas claves al estar dentro de la ciudad. (Ver Gráfico 62)

La validación de este sistema es que gracias ROUTER se elige una ruta óptima para llegar a los diferentes lugares donde se reparte la mercancía también puede ayudar a establecer un tiempo para repartir y así controlar el tema que se puede llegar a tener con los choferes. (Ver Anexo 11)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizar la investigación exhaustiva sobre los procesos que maneja la empresa 3M Ecuador y su operador logístico LOGISTECSA, se han determinado los respectivos resultados, aquellos que van a ser expuestos a continuación.

Conclusiones

Se realizó un análisis de la situación actual de la empresa 3M con respecto a los procesos de Inventario, Almacenamiento y Distribución; estableciendo así que, la falta de control en las importaciones de los productos de la Línea Insumos hospitalarios, provoca que la empresa gaste grandes montos por cada adquisición; también existe falta de stock, problemas con el transporte debido a que no llevan controles para tratar las cajas, es por esa razón que se ideó un plan para mejorar el flujo de insumos y los sistemas empleados de respuesta a los requerimientos de los clientes estrellas, así desarrollar la percepción de servicio que tiene en el mercado.

1. De acuerdo al trabajo realizado ha quedado establecido que el sistema de inventario actual no es el mejor ya que genera más gastos al momento de importar los productos poco a poco.

En el Top 5 de los productos con mayor rotación los de categoría A según nuestro análisis de Pareto poseen demandas regulares, las cuales sirvieron para lograr encontrar un modelo del inventario que más llene las expectativas de ahorro en la empresa y al cual se propone el modelo de Punto de Reorden en la que nos indica la cantidad necesaria al momento de realizar el pedido y sugiriéndonos cuantas veces al año se puede realizar la compra al exterior.

Mientras que en los productos de la categoría B se recomienda el modelo de Revisión Periódica por que la demanda es irregular. Este modelo nos indica

los días en los cuales se tiene que revisar el inventario y constatar cuantas unidades hay y dependiendo de eso se realiza el pedido. Esto ayuda en el inventario de manera que no falta stock y no se corre el riesgo de tener el producto almacenado sin movimiento.

2. En el Sistema de Almacenamiento se llevó a cabo la utilización del método de Dimensionamiento sin Tendencia, herramienta por la cual se consiguió los niveles óptimos en cuanto a la capacidad de la bodega referente a los pallets y racks.

Para los productos Micropore y Durapore se logró la optimización de días en cuanto a rotación así como el espacio empleado para almacenar los productos; sin embargo en los productos Transpore, Tegaderm y Tegaderm IV a través del método propuesto se sugiere implementar más días y espacio puesto que las cantidades que ingresan pueden tener un mayor asignación de espacio en bodega y de esta manera poder suplir la demanda.

3. Cuando se procedió a realizar la evaluación del transporte y rutas del sistema que actualmente es manejado por LOGISTECSA en el que se esperaba contar con más número de vehículos para la distribución de los productos de 3M línea de Cuidado de la Piel, obtuvimos algo diferente.

Pudimos constatar que la utilización de una camioneta para la distribución era la correcta. Adicional a esto, se logró encontrar una mejor forma de repartir los productos mediante una ruta que canalizara todos los puntos de destino de las cuentas claves.

Recomendaciones

1. Los productos que ofrece la Línea de Insumos hospitalarios deben de ser manipulados por personas capacitadas que sepan dar el trato debido a este tipo de productos destinados para el cuidado de la piel; en este punto ocurre una irregularidad con la distribución de productos de 3M; LOGISTECSA puede contar con personal capacitado y especializado para el trato de los productos pero este operador logístico no es encargado de realizar la entrega, puesto que el servicio se encuentra subcontratado.

Dicha empresa es aquella que no maniobra correctamente los insumos; dando como resultado las cajas dañadas, mojadas o con algún tipo de inconveniente. Como recomendación sugerimos que 3M brinde capacitaciones para la buena gestión de los productos, al mismo tiempo esta labor beneficiaría positivamente a la empresa que hace las entregas; todo este proceso se lo haría para salvaguardar la calidad del producto.

2. El manipuleo de los Insumos Hospitalarios debe estar resguardado por 3M, es decir, que los encargados de las bodegas donde se encuentran los productos almacenados deben de estar conscientes que esos productos van a hacer usados en pacientes y no pueden ser mezclados con otros ítems en la bodega, ya que puedan alterar la composición química de ellos. Tal es el caso como encontramos en la bodega climatizada de LOGISTECSA.

Cuando se realizó la entrevista en las instalaciones, se encontró un pasillo obstruido por sacos de leche de carácter industrial; y según el Reglamento de Buenas Prácticas de Almacenamiento, Distribución y transporte para establecimientos farmacéuticos; según el artículo 19 del capítulo IV, no pueden ser almacenados productos alimenticios, mas solo mas solo sudanés

a la leche materna, alimentos infantiles o suplementos alimenticios; entonces solución ofrecemos que se almacenen en lugares diferentes; si ese productos también necesitara de bodega climatizada pueden hacer un espacio para uso exclusivo d productos de carácter alimenticio como aquel.

3. Otras observaciones que damos a conocer es el poco personal especializado con el que cuenta LOGISTECSA en el área; solamente contaban con tres empleados y cabe recalcar que estos empleados son aquellos que se encargan de supervisar el productos, colocarle las leyendas y de más.

En los cierres de mes no se completan los pedidos a tiempo, no se cumple con la urgencia del pedido; y esta premisa hace notar cual es el problema, la falta de personal para estas fechas especiales hace más difícil la entrega puesto que el producto no está listo en el rango que se pacta y genera descontentos en los clientes. Una buena decisión sería contar con más personal que apoye cuando se formen pedidos grandes especialmente a fin de mes.

4. En las entrevistas con los clientes de las cuentas claves germinó una complicación cuando los pedidos se demoraban o excedían la fecha de entrega considerablemente; los hospitales SOLCA y Maternidad presentaban dificultades con la comunicación entre los colaboradores de 3M, puesto que alegaban que los correos no eran contestados así como las llamadas.

Es por esto que sugerimos reanimar las comunicaciones con estos dos hospitales para que haya una fluidez de información entre comprador vendedor y podamos saber con exactitud lo que sucede con el cliente cuando recibe sus pedidos.

5. Otro inconveniente expresado por los clientes fue que al momento de recibir la factura 3M elaboraba la descripción con el nombre científico de cada producto, pero no siempre los clientes lo conocen por ese nombre; es por esto que se generan confusiones al momento de despachar los pedidos, y representa la pérdida de tiempo porque el cliente tiene que comparar si el nombre científico coincide con el producto que pidió.

Como sugerencia proponemos adjuntar a la descripción el nombre entre paréntesis con el que se espera que el cliente reconozca los productos y de esta manera agilizar procesos.

6. Cuando llegan los productos sin leyendas que indiquen el tiempo de caducidad o expiración nace una controversia; puesto que en algunos casos los productos no necesitan comprobar la fecha de expiración por su misma composición física pero hay clientes que no conocen sobre esta información.

Los clientes no saben que hay ciertos productos que no están obligados a llevar estas leyendas por su misma composición física como son indicados en el ARCSA.

BIBLIOGRAFÍA

- Anaya, J. (2007). Cap 6 La filosofía de la gestión logística. En J. Anaya, *Logística Integral: la gestión operativa de la empresa* (3era ed., págs. 43-49). Madrid, España: Esic Editorial. Obtenido de Google books: https://books.google.com.ec/books?id=a4Tq_7Pmc04C&printsec=frontcover&dq=isbn:8473564898&hl=es&sa=X&ei=2A7eVKDABsOeNoTkogogJ&ved=0CB4Q6wEwAA#v=onepage&q&f=false
- Ayala, M. (17 de enero de 2014). *El Mercado Farmacéutico en el Ecuador: Diagnostico y Perspectiva*. Obtenido de Espae: <http://www.espae.espol.edu.ec/images/documentos/publicaciones/articulos/EIMercadoFarmaceuticoenelEcuadorDiagnosticoyPerspectiva.pdf>
- Ballou, R. (2004). *Logística, Administración de la cadena de suministro* (5ta ed.). México: Pearson Educación. Obtenido de Google Books: <https://books.google.com.ec/books?id=ii5xqLQ5VLgC&pg=PA352&lpg=PA352&dq=costos+pertinentes+totales+ballou&source=bl&ots=u2-GkoLr9j&sig=acMrS2FIBmTHpZpQIHVajTg95EQ&hl=es&sa=X&ei=H RGJVOXKAsObgwSP2ID4Ag&ved=0CB8Q6AEwAA#v=onepage&q=costos%20pertinentes%20total>
- Cabrera, M., & Maldonado, N. (2011). Cap 2 Organización de la Bodega. En Dspace, *Propuesta de manejo de bodega para mejorar la logística de la distribuidora REPRYCOMFAC Cía Ltda (Tesis de Grado, Universidad de Cuenca)* (págs. 16-30). Ecuador, Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1178/1/tad1029.pdf>
- Cazco, M. (2011). Cap 1 Fundamentación Teórica. En Dspace, *Diseño de un sistema de control integral para optimizar el manejo de inventarios en las bodegas de la empresa BELCORP-Ecuador, dedicada a la comercialización de cosméticos, ubicada en Quito, provincia de Pichincha* (págs. 8-18). Quito, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3773/1/QT03314.pdf>
- Derby SCS. (2010). Derby, Logistics Glossary. *Logística*. Lusiana, Estados Unidos. Obtenido de <http://www.derbyllc.com/2012/02/03/logistics-glossary-of-supply-chain-definitions/#.VNreoCx1Oul>

- Eumednet. (2005). Enciclopedia y biblioteca virtual de Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas. *Cadena de Suministro*. Obtenido de <http://www.eumed.net/coursecon/dic/logist.htm>
- Guerra, J. (04 de marzo de 2010). *Infecciones hospitalarias matan a más de 99.000 pacientes al año en EE.UU.* Obtenido de Management en Salud: <http://managementensalud.blogspot.com/2010/03/infecciones-hospitalarias-matan-mas-de.html>
- Hunt, J. (2012). *Push System vs Pull System Inventory Control*. Obtenido de Small Business: http://smallbusiness.chron.com/push-system-vs-pull-system-inventory-control-12650.html?__hstc=51389238.5d7cf32c4d6a80f62ffd13789d0f19cb.1416365459892.1416854981880.1416861834529.3&__hssc=51389238.1.1416861834529&__hsfp=820853206
- ICG Marge. (2006). Diccionario Logístico: Logisnet. *Apilar*. España y Portugal: ICG Marge, SL. Obtenido de http://www.logisnet.com/es/busqueda-de-terminos/_page:3,word:326,category:10/
- ICG Marge. (2006). Diccionario Logístico: Logisnet. *Almacén*. España y Portugal: ICG Marge, SL. Obtenido de http://www.logisnet.com/es/busqueda-de-terminos/_page:1,word:181/
- ICG Marge. (2006). Diccionario Logístico: Logisnet. *Almacenamiento*. España y Portugal: ICG Marge, SL. Obtenido de http://www.logisnet.com/es/busqueda-de-terminos/_page:1,word:207/
- ICG Marge. (2006). Diccionario Logístico: Logisnet. *Aprovisionamiento*. España y Portugal: ICG Marge, SL. Obtenido de http://www.logisnet.com/es/busqueda-de-terminos/_page:1,word:350/
- ICG Marge. (2006). Diccionario Logístico: Logisnet. España y Portugal: ICG Marge, SL. Obtenido de http://www.logisnet.com/es/busqueda-de-terminos/_page:1,word:3588/
- ICG Marge. (2006). Diccionario Logístico: Logisnet. *Control de Inventario*. España y Portugal: ICG Marge, SL. Obtenido de http://www.logisnet.com/es/busqueda-de-terminos/_page:1,word:1764/
- ICG Marge. (2006). Diccionario Logístico: Logisnet. *Estrategias de Inventario*. España y Portugal: ICG Marge, SL. Obtenido de

http://www.logisnet.com/es/busqueda-de-terminos/_page:1,word:1924/

ICG Marge. (2006). Diccionario Logístico: Logisnet. *Planificación*. España y Portugal: ICG Marge SL. Obtenido de http://www.logisnet.com/es/busqueda-de-terminos/_page:1,word:2459/

ICG Marge. (2006). Diccionario Logístico: Logisnet. España y Portugal: ICG Marge SL. Obtenido de *Ventaja Competitiva*: http://www.logisnet.com/es/busqueda-de-terminos/_page:1,word:3588/

Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). Planeación estratégica y el proceso de Marketing. En P. Kotler, & G. Armstrong, *Fundamentos de Marketing* (6ta ed., págs. 65-71). México: Pearson Educación. Obtenido de Slide share: https://books.google.es/books?id=sLJXV_z8XC4C&printsec=frontcover&dq=fundamentos+de+marketing&hl=es&sa=X&ei=mxLeVK_GEYG5ggTI54GgCg&ved=0CCIQ6AEwAA#v=onepage&q=fundamentos%20de%20marketing&f=false

Kotler, P.; Lane, K. (2006). Cap 2 Desarrollo y estrategias y planes de Marketing. En P. Kotler, & K. Lane, *Dirección de Marketing* (12va ed., págs. 127-135). México: Pearson Educación de México. Obtenido de Google Books: <https://books.google.com.ec/books?id=CoHT8SmJVDQC&pg=PA128&dq=philip+kotler++demanda&hl=es&sa=X&ei=8diJVOrFFJHisATJ9IHYBA&ved=0CB0Q6AEwAA#v=onepage&q=philip%20kotler%20%20demanda&f=false>

Mauleon, M. (2006). *Sistema de Almacenamiento y Picking*. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TkcVlts97GgC&oi=fnd&pg=PA33&dq=Sistemas+de+almacenaje+y+picking&ots=Wj5H7dIMXv&sig=9L3ZHMG9MGavo6P9YtwsPQzzysE#v=onepage&q&f=false>

Miquel, S., Parra, F., Lhermie, C., & Miquel, M. (2008). Cap 2 Análisis descriptivo de los Canales de Distribución. En S. Miquel, F. Parra, C. Lhermie, & M. J. Miquel, *Distribución Comercial* (6ta ed., págs. 55-60). Madrid, España: ESIC Editorial. Obtenido de Google Books: <http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=MFeMermRJwIC&oi=fnd&pg=PA21&dq=canal+de+distribucion&ots=gi->

x69TQ1D&sig=2XJXAogeEO4ffngCKBpd9Dpkk9g#v=onepage&q&f=true

Palominos, P. (14 de octubre de 2007). *Distribución en planta*. Obtenido de Slide share: <http://es.slideshare.net/fcubillosa/distribucin-en-planta>

Parra, D., Pedraza, L., & Torres, V. (2011). Cap 2 Marco Teórico. En *Una Clave para el éxito; La logística de Almacenamiento* (págs. 22-27). Obtenido de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2807/1032423274-2012.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Price Water House Coupers. (2001). *Manual de Forecasting*. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/207112/8._Manual_de_Forecasting.pdf

Raigosa, M. (11 de abril de 2007). *Taller Cross Docking*. Obtenido de Slide share: <http://es.slideshare.net/crak70/taller-cross-docking-miguel-raigosa-7542443>

Ramírez, A. (2013). *Guía de sistema integrado para la empresa 3M sucursal Ecuador y diseño de estrategias para la planificación de requerimientos de material de empaque de la línea de farmacia, bajo la marca Nexcare para el mercado local*, Trabajo de grado (Ingeniero). Obtenido de Dspace: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5273/1/UPS-GT000470.pdf>

Rouse, M. (2013). *Transportation Management System (TMS)*. Obtenido de Blog-Manufacturing ERP: <http://searchmanufacturingerp.techtarget.com/definition/Transportation-Management-System-TMS>

Silva, Á. (2007). *Logística de Almacenamiento*. Caracas, Venezuela. Obtenido de http://www.tauniversity.org/tesis/Tesis_Alvaro_Silva_2.doc

Soret, I. (2004). Cap 5 Aprovisionamiento. En *Logística comercial y empresarial* (4ta ed., págs. 261-274). Madrid, España: ESIC Editorial. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QlxdzTYzAFsC&oi=fnd&pg=PA11&dq=clasificacion+ABC+definicion+logistica&ots=J7FM241loe&sig=UEfW4ezbNeNVJr3KTWSDwdpncfM#v=onepage&q=clasificacion%20ABC%20definicion%20logistica&f=false>

Vertiz, M. (13 de Marzo de 2013). *Gestión de Inventario de Demanda Independiente*. Obtenido de Slide Share: <http://es.slideshare.net/MartnVertiz/gestin-de-inventarios-de-demanda-independiente>

Vince, C. (. (14 de Enero de 2014). En los últimos siete años la inversión en salud consolida atención, equipamiento y profesionales de calidad en Ecuador. (A. P. Suramérica, Entrevistador) Obtenido de <http://www.andes.info.ec/es/noticias/ultimos-siete-anos-inversion-salud-consolida-atencion-equipamiento-profesionales-calidad>

ANEXOS

Anexo 1. Key Accounts.

CLIENTES 3M ECUADOR / VENTAS A JULIO 2014						
COUNTRY	MARKET	Key Account name	Go to Market to KA	\$ Sales to KA		
				2014 ETF YTD JUL	Potential	
Ecuador	Hospital	Hospital Militar	Distributor	\$ 298.000,00	\$ 172.000,00	
Ecuador	Hospital	Junta de Beneficencia*	Direct	\$ 198.000,00	\$ 980.000,00	
Ecuador	Hospital	Hospital Teodoro Maldonado Carbo	Distributor	\$ 91.000,00	\$ 331.000,00	
Ecuador	Hospital	H. Eugenio Espejo	Distributor	\$ 86.000,00	\$ 292.000,00	
Ecuador	Hospital	Hospital Francisco Icaza Bustamante	Distributor	\$ 81.000,00	\$ 227.000,00	
Ecuador	Hospital	Hospital Carlos Andrade Marín	Distributor	\$ 80.000,00	\$ 400.000,00	
Ecuador	Hospital	IESS Manta	Distributor	\$ 76.000,00	\$ 90.000,00	
Ecuador	Hospital	Hospital Metropolitano	Distributor	\$ 69.000,00	\$ 220.000,00	
Ecuador	Hospital	Hospital Vicente Corral Moscoso	Distributor	\$ 65.000,00	\$ 276.479,00	
Ecuador	Hospital	Hospital Abel Gilbert Pontón	Distributor	\$ 63.000,00	\$ 171.000,00	
Ecuador	Hospital	H. Baca Ortiz	Distributor	\$ 56.000,00	\$ 166.000,00	
Ecuador	Hospital	SOLCA Gye*	Direct	\$ 55.000,00	\$ 78.000,00	
Ecuador	Hospital	Hospital C. Kennedy*	Direct	\$ 50.000,00	\$ 150.000,00	
Ecuador	Hospital	Centro de Diálisis	Distributor	\$ 45.000,00	\$ 120.000,00	
Ecuador	Hospital	Hospital Los Valles	Distributor	\$ 33.000,00	\$ 81.000,00	
Ecuador	Hospital	Solca Quito	Distributor	\$ 28.000,00	\$ 84.000,00	
Ecuador	Hospital	H. Policía Nacional Quito	Distributor	\$ 16.200,00	\$ 67.000,00	
TOTAL				\$ 1.390.200,00	\$ 3.905.479,00	

* Cuentas claves seleccionadas para el estudio por ser parte de la distribución directa de 3M.

Anexo 2. Demanda de Top 5.

DEMANDA Y VENTAS ANUALES PRODUCTOS TOP 5*

DEMANDA PRODUCTO MICROPORE		ENE	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	TOTAL 2	VTAS 2014
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	1	0	0	2	0	0	2	0	2	0	10	10	136,4
		0	0	0	0	0	0	9	8	8	0	6	0	31	31	441,75
		0	0	0	0	0	0	20	30	17	15	15	0	97	97	1382,25
		0	0	0	0	0	0	37	60	34	65	90	0	286	286	4075,5
1530-3		36	6	40	40	30	10	20	50	30	0	40	30	332	302	4061,66
MICROPORE - BLANCO		80	132	50	100	140	2	0	0	0	0	0	140	644	504	7182
		100	100	100	100	150	50	50	100	100	300	100	300	1550	1250	17643,24
		0	50	26	100	305	112	0	34	570	60	0	200	1457	1257	13663,71
		200	0	125	231	0	0	375	0	0	300	325	0	1556	1556	20228
		100	200	300	250	300	800	0	0	220	180	1300	7000	10650	3650	48041,23
		0	0	70	1277	0	450	0	400	0	1500	122	0	3819	3819	53811,65
		282	500	0	0	0	2000	163	3837	3000	-20	0	0	9762	9762	96729
TOTAL MENSUAL		801	988	712	2098	925	3426	674	4519	3981	2400	2000	7670			
COSTO TOTAL	112677												Desv.	2009,543	100,477	
Costo x unidad	5,00253												Media	2516,167		
Precio de venta	11,8716												Sum Tot	30194	22524	
Costo x faltante	6,86909												TotVtas		267396,39	

**DEMANDA PRODUCTO
TRANSPORE**

Descripción	ENE	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	TOTAL 2	VTAS 2014
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	-80	0	900	831	-69	88,44
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2	38,4
	2	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	200	209	9	172,8
	80	0	50	100	0	100	0	0	50	30	50	3	463	460	8599,31
1527	0	150	200	0	0	0	100	0	0	150	72	30	702	672	12343,31
TRANSPORE	10	0	20	10	130	30	0	25	570	10	0	5	810	805	10954,55
3IN X 10YD	0	0	0	126	200	200	0	0	60	200	120	60	966	906	16686,63
	0	0	0	0	0	0	1360	140	0	500	100	70	2170	2100	28140
	155	193	245	309	140	255	172	255	452	25	340	40	2581	2541	18703,6
	0	453	370	370	220	340	380	243	340	303	320	300	3639	3339	25376,4
	0	0	220	1250	0	210	128	372	30	100	1632	2	3944	3942	73809,48
	370	1260	480	790	590	840	610	630	1150	570	500	200	7990	7790	59188,8
TOTAL MENSUAL	628	2058	1585	2958	128 2	1975	2751	1665	2652	1809	3134	1810			
COSTO TOTAL	110304												Desv.	703,7932	35,18966
Costo x unidad	4,903												Media	2025,583	
Precio de venta	11,295												Sum Tot	24307	22497
Costo x faltante	6,392												TotVtas		254101,72

**DEMANDA PRODUCTO
TEGADERM**

Descripción	ENE	FE B	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SE P	OCT	NOV	DIC	TOTAL	TOTAL 2	VTAS 2014
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	0	0	-10	-10	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	7	7	415,1
	0	0	4	4	0	4	0	12	0	0	0	0	24	24	1465,7
	0	0	0	0	0	0	0	10	5	10	5	5	35	30	1779
	0	0	0	0	0	0	6	11	6	8	6	6	43	37	2194,1
1626W	0	14	11	0	20	0	0	0	0	0	0	0	45	45	2668,5
TEGADERM 10	0	10	18	10	6	16	20	4	18	10	16	300	428	128	4672
X 12CM*	0	8	60	0	75	41	0	16	0	0	0	0	200	200	9007,33
	0	4	0	44	20	26	24	24	40	26	36	200	444	244	11224
	42	38	44	103	18	55	34	79	67	36	58	58	632	574	20586
	65	0	0	0	340	150	0	0	0	222	0	0	777	777	44023,75
	84	20	190	0	88	72	0	80	56	60	240	450	1340	890	50204
	64	82	22	36	430	80	55	73	199	813	125	900	2879	1979	86211,98
	120	332	200	200	200	202	200	160	340	200	200	120	2474	2354	85921
TOTAL MENSUAL	375	508	549	397	1197	646	342	469	731	1379	686	2039			
COSTO TOTAL	197990												Desv.	489,3398	24,46699
Costo x unidad	27,200												Media	776,5	
Precio de venta	44,013												Sum	9318	7279
Costo x faltante	16,813												Tot		
													TotVtas		320372,46

**DEMANDA PRODUCTO
TEGADERM IV**

Descripción	ENE	FE B	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SE P	OCT	NOV	DIC	TOTAL	TOTAL 2	VTAS 2014	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	5	5	461	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	8	8	737,6	
	3	3	5	0	6	4	0	0	0	0	0	5	26	21	1936,2	
1633	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	16	0	22	22	2030,02	
TEGADERM IV	5	5	0	5	25	0	0	5	0	6	0	0	51	51	4151,62	
7x8.5 CM*	0	0	0	20	0	0	40	0	0	0	0	0	60	60	3000	
	0	4	15	27	20	10	22	5	29	-1	2	15	148	133	11571	
	0	0	280	0	0	0	0	0	0	0	0	300	580	280	9422	
	72	0	160	0	0	120	0	0	0	200	0	333	885	552	35372,28	
	3	20	151	0	96	135	0	20	0	87	146	90	748	658	57717,53	
	0	6	805	0	295	0	585	2066	22	138	-81	455	4291	3836	183637,86	
TOTAL MENSUAL	83	38	1416	53	442	269	648	2096	53	437	91	1198				
COSTO TOTAL	269700															
Costo x unidad	47,938															
Precio de venta	55,108															
Costo x faltante	7,170															
													Desv.	635,9851	31,79926	
													Media	568,6667		
													Sum			
													Tot	6824	5626	
													TotVtas		310037,11	

**DEMANDA PRODUCTO
DURAPORE**

Descripción	ENE	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	TOTAL 2	VTAS 2014
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1538	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	20	489,97
DURAPORE	12	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	22	530,39
HOSPITALARIO*	29	0	69	4	0	10	0	0	0	20	0	10	142	132	3259,05
	3782	4113	659	107	0	0	0	0	0	0	0	0	8661	8661	92143,02
	4469	0	0	0	200	550	210	0	2259	11699	196	900	20483	19583	244028,64
TOTAL MENSUAL	8292	4113	738	111	200	560	210	0	2259	11739	196	910			

COSTO TOTAL	590040
Costo x unidad	20,763
Precio de venta	11,980
Costo x faltante	-8,783

Desv.	3636,903	181,8452
Media	2444	
Sum Tot	29328	28418
TotVtas		340451,07

*Productos Top 5 al cual se dirigió el estudio, ítems seleccionados por tener mayor ventas en el año 2014 en la empresa 3M Ecuador.

Producto	Desviación estándar	Media
1530-3 Micropore – Blanco	2009,54	2516,17
1527 Transpore 3in X 10yd	703,79	2025,58
1626w Tegaderm 10 X 12cm,	489,34	776,50
1633 TEGADERM IV 7x8.5 CM	635,99	568,67
1538 Durapore Hospitalario	3636,90	2444,00

*Cálculos de las demandas para determinar el tipo regular o irregular de los productos estrellas a través de la desviación y media.

Anexo 3. Productos Línea Insumos Hospitalarios subdivisión Cuidado de la Piel, clasificación ABCD criterio rotación de Inventario.

Inventario Productos Línea de la Piel por Categoría (Mes de Noviembre)

PAÍS	DIV	Producto	Categ*	Stock	Disponible	BO x Liberar	Fcst Nov	Prox ingreso	Embarque
EC	C3SD	1530-3 Micropore - Blanco3in X 10yd 4rls/Caja	A	621	621	0	1468	800	Cdk01813
EC	C3SD	1527 Transpore 3in X 10yd 4rl/Cj	A	0	0	228	2000	1600	Cuarentena
EC	C3SD	1626w Tegaderm 10 X 12cm, 50 Unid/Cj, 4 Cj/Carton	A	7	0	125	599	1200	Maquilador
EC	C3SD	1633 Tegaderm Iv 7x8.5 Cm 100drs/Bx 4bx/Cs	A	101	99	0	250	120	Cuarentena
EC	C3SD	1530-2 Micropore - Blanco2in X 10yd 6rls/Caja	A	717	687	0	900	500	Cuarentena
EC	C3SD	1624w Tegaderm 6 X 7cm, 100 Und/Cj, 4cj/Carton	A	357	355	0	456	1040	Maquilador
EC	C3SD	3591 Tegaderm + Pad 25un/Cj 4 Cj/Carton 9cm X 25cm	A	516	510	0	291	100	Cuarentena
EC	C3SD	3590 Tegaderm + Pad 25un/Cj 4 Cj/Carton 9cm X 20cm	A	1632	1632	0	350		
EC	C3SD	1538 Durapore Hospitalario 12" 9 Tubos/Caja	A	6	0	22	30	16	Maquilador, Para IESS
EC	C3SD	1610 Tegaderm Iv 5 X 5.7cm 100drs/Bx 4bx/Cs	B	20	0	55	50		Diciembre
EC	C3SD	1527 Transpore 2in X 10yd 6rl/Cj	B	0	0	3	386	560	Maquilador

EC	C3SD	3584 Tegaderm + Pad 50un/Cj 4 Cj/Carton 6cm X 10cm	B	598	595	0	400		
EC	C3SD	1530-1 Micropore - Blanco1in X 10yd 12rls/Caja	B	1362	1362	0	600		
EC	C3SD	3343 Cavilon No Sting Barrier 1ml Wand,25ea/Bx,4bx	B	143	143	0	17		
EC	C3SD	1655tegaderm Central 50ea/Bx 4bx/Cs 8.5cmx11.5cm	C	0	0	58	25	12	Maquilador
EC	C3SD	1657r Tegaderm Chg Dressing 25 Drsg/Box, 4 Boxes	C	0	0	229	38		Diciembre
EC	C3SD	1584 Coban 4" X 5yds 18rls/Cs	C	26	26	0	60		
EC	C3SD	1586 Coban 6" X 5yds 12rls/Cs	C	66	66	0	50		
EC	C3SD	1635 Tegaderm Iv Dressing50/Bx 4bx/Cs 8.5cm X 10cm	C	97	97	0	38		
EC	C3SD	3346 Cavilon No Sting Barrier 28ml Spray, 12 Ea/Cs	C	18	18	0	4		
EC	C3SD	1530-0 Micropore - Blanco1/2in X 10yd 24rls/Caja	D	0	0	98	11		Diciembre
EC	C3SD	1546 Steri-Strip 1/4"X4" 6mmx100mm-10 Tiras/Sobre	D	0	0	47	30		Diciembre
EC	C3SD	1622w Tegaderm Dressing 100/Bx 4bx/Cs 4.4cm X4.4c	D	0	0	66	64	12	Maquilador
EC	C3SD	1527 Transpore 1in X 10yd 12rl/Cj	D	0	0	231	76	40	Maquilador
EC	C3SD	1533-0 Micropore Piel 1/2" X 10yd 24rl/Bx 10bx	D	0	0	49	46	20	Cuarentena

EC	C3SD	1541 Steri-Strip 1/4"X3" 3 Tiras/Sobre/50 Sob/Caja	D	6	3	0	17		
EC	C3SD	1547 Steri-Strip 1/2"X4"12mmx100mm- 6 Tiras/Sobre	D	0	0	6	13	24	Cuarentena
EC	C3SD	1548 Steri-Strip 1" X 5"25mmx125mm -4 Tiras/Sobre	D	0	0	4	3	4	Cuarentena
EC	C3SD	1533-1 Micropore Piel 1"X10yds12rl/Bx 10bx/Cs	D	94	74	0	114	120	Maquilador
EC	C3SD	1533-2 Micropore Piel 2"X10yds 6rl/Bx 10bx/Cs	D	17	17	0	35		
EC	C3SD	8514 Steri-Strip Laparoscopia 3/Pk 25pk/Bx	D	1	1	0	7		
EC	C3SD	1583 Coban 3" X 5yds 24rls/Cs	D	19	19	0	17	19	Maquilador
EC	C3SD	1527 Transpore 1/2inx10yd 24rl/Cj	D	0	0	126	8		Diciembre
EC	C3SD	3582 Tegaderm + Pad 5cm X 7cm 50un/Bx 4bx/Cs	D	8	0	12	25	200	Maquilador

*Denominación de categoría por la empresa 3M, teniendo en cuenta a la categoría A con los productos de mayor rotación en inventario, la categoría B y C con rotación frecuente y D como productos que tienen poco movimiento en el inventario.

Anexo 4. Mix Acumulado/Análisis de Pareto.

ANÁLISIS PARETO Subdivisión Línea Cuidado de la Piel

Descripción	2014 Costo Ytd	Sum of 2014 Unidades Ytd	Sum of 2014 VENTAS YTD	Mix de venta*	Mix acumulado*	Clasificación ABC
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 221.293,20	28204	\$ 340.451,07	11,2%	11,2%	A

1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 180.015,00	7279	\$ 320.372,46	10,5%	21,7%	A
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 265.840,00	5626	\$ 310.037,11	10,2%	31,8%	B
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 105.480,00	22524	\$ 267.396,39	8,8%	40,6%	B
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 105.052,00	22497	\$ 254.101,72	8,3%	48,9%	B
1624w Tegaderm 6 X 7cm, Total	\$ 150.000,00	4947	\$ 191.419,44	6,3%	55,2%	C
1530-2 Micropore - Blanco Total	\$ 105.185,00	18552	\$ 191.090,73	6,3%	61,5%	C
3591 Tegaderm + Pad 25un/ Total	\$ 141.010,00	3594	\$ 172.210,42	5,6%	67,1%	C
1610 Tegaderm Iv 5 X 5.7c Total	\$ 89.015,00	1324	\$ 107.335,76	3,5%	70,7%	C
1530-1 Micropore - Blanco Total	\$ 52.048,00	9271	\$ 100.260,87	3,3%	73,9%	C
3584 Tegaderm + Pad 50un/ Total	\$ 92.088,00	3700	\$ 94.898,05	3,1%	77,1%	C
3590 Tegaderm + Pad 25un/ Total	\$ 49.390,20	1996	\$ 75.984,93	2,5%	79,5%	C
1527 Transpore 2in X 10yd Total	\$ 20.389,00	4227	\$ 66.107,06	2,2%	81,7%	C
1658r Tegaderm Chg Total	\$ 43.574,00	370	\$ 64.225,91	2,1%	83,8%	C
1657r Tegaderm Chg Dressi Total	\$ 31.749,00	321	\$ 62.739,71	2,1%	85,9%	C
3582 Tegaderm + Pad 5cm X Total	\$ 39.699,22	3094	\$ 61.075,73	2,0%	87,9%	C
3343 Cavilon No Sting Bar Total	\$ 29.998,00	889	\$ 52.002,49	1,7%	89,6%	C

1584 Coban 4" X 5yds 18rl Total	\$ 22.522,66	578	\$ 34.650,25	1,1%	90,7%	C
1586 Coban 6" X 5yds 12r Total	\$ 21.755,81	682	\$ 33.470,47	1,1%	91,8%	C
1635 Tegaderm Iv Dressing Total	\$ 15.433,57	283	\$ 23.743,96	0,8%	92,6%	C
1583 Coban 3" X 5yds 24r Total	\$ 19.655,00	608	\$ 23.323,64	0,8%	93,4%	C
1655 Tegaderm Central 50ea Total	\$ 16.965,00	264	\$ 21.281,07	0,7%	94,1%	C
1622w Tegaderm Dressing Total	\$ 15.446,00	556	\$ 20.660,53	0,7%	94,7%	C
1546 Steri-Strip 1/4"X4" Total	\$ 6.714,00	316	\$ 20.581,84	0,7%	95,4%	C
1533-0 Micropore Piel Total	\$ 8.672,00	1300	\$ 17.686,28	0,6%	96,0%	C
1527 Transpore 1in X 10yd Total	\$ 8.040,00	1073	\$ 16.649,88	0,5%	96,5%	C
8514 Steri-Strip Laparosc Total	\$ 5.055,00	113	\$ 14.828,77	0,5%	97,0%	C
1533-1 Micropore Piel 1"X Total	\$ 6.122,00	918	\$ 12.747,56	0,4%	97,4%	C
1547 Steri-Strip 1/2"X4" Total	\$ 3.801,00	150	\$ 9.805,39	0,3%	97,8%	C
Combo Coban3+3582 Tegader Total	\$ 5.558,80	1	\$ 8.552,00	0,3%	98,0%	C
1530-0 Micropore - Blanco Total	\$ 4.480,00	573	\$ 7.079,33	0,2%	98,3%	C
2863 Medipore H 3" X 10 Y Total	\$ 4.580,00	85	\$ 6.913,39	0,2%	98,5%	C
3346 Cavilon No Sting Bar Total	\$ 5.150,00	45	\$ 6.102,90	0,2%	98,7%	C

1533-2 Micropore Piel Total	\$ 3.885,00	420	\$ 6.050,69	0,2%	98,9%	C
1541 Steri-Strip 1/4"X3" Total	\$ 3.031,00	140	\$ 5.735,09	0,2%	99,1%	C
1527 Transpore 1/2inx10yd Total	\$ 3.260,00	402	\$ 5.444,00	0,2%	99,3%	C
3584 Tegaderm+Pad 50u Ies Total	\$ 3.147,30	269	\$ 4.842,00	0,2%	99,4%	C
2862 Medipore H 2" X 10 Y Total	\$ 4.536,00	93	\$ 4.805,48	0,2%	99,6%	C
2864 Medipore High Adhesi Total	\$ 3.890,00	50	\$ 4.183,40	0,1%	99,7%	C
2861 Medipore H 1" X 10 Y Total	\$ 1.825,92	56	\$ 2.809,11	0,1%	99,8%	C
1548 Steri-Strip 1" X 5" Total	\$ 1.214,00	43	\$ 2.007,90	0,1%	99,9%	C
MEDIPORE 4" X 10YDS Total	\$ 825,00	12	\$ 1.176,01	0,0%	99,9%	C
1540 Steri-Strip 1/8"X3" Total	\$ 312,00	20	\$ 868,43	0,0%	100,0%	C
1533-0 Micropore Piel -le Total	\$ 512,00	47	\$ 789,60	0,0%	100,0%	C
1582 Coban Venda Adhesiva Total	\$ 393,00	8	\$ 542,09	0,0%	100,0%	C
1538 Durapore Seda3in X 1 Total	\$ 104,00	10	\$ 160,00	0,0%	100,0%	C
TOTAL			\$ 3.049.200,91			

*Productos seleccionados para análisis de estudio como categoría A y B según Pareto donde estos cinco productos representan mayor venta en el año 2014.

*Mix de Venta es el porcentaje de eficiencia que tiene el producto con relación a los otros.

*Mix de Venta Acumulado nos sirve para clasificar de acuerdo al método de Pareto.

Anexo 5. Validación de Inventario 3M.

VALIDACIÓN INVENTARIO POR PRODUCTO

Datos	Cantidades	Porcentaje
Costo x Mant. Inv*		
Seguro de importación	1728	4%
Arancel	25923	16%
ISD	84660	5%
Total Costo x Mant. Inv		25%

Costo de Pedir*	
Gastos locales naviera	800
Gastos agente de aduana	500
Trasporte a bodega	350
Almacenaje cont puerto	300
Total Costo x Pedir	1950
Por Producto (25%)	487,50

Costo x falta de stock*

Productos	Micropore	Transpore	Tegaderm	Tegaderm IV	Durapore
Costos x falta Stock	6,87	6,39	16,81	7,17	8,78

Productos	unidades x caja	Cajas x cartón	unidades x cartón
Micropore	4	10	40
Transpore	24	10	240
Tegaderm	50	4	200
Tegaderm IV	100	4	400
Durapore	24	10	240

Productos	Promedio	unidades x caja	Total unidades
Micropore	1000	4	4000
Transpore	1300	24	31200
Tegaderm	750	50	37500
Tegaderm IV	132	100	13200
Durapore	108	24	2592

***Costo por mantenimiento de inventario**, aquellos costos que se generan al mantener unidades de artículos almacenados.

***Costo por Pedir**, aquellos gastos que se dan al momento de la importación de los productos

***Costo x falta de Stock**, aquellos costos que se producen debido a la falta de existencias.

Variables de Decisión MICROPORE

Q	Cantidad del pedido	4000	unidades al mes
D	Tasa de Demanda de DE	30194	mensual 2516
D	Tasa de Demanda de DE	126	Diaria (20 días laborables)
Sd	Variación de la tasa de demanda de DE	100,48	Por día
K = Sa	Costos Asociados a cada Pedido	\$ 487,50	Dólares Promedio
r = I	Costos Manten. Inventario DE	25%	del valor de las existencias
v = C	Valor x unidad Invent.	\$ 5,00	dólares por DE
v' = C'	Valor x unidad Invent.	\$ -	
w = Sb	Costos de Manipulación	\$ -	dólares por DE
K	Costo de Agotamiento o Falta de Stock	\$ 6,87	dólares por DE
TE	Tiempo de Entrega	50	días entre realizar pedido y recibirlo
Ste	Variación del Tiempo de Entrega	10	Día

COSTOS PERTINENTES DE INVENTARIO MICROPORE

	K = Sa	r = I	w = Sb	
Cantidad				Subtotal 1
4000	\$ 3679,89	\$ 2500	0	\$ 6179,89

MICROPORE						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	1.500	800	400	100	50	-
Sd'	1.444,84	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	1,04	0,55	0,28	0,07	0,03	-
p (certeza)	85,04%	71,01%	60,91%	52,76%	51,38%	50,00%
p (agotamiento)	14,96%	28,99%	39,09%	47,24%	48,62%	50,00%
E(z)	0,3197	0,3328	0,3509	0,3649	0,3841	0,3989
K (Q=4000)						
Costo Agotamiento	\$ 23.950,89	\$ 24.932,30	\$ 26.288,29	\$ 27.337,13	\$ 28.775,53	\$ 29.884,30
Costo Mantener S.S.	\$ 1.875,95	\$ 1.000,51	\$ 500,25	\$ 125,06	\$ 62,53	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 25.826,84	\$ 25.932,81	\$ 26.788,55	\$ 27.462,19	\$ 28.838,06	\$ 29.884,30
CPT (Q=4000)	\$ 32.008,00	\$ 32.113,96	\$ 32.969,70	\$ 33.643,35	\$ 35.019,22	\$ 36.065,46

MODELO PRO (USANDO Q, SS & PRO DEL MODELO INICIAL MICROPORE)		
D	Demanda anual (4000 u/mes por 12 meses/año)	30.194
P	Período laboral (días/año) de 20 días laborables al mes	240
D	Tasa de consumo (unidad/día) = tasa promedio de producción / día	126
Q	Cantidad de compra actual por pedido (unidades)	4.000
SS	Inventario de seguridad	100
PRO	Punto de Reorden	6.390
T	Tiempo entre pedidos (días)	32
N	Rotación de pedidos (veces/año)	8
Q/2	Cantidad promedio existencias regulares	2.000
C	Costo unitario de inventario	\$ 5,00

I	Porcentaje anual del costo de mantenimiento por existencias	25%
S	Costo estimado de adquisición por pedido	\$ 487,50
k'	Costo de agotamiento por producción diaria	\$ -
K	Costo unitario estimado por falta de existencias	\$ 6,87
IT	Costo de mantenimiento total	\$ 2.625,00
ST	Costo de adquisición total estimado	\$ 3.679,89
Kt	Costo total por falta de existencias estimado	\$ 27.340,94
CPT	Costo pertinente total estimado	\$ 33.645,83
Sd' E(z)	No. Estimado de unidades agotadas	480,85
NS	Nivel de servicio estimado	87,98%

MICROPORE

NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'	COSTOS POR INCERTIDUMBRE			
			1	2	3	4
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	1.500	800	400	100	50	-
Sd'	1.444,84	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	1,04	0,55	0,28	0,07	0,03	-
p (certeza)	85,04%	71,01%	60,91%	52,76%	51,38%	50,00%
p (agotamiento)	14,96%	28,99%	39,09%	47,24%	48,62%	50,00%
E(z)	0,3197	0,3328	0,3509	0,3649	0,3841	0,3989
K (Q*=14086)						
Costo Agotamiento	\$ 6.801,45	\$ 7.080,15	\$ 7.465,21	\$ 7.763,06	\$ 8.171,53	\$ 8.486,39
Costo Mantener S.S.	\$ 25.283,15	\$ 13.484,35	\$ 6.742,17	\$ 1.685,54	\$ 842,77	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 32.084,60	\$ 20.564,49	\$ 14.207,39	\$ 9.448,60	\$ 9.014,30	\$ 8.486,39
CPT (Q=4000)	\$ 34.047,11	\$ 22.527,00	\$ 16.169,89	\$ 11.411,10	\$ 10.976,80	\$ 10.448,89

COSTOS PERTINENTES TOTALES MICROPORE				
	k=Sa	r= l	w= Sb	
Cantidad	Costo De Pedir	Costo De Mantener	Costo De Recibir	Subtotal 1
14086	\$ 1.045,00	917,51	\$ -	\$ 1.962,50

MODELO PRO (Q, SS & PRO ÓPTIMOS) MICROPORE		
#	Cartones	352
Q*	Cantidad óptima (unidades)	14.086
T*	Días	111,96
N*	Veces / año	2,14
Q*/2	Cantidad óptima promedio	7.043
TE	Tiempo de entrega promedio (días)	50
Ste	Desviación estándar del tiempo de entrega (días)	10
Sd	Desviación estándar de la demanda (unidades/día)	100,48
S'd	Desviación estándar de la demanda en el tiempo de entrega	1.444,84
P	Probabilidad de tener existencias durante el tiempo de entrega	52,76%
z(P)	Desviaciones estándar de la demanda durante el tiempo de entrega	0,07
z(P)S'd	Inventario de seguridad	100
PRO	Cantidad de punto de Reorden (unidades)	6.390
E(z)	Unidad normal de perdida integral como función de la desviación normal z	0,3649
S'd E(z)	Numero esperado de unidades agotadas durante un ciclo de pedido	527,22
IER	Costo anual de mantenimiento existencias regulares	\$ 8.808,05
IES	Costo anual de mantenimiento inventario de seguridad	\$ 125,06
IT	Costo total anual de mantenimiento de inventario	\$ 8.933,12
ST	Costo anual de adquisición de inventario o existencias	\$ 1.045,00
KT	Costo anual por falta de existencias	\$ 7.763,06

CPT	Costo pertinente total	\$	17.741,17
NS	Nivel de servicio		96,26%
		AHORRO %	47,27%
		AHORRO \$	\$ 15.902,18

VALIDACIÓN INVENTARIO TRANSPORE

Variables de Decisión TRANSPORE

Q	Cantidad del pedido	31200	unidades al mes
D	Tasa de Demanda Anual de DE	24307	mensual 2026
D	Tasa de Demanda de DE	101	Diaria (20 días laborables)
Sd	Variación de la tasa de demanda de DE	35,19	Por día
K = Sa	Costos Asociados a cada Pedido	\$ 487,50	dólares promedio
r = l	Costos Manten. Inventario DE	25%	del valor de las existencias
v = C	Valor x unidad Invent.	\$ 4,90	dólares por DE
v' = C'	Valor x unidad Invent.	\$ -	
w = Sb	Costos de Manipulación	\$ -	dólares por DE
K	Costo de Agotamiento o Falta de Stock	\$ 6,39	dólares por DE
TE	Tiempo de Entrega	50	días entre realizar pedido y recibirlo
Ste	Variación del Tiempo de Entrega	10	día

COSTOS PERTINENTES DE INVENTARIO TRANSPORE

	K = Sa	r = l	w = Sb	
Cantidad	Costo De Pedir	Costo De Mantener	Costo De Recibir	Subtotal 1
31.200	\$ 379,80	\$ 19.121,91	\$ -	\$ 19.501,71

TRANSPORE						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	900	600	300	100	50	-
Sd'	1.042,91	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	0,86	0,58	0,29	0,10	0,05	-
p (certeza)	80,59%	71,75%	61,32%	53,82%	51,91%	50,00%
p (agotamiento)	19,41%	28,25%	38,68%	46,18%	48,09%	50,00%
E(z)	0,2904	0,3111	0,3328	0,3509	0,3744	0,3989
K (Q=31200)						
Costo Agotamiento	\$ 1.508,16	\$ 1.615,66	\$ 1.728,36	\$ 1.822,36	\$ 1.944,41	\$ 2.071,64
Costo Mantener S.S.	\$ 1.103,19	\$ 735,46	\$ 367,73	\$ 122,58	\$ 61,29	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 2.611,35	\$ 2.351,12	\$ 2.096,09	\$ 1.944,94	\$ 2.005,69	\$ 2.071,64
CPT (Q=31200)	\$ 22.113,06	\$ 21.852,83	\$ 21.597,80	\$ 21.446,64	\$ 21.507,40	\$ 21.573,35

MODELO PRO (USANDO Q, SS & PRO DEL MODELO INICIAL TRANSPORE)		
D	Demanda Anual (31200 U/Mes Por 12 Meses/Año)	24.307
P	Período Laboral (Días / Año) De 20 Días Laborables Al Mes	240
D	Tasa De Consumo (Unidad / Día) = Tasa Promedio De Producción / Día	101
Q	Cantidad De Compra Actual Por Pedido (Unidades)	31.200
SS	Inventario De Seguridad	100
PRO	Punto De Reorden	5.164
T	Tiempo Entre Pedidos (Días)	308
N	Rotación De Pedidos (Veces / Año)	1
Q/2	Cantidad Promedio Existencias Regulares	15.600

C	Costo Unitario De Inventario	\$	4,90
I	Porcentaje Anual Del Costo De Mantenimiento Por Existencias		25%
S	Costo Estimado De Adquisición Por Pedido	\$	487,50
k'	Costo De Agotamiento Por Producción Diaria	\$	-
K	Costo Unitario Estimado Por Falta De Existencias	\$	6,39
IT	Costo De Mantenimiento Total	\$	19.232,50
ST	Costo De Adquisición Total Estimado	\$	379,80
Kt	Costo Total Por Falta De Existencias Estimado	\$	1.821,83
CPT	Costo Pertinente Total Estimado	\$	21.434,13
Sd' E(z)	No. Estimado De Unidades Agotadas		324,45
NS	Nivel De Servicio Estimado		98,96%

TRANSPORE

NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'					COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
		1	2	3	4	5	6		
Política									
z(p)Sd'	900	600	300	100	50	-			
Sd'	1.042,91	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega							
z(p)	0,86	0,58	0,29	0,10	0,05	-			
p (certeza)	80,59%	71,75%	61,32%	53,82%	51,91%	50,00%			
p (agotamiento)	19,41%	28,25%	38,68%	46,18%	48,09%	50,00%			
E(z)	0,2904	0,3111	0,3328	0,3509	0,3744	0,3989			
K (Q=31200)									
Costo Agotamiento	\$ 4.444,15	\$ 4.760,94	\$ 5.093,03	\$ 5.370,02	\$ 5.729,65	\$ 6.104,59			
Costo Mantener S.S.	\$ 10.284,96	\$ 6.856,64	\$ 3.428,32	\$ 1.142,77	\$ 571,39	\$ -			
SUBTOTAL 2	\$ 14.729,12	\$ 11.617,58	\$ 8.521,35	\$ 6.512,79	\$ 6.301,04	\$ 6.104,59			
CPT (Q=31200)	\$ 16.524,23	\$ 13.412,70	\$ 10.316,46	\$ 8.307,91	\$ 8.096,16	\$ 7.899,71			

COSTOS PERTINENTES TOTALES TRANSPORTE				
	k=Sa	r= l	w= Sb	
Cantidad	Costo De Pedir	Costo De Mantener	Costo De Recibir	Subtotal 1
10588	\$ 1.119,16	675,96	\$ -	\$ 1.795,12

VALIDACIÓN INVENTARIO TEGADERM

Variables de Decisión TEGADERM				
Q	Cantidad del pedido		37500	unidades al mes
D	Tasa de Demanda Anual de DE		9318	mensual 777
d	Tasa de Demanda de DE		39	Diaria (20 días laborables)
Sd	Variación de la tasa de demanda de DE		24,47	Por día
K = Sa	Costos Asociados a cada Pedido	\$	487,50	dólares promedio
r = l	Costos Manten. Inventario DE		25%	del valor de las existencias
v = C	Valor x unidad Invent.	\$	27,20	dólares por DE
v' = C'	Valor x unidad Invent.	\$	-	
w = Sb	Costos de Manipulación	\$	-	dólares por DE
K	Costo de Agotamiento o Falta de Stock	\$	16,81	dólares por DE
TE	Tiempo de Entrega		50	días entre realizar pedido y recibirlo
Ste	Variación del Tiempo de Entrega		10	día

COSTOS PERTINENTES DE INVENTARIO TEGADERM				
	K = Sa	r = l	w = Sb	
Cantidad	Costo De Pedir	Costo De Mantener	Costo De Recibir	Subtotal 1
37500	\$ 121,13	\$ 127.500,77	\$ -	\$ 127.621,91

TEGADERM						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	250	200	150	100	50	-
Sd'	425,06	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	0,59	0,47	0,35	0,24	0,12	-
p (certeza)	72,18%	68,10%	63,79%	59,30%	54,68%	50,00%
p (agotamiento)	27,82%	31,90%	36,21%	40,70%	45,32%	50,00%
E(z)	0,1714	0,2072	0,2481	0,2904	0,3418	0,3989
K (Q=37500)						
Costo Agotamiento	\$ 304,31	\$ 367,88	\$ 440,49	\$ 515,59	\$ 606,85	\$ 708,23
Costo Mantener S.S.	\$ 1.700,00	\$ 1.360,00	\$ 1.020,00	\$ 680,00	\$ 340,00	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 2.004,31	\$ 1.727,88	\$ 1.460,49	\$ 1.195,59	\$ 946,85	\$ 708,23
CPT (Q=37500)	\$ 129.625,45	\$ 129.349,01	\$ 129.081,63	\$ 128.816,73	\$ 128.567,99	\$ 128.329,36

MODELO PRO (USANDO Q, SS & PRO DEL MODELO INICIAL TEGADERM)		
D	Demanda Anual (37500 U/Mes Por 12 Meses/Año)	9.318
P	Período Laboral (Días / Año) De 20 Días Laborables Al Mes	240
d	Tasa De Consumo (Unidad / Día) = Tasa Promedio De Producción / Día	39
Q	Cantidad De Compra Actual Por Pedido (Unidades)	37.500
SS	Inventario De Seguridad	100
PRO	Punto De Reorden	2.041
T	Tiempo Entre Pedidos (Días)	966
N	Rotación De Pedidos (Veces / Año)	0
Q/2	Cantidad Promedio Existencias Regulares	18.750

C	Costo Unitario De Inventario	\$	27,20
I	Porcentaje Anual Del Costo De Mantenimiento Por Existencias		25%
S	Costo Estimado De Adquisición Por Pedido	\$	487,50
k'	Costo De Agotamiento Por Producción Diaria	\$	-
k	Costo Unitario Estimado Por Falta De Existencias	\$	16,81
IT	Costo De Mantenimiento Total	\$	128.180,00
ST	Costo De Adquisición Total Estimado	\$	121,13
Kt	Costo Total Por Falta De Existencias Estimado	\$	515,59
CPT	Costo Pertinente Total Estimado	\$	128.816,73
Sd' E(z)	No. Estimado De Unidades Agotadas		88,07
NS	Nivel De Servicio Estimado		99,77%

TEGADERM

NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'	COSTOS POR INCERTIDUMBRE			
			1	2	3	4
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	800	450	300	100	50	-
Sd'	425,05	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	1,88	1,06	0,71	0,24	0,12	-
p (certeza)	97,01%	85,51%	75,98%	59,30%	54,68%	50,00%
p (agotamiento)	2,99%	14,49%	24,02%	40,70%	45,32%	50,00%
E(z)	0,1714	0,2072	0,2481	0,2904	0,3418	0,3989
K (Q=2650)						
Costo Agotamiento	\$ 4.306,69	\$ 5.206,22	\$ 6.233,89	\$ 7.296,74	\$ 8.588,25	\$ 10.022,97
Costo Mantener S.S.	\$ 68.915,52	\$ 38.764,98	\$ 25.843,32	\$ 8.614,44	\$ 4.307,22	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 73.222,21	\$ 43.971,20	\$ 32.077,21	\$ 15.911,19	\$ 12.895,47	\$ 10.022,97
CPT (Q=2650)	\$ 75.874,86	\$ 46.623,85	\$ 34.729,86	\$ 18.563,83	\$ 15.548,12	\$ 12.675,62

COSTOS PERTINENTES TOTALES TEGADERM				
	k=Sa	r= l	w= Sb	
Cantidad	Costo de Pedir	Costo de mantener	Costo de Recibir	Subtotal 1
2650	\$ 1.714,02	938,62	\$ -	\$ 2.652,65

MODELO PRO (Q, SS & PRO ÓPTIMOS) TEGADERM		
#	Cartones	13
Q*	Cantidad Óptima (Unidades)	2.650
T*	Días	68,26
N*	Veces / Año	3,52
Q*/2	Cantidad Óptima Promedio	1.325
TE	Tiempo De Entrega Promedio (Días)	50
Ste	Desviación Estándar Del Tiempo De Entrega (Días)	10
Sd	Desviación Estándar De La Demanda (Unidades/Día)	24,47
S'd	Desviación Estándar De La Demanda En El Tiempo De Entrega	425,05
P	Probabilidad De Tener Existencias Durante El Tiempo De Entrega	59,30%
z(P)	Desviaciones Estándar De La Demanda Durante El Tiempo De Entrega	0,24
z(P)S'd	Inventario De Seguridad	100
PRO	Cantidad De Punto De Reorden (Unidades)	2.041
E(z)	Unidad Normal De Perdida Integral Como Función De La Desviación Normal Z	0,2904
S'd E(z)	Numero Esperado De Unidades Agotadas Durante Un Ciclo De Pedido	123,44
IER	Costo Anual De Mantenimiento Existencias Regulares	\$ 9.010,77
IES	Costo Anual De Mantenimiento Inventario De Seguridad	\$ 680,00
IT	Costo Total Anual De Mantenimiento De Inventario	\$ 9.690,77
ST	Costo Anual De Adquisición De Inventario O Existencias	\$ 1.714,02
Kt	Costo Anual Por Falta De Existencias	\$ 7.296,89

CPT	Costo Pertinente Total	\$ 18.701,69
NS	Nivel De Servicio	95,34%
		Ahorro % 85,48%
		AHORRO \$ \$ 110.115,90

VALIDACIÓN INVENTARIO TEGADERM IV

Variables de Decisión TEGADERM IV			
Q	Cantidad del pedido	13200	unidades al mes
D	Tasa de Demanda Anual de DE	6824	Mensual 569
D	Tasa de Demanda de DE	28	Diaria (20 días laborables)
Sd	Variación de la tasa de demanda de DE	31,80	Por día
K = Sa	Costos Asociados a cada Pedido	\$ 487,50	dólares promedio
r = l	Costos Manten. Inventario DE	25%	del valor de las existencias
v = C	Valor x unidad Invent.	\$ 47,94	dólares por DE
v' = C'	Valor x unidad Invent.	\$ -	
w = Sb	Costos de Manipulación	\$ -	dólares por DE
K	Costo de Agotamiento o Falta de Stock	\$ 7,17	dólares por DE
TE	Tiempo de Entrega	50	días entre realizar pedido y recibirlo
Ste	Variación del Tiempo de Entrega	10	día

COSTOS PERTINENTES DE INVENTARIO TEGADERM IV

	K = Sa	r = l	w = Sb	
Cantidad	Costo de Pedir	Costo de mantener	Costo de Recibir	Subtotal 1
13200	\$ 252,02	\$ 79.097,94	-	\$ 79.349,96

TEGADERM IV						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	250	200	150	100	50	-
Sd'	362,50	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	0,69	0,55	0,41	0,28	0,14	-
p (certeza)	75,48%	70,94%	66,05%	60,87%	55,49%	50,00%
p (agotamiento)	24,52%	29,06%	33,95%	39,13%	44,51%	50,00%
E(z)	0,1453	0,1828	0,2270	0,2745	0,3328	0,3989
K (Q=7200)						
Costo Agotamiento	\$ 357,93	\$ 450,31	\$ 559,19	\$ 676,20	\$ 819,82	\$ 982,65
Costo Mantener S.S.	\$ 2.996,25	\$ 2.397,00	\$ 1.797,75	\$ 1.198,50	\$ 599,25	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 3.354,18	\$ 2.847,31	\$ 2.356,94	\$ 1.874,70	\$ 1.419,07	\$ 982,65
CPT (Q=7200)	\$ 46.962,22	\$ 46.455,35	\$ 45.964,98	\$ 45.482,75	\$ 45.027,11	\$ 44.590,69

MODELO RP (USANDO Q, SS & RP DEL MODELO INICIAL TEGADERM IV)		
D	Demanda Anual (7200 U/Mes Por 12 Meses/Año)	6.824
P	Período Laboral (Días / Año) De 20 Días Laborables Al Mes	240
D	Tasa De Consumo (Unidad / Día) = Tasa Promedio De Producción / Día	28
Q	Cantidad De Compra Actual Por Pedido (Unidades)	7.200
SS	Inventario De Seguridad	100
RP	Revisión Periódica	1.522
T	Tiempo Entre Pedidos (Días)	253
N	Rotación De Pedidos (Veces / Año)	1
Q/2	Cantidad Promedio Existencias Regulares	3.600
C	Costo Unitario De Inventario	\$ 47,94

I	Porcentaje Anual Del Costo De Mantenimiento Por Existencias	25%
S	Costo Estimado De Adquisición Por Pedido	\$ 487,50
k'	Costo De Agotamiento Por Producción Diaria	\$ -
K	Costo Unitario Estimado Por Falta De Existencias	\$ 7,17
IT	Costo De Mantenimiento Total	\$ 44.344,50
ST	Costo De Adquisición Total Estimado	\$ 462,04
Kt	Costo Total Por Falta De Existencias Estimado	\$ 676,20
CPT	Costo Pertinente Total Estimado	\$ 45.482,75
Sd' E(z)	No. Estimado De Unidades Agotadas	66,27
NS	Nivel De Servicio Estimado	99,08%

TEGADERM IV

NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE			
Política	1	2	3	4	5	6	
z(p)Sd'	500	400	250	100	50	-	
Sd'	362,50	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega					
z(p)	1,38	1,10	0,69	0,28	0,14	-	
p (certeza)	91,61%	86,51%	75,48%	60,87%	55,49%	50,00%	
p (agotamiento)	8,39%	13,49%	24,52%	39,13%	44,51%	50,00%	
E(z)	0,1453	0,1828	0,2270	0,2745	0,3328	0,3989	
K (Q=1169)							
Costo Agotamiento	\$ 2.203,60	\$ 2.772,32	\$ 3.442,65	\$ 4.163,03	\$ 5.047,20	\$ 6.049,66	
Costo Mantener S.S.	\$ 43.308,97	\$ 34.647,18	\$ 21.654,49	\$ 8.661,79	\$ 4.330,90	\$ -	
SUBTOTAL 2	\$ 45.512,57	\$ 37.419,49	\$ 25.097,13	\$ 12.824,82	\$ 9.378,09	\$ 6.049,66	
CPT (Q=1169)	\$ 49.087,20	\$ 40.994,12	\$ 28.671,76	\$ 16.399,45	\$ 12.952,72	\$ 9.624,28	

COSTOS PERTINENTES TOTALES TEGADERM IV				
	k=Sa	r= l	w= Sb	
Cantidad	Costo de Pedir	Costo de mantener	Costo de Recibir	Subtotal 1
1169	\$ 2.844,66	729,97	\$ -	\$ 3.574,63

MODELO RP (Q, SS & RP ÓPTIMOS) TEGADERM IV		
#	Cartones	3
Q*	Cantidad Óptima (Unidades)	1.169
T*	Días	41,13
N*	Veces / Año	5,84
Q*/2	Cantidad Óptima Promedio	585
TE	Tiempo De Entrega Promedio (Días)	50
Ste	Desviación Estándar Del Tiempo De Entrega (Días)	10
Sd	Desviación Estándar De La Demanda (Unidades/Día)	31,80
S'd	Desviación Estándar De La Demanda En El Tiempo De Entrega	362,50
P	Probabilidad De Tener Existencias Durante El Tiempo De Entrega	60,87%
z(P)	Desviaciones Estándar De La Demanda Durante El Tiempo De Entrega	0,28
z(P)S'd	Inventario De Seguridad	100
RP	Cantidad De Revisión Periódica (Unidades)	1.522
E(z)	Unidad Normal De Perdida Integral Como Función De La Desviación Normal Z	0,2745
S'd E(z)	Numero Esperado De Unidades Agotadas Durante Un Ciclo De Pedido	99,51
IER	Costo Anual De Mantenimiento Existencias Regulares	\$ 7.007,69
IES	Costo Anual De Mantenimiento Inventario De Seguridad	\$ 1.198,45
IT	Costo Total Anual De Mantenimiento De Inventario	\$ 8.206,14
ST	Costo Anual De Adquisición De Inventario O Existencias	\$ 2.844,66
kT	Costo Anual Por Falta De Existencias	\$ 4.163,03
CPT	Costo Pertinente Total	\$ 15.213,82

NS	Nivel De Servicio		91,49%
		AHORRO %	81,20%
		AHORRO \$ \$	65.703,41

VALIDACIÓN INVENTARIO DURAPORE

Variables de Decisión DURAPORE

Q	Cantidad del pedido	2592	unidades al mes
D	Tasa de Demanda Anual de DE	29328	Mensual 2444
d	Tasa de Demanda de DE	122	Diaria (20 días laborables)
Sd	Variación de la tasa de demanda de DE	181,85	Por día
K = Sa	Costos Asociados a cada Pedido	\$ 487,50	dólares promedio
r = l	Costos Manten. Inventario DE	25%	del valor de las existencias
v = C	Valor x unidad Invent.	\$ 20,76	dólares por DE
v' = C'	Valor x unidad Invent.	\$ -	
w = Sb	Costos de Manipulación	\$ -	dólares por DE
k	Costo de Agotamiento o Falta de Stock	\$ 8,78	dólares por DE
TE	Tiempo de Entrega	50	días entre realizar pedido y recibirlo
Ste	Variación del Tiempo de Entrega	10	día

COSTOS PERTINENTES DE INVENTARIO DURAPORE

	K = Sa		r = l		w = Sb		
Cantidad	Costo De Pedir		Costo De Mantener		Costo De Recibir		Subtotal 1
2592	\$	5.515,97	\$	6.727,18	\$	-	\$ 12.243,15

DURAPORE						
NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE		
Política	1	2	3	4	5	6
z(p)Sd'	1.700	1.300	800	100	50	-
Sd'	1.773,88	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega				
z(p)	0,96	0,73	0,45	0,06	0,03	-
p (certeza)	83,11%	76,82%	67,40%	52,25%	51,12%	50,00%
p (agotamiento)	16,89%	23,18%	32,60%	47,75%	48,88%	50,00%
E(z)	0,3328	0,3464	0,3602	0,3697	0,3841	0,3989
K (Q=2592)						
Costo Agotamiento	\$ 58.666,20	\$ 61.063,62	\$ 63.496,29	\$ 65.170,96	\$ 67.709,40	\$ 70.318,35
Costo Mantener S.S.	\$ 8.824,23	\$ 6.747,94	\$ 4.152,58	\$ 519,07	\$ 259,54	\$ -
SUBTOTAL 2	\$ 67.490,43	\$ 67.811,56	\$ 67.648,87	\$ 65.690,03	\$ 67.968,94	\$ 70.318,35
CPT (Q=2592)	\$ 79.733,59	\$ 80.054,71	\$ 79.892,02	\$ 77.933,18	\$ 80.212,09	\$ 82.561,51

MODELO RO (USANDO Q, SS & PRO DEL MODELO INICIAL DURAPORE)		
D	Demanda Anual (2592 U/Mes Por 12 Meses/Año)	29.328
P	Período Laboral (Días / Año) De 20 Días Laborables Al Mes	240
d	Tasa De Consumo (Unidad / Día) = Tasa Promedio De Producción / Día	122
Q	Cantidad De Compra Actual Por Pedido (Unidades)	2.592
SS	Inventario De Seguridad	100
RP	Revisión Periódica	6.210
T	Tiempo Entre Pedidos (Días)	21,21
N	Rotación De Pedidos (Veces / Año)	11
Q/2	Cantidad Promedio Existencias Regulares	1.296
C	Costo Unitario De Inventario	\$ 20,76

I	Porcentaje Anual Del Costo De Mantenimiento Por Existencias		25%
S	Costo Estimado De Adquisición Por Pedido	\$	487,50
k'	Costo De Agotamiento Por Producción Diaria	\$	-
k	Costo Unitario Estimado Por Falta De Existencias	\$	8,78
IT	Costo De Mantenimiento Total	\$	7.246,25
ST	Costo De Adquisición Total Estimado	\$	5.515,97
Kt	Costo Total Por Falta De Existencias Estimado	\$	65.170,96
CPT	Costo Pertinente Total Estimado	\$	77.933,18
Sd' E(z)	No. Estimado De Unidades Agotadas		655,81
NS	Nivel de servicio estimado		74,70%

DURAPORE

NIVEL DE SEGURIDAD	S.S.	z(p)Sd'		COSTOS POR INCERTIDUMBRE			
		1	2	3	4	5	6
Política	1	2	3	4	5	6	
z(p)Sd'	1.700	1.300	800	100	50	-	
Sd'	1.773,88	Variación de la demanda durante el tiempo de entrega					
z(p)	0,96	0,73	0,45	0,06	0,03	-	
p (certeza)	83,11%	76,82%	67,40%	52,25%	51,12%	50,00%	
p (agotamiento)	16,89%	23,18%	32,60%	47,75%	48,88%	50,00%	
E(z)	0,3328	0,3464	0,3602	0,3697	0,3841	0,3989	
K (Q=8402)							
Costo Agotamiento	\$ 18.098,18	\$ 18.837,77	\$ 19.588,23	\$ 20.104,86	\$ 20.887,95	\$ 21.692,80	
Costo Mantener S.S.	\$ 308.003,33	\$ 235.531,96	\$ 144.942,75	\$ 18.117,84	\$ 9.058,92	\$ -	
SUBTOTAL 2	\$ 326.101,51	\$ 254.369,73	\$ 164.530,98	\$ 38.222,70	\$ 29.946,87	\$ 21.692,80	
CPT (Q=8402)	\$ 330.074,67	\$ 258.342,89	\$ 168.504,14	\$ 42.195,86	\$ 33.920,03	\$ 25.665,96	

COSTOS PERTINENTES TOTALES DURAPORE

	k=Sa	r= l	w= Sb		
Cantidad	Costo De Pedir	Costo De Mantener	Costo De Recibir	Subtotal 1	
8402	\$ 1.701,65	2271,51	\$ -	\$ 3.973,16	

MODELO RP (Q, SS & RO ÓPTIMOS) DURAPORE

#	Cartones	35
Q*	Cantidad Óptima (Unidades)	8.402
T*	Días	68,76
N*	Veces / Año	3,49
Q*/2	Cantidad Óptima Promedio	4.201
TE	Tiempo De Entrega Promedio (Días)	50
Ste	Desviación Estándar Del Tiempo De Entrega (Días)	10
Sd	Desviación Estándar De La Demanda (Unidades/Día)	181,85
S'd	Desviación Estándar De La Demanda En El Tiempo De Entrega	1.773,88
P	Probabilidad De Tener Existencias Durante El Tiempo De Entrega	52,25%
z(P)	Desviaciones Estándar De La Demanda Durante El Tiempo De Entrega	0,06
z(P)S'd	Inventario De Seguridad	100
RP	Cantidad De Revisión Periódica (Unidades)	6.210
E(z)	Unidad Normal De Perdida Integral Como Función De La Desviación Normal Z	0,3697
S'd E(z)	Numero Esperado De Unidades Agotadas Durante Un Ciclo De Pedido	655,81
IER	Costo Anual De Mantenimiento Existencias Regulares	\$ 21.806,50
IES	Costo Anual De Mantenimiento Inventario De Seguridad	\$ 519,07
IT	Costo Total Anual De Mantenimiento De Inventario	\$ 22.325,58
ST	Costo Anual De Adquisición De Inventario O Existencias	\$ 1.701,65
kT	Costo Anual Por Falta De Existencias	\$ 20.104,86

CPT	Costo Pertinente Total	\$ 44.132,08
NS	Nivel De Servicio	92,19%
		AHORRO % 43,37%
		AHORRO \$ \$ 33.801,10

Anexo 6. Proyecciones de flujo Marginal de Ganancia del 2015 hasta el 2019

FLUJO MARGINAL PROYECCIONES 2015 a 2019*

Modelo Real 2014

Descripción	2014 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2014 VENTAS YTD	Margen de Ganancia	Ganancia Marginal 2014
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 105.480,00	\$ 33.643,35	\$ 139.123,35	\$ 267.396,39	\$ 128.273,04	12%
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 105.052,00	\$ 21.446,64	\$ 126.498,64	\$ 254.101,72	\$ 127.603,08	7%
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 180.015,00	\$ 128.817,59	\$ 308.832,59	\$ 320.372,46	\$ 11.539,87	954%
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 265.840,00	\$ 80.917,24	\$ 346.757,24	\$ 310.037,11	-\$ 36.720,13	179%
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 221.293,20	\$ 77.933,18	\$ 299.226,38	\$ 340.451,07	\$ 41.224,69	82%

Modelo Óptimo 2014

Descripción	2014 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2014 VENTAS YTD	Margen de Ganancia
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 105.480,00	\$ 17.741,17	\$ 123.221,17	\$ 267.396,39	\$ 144.175,22
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 105.052,00	\$ 13.100,94	\$ 118.152,94	\$ 254.101,72	\$ 135.948,78
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 180.015,00	\$ 18.701,69	\$ 198.716,69	\$ 320.372,46	\$ 121.655,77
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 265.840,00	\$ 15.213,82	\$ 281.053,82	\$ 310.037,11	\$ 28.983,29
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 221.293,20	\$ 44.132,08	\$ 265.425,28	\$ 340.451,07	\$ 75.025,79

Modelo Real 2015

Descripción	2015 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2015 VENTAS YTD	Margen de Ganancia	Ganancia Marginal 2015
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 107.589,60	\$ 32.970,48	\$ 140.560,08	\$ 294.136,03	\$ 153.575,95	10%
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 107.153,04	\$ 21.017,71	\$ 128.170,75	\$ 279.511,89	\$ 151.341,14	5%
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 183.615,30	\$ 126.241,24	\$ 309.856,54	\$ 352.409,71	\$ 42.553,17	253%
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 271.156,80	\$ 79.298,89	\$ 350.455,69	\$ 341.040,82	-\$ 9.414,87	681%
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 225.719,06	\$ 76.374,52	\$ 302.093,58	\$ 374.496,18	\$ 72.402,59	45%

Modelo Óptimo 2015

Descripción	2015 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2015 VENTAS YTD	Margen de Ganancia
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 107.589,60	\$ 17.741,17	\$ 125.330,77	\$ 294.136,03	\$ 168.805,26
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 107.153,04	\$ 13.100,94	\$ 120.253,98	\$ 279.511,89	\$ 159.257,91
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 183.615,30	\$ 18.701,69	\$ 202.316,99	\$ 352.409,71	\$ 150.092,71
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 271.156,80	\$ 15.213,82	\$ 286.370,62	\$ 341.040,82	\$ 54.670,20
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 225.719,06	\$ 44.132,08	\$ 269.851,14	\$ 374.496,18	\$ 104.645,03

Modelo Real 2016

Descripción	2016 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2016 VENTAS YTD	Margen de Ganancia	Ganancia Marginal 2016
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 109.741,39	\$ 32.311,07	\$ 142.052,46	\$ 323.549,63	\$ 181.497,17	8%
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 109.296,10	\$ 20.597,36	\$ 129.893,46	\$ 307.463,08	\$ 177.569,62	2%
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 187.287,61	\$ 123.716,41	\$ 311.004,02	\$ 387.650,68	\$ 76.646,66	144%
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 276.579,94	\$ 77.712,92	\$ 354.292,85	\$ 375.144,90	\$ 20.852,05	-283%
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 230.233,45	\$ 74.847,03	\$ 305.080,47	\$ 411.945,79	\$ 106.865,32	-29%

Modelo Óptimo 2016

Descripción	2016 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2016 VENTAS YTD	Margen de Ganancia
1530-3 Micropore - Blanco*	\$109.741,39	\$ 17.741,17	\$ 127.482,56	\$ 323.549,63	\$ 196.067,07
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$109.296,10	\$ 17.741,17	\$ 127.037,27	\$ 307.463,08	\$ 180.425,81
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 187.287,61	\$ 13.100,94	\$ 200.388,55	\$ 387.650,68	\$ 187.262,13
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 276.579,94	\$ 18.701,69	\$ 295.281,63	\$ 375.144,90	\$ 79.863,28
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 230.233,45	\$ 44.132,08	\$ 274.365,53	\$ 411.945,79	\$ 137.580,27

Modelo Real 2017

Descripción	2017 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2017 VENTAS YTD	Margen de Ganancia	Ganancia Marginal 2017
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 111.936,22	\$ 31.664,85	\$ 143.601,07	\$ 355.904,60	\$ 212.303,52	7%
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 111.482,02	\$ 20.185,41	\$ 131.667,43	\$ 338.209,39	\$ 206.541,96	1%
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 191.033,36	\$121.242,08	\$ 312.275,44	\$ 426.415,74	\$ 114.140,30	91%
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 282.111,53	\$ 76.158,66	\$ 358.270,19	\$ 412.659,39	\$ 54.389,20	116%
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 234.838,11	\$ 73.350,09	\$ 308.188,20	\$ 453.140,37	\$ 144.952,17	38%

Modelo Óptimo 2017

Descripción	2017 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2017 VENTAS YTD	Margen de Ganancia
1530-3 Micropore - Blanco*	\$111.936,22	\$ 17.741,17	\$129.677,39	\$ 355.904,60	\$ 226.227,21
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$111.482,02	\$ 17.741,17	\$129.223,19	\$ 338.209,39	\$ 208.986,20
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$191.033,36	\$ 17.741,17	\$208.774,53	\$ 426.415,74	\$ 217.641,22
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$282.111,53	\$ 13.100,94	\$295.212,47	\$ 412.659,39	\$ 117.446,92
1538 Durapore Hospitalario*	\$234.838,11	\$ 18.701,69	\$253.539,81	\$ 453.140,37	\$ 199.600,57

Modelo Real 2018

Descripción	2018 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2018 VENTAS YTD	Margen de Ganancia	Ganancia Marginal 2018
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 114.174,94	\$ 31.031,55	\$ 145.206,50	\$ 391.495,05	\$ 246.288,56	5%
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 113.711,66	\$ 19.781,70	\$ 133.493,37	\$ 372.030,33	\$ 238.536,96	1%
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 194.854,03	\$118.817,24	\$ 313.671,27	\$ 469.057,32	\$ 155.386,05	65%
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 287.753,77	\$ 74.635,48	\$ 362.389,25	\$ 453.925,33	\$ 91.536,08	62%
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 239.534,88	\$ 71.883,09	\$ 311.417,96	\$ 498.454,41	\$ 187.036,45	31%

Modelo Óptimo 2018

Descripción	2018 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2018 VENTAS YTD	Margen de Ganancia
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 114.174,94	\$17.741,17	\$ 131.916,11	\$ 391.495,05	\$ 259.578,94
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 113.711,66	\$17.741,17	\$ 131.452,83	\$ 372.030,33	\$ 240.577,49
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 194.854,03	\$17.741,17	\$ 212.595,20	\$ 469.057,32	\$ 256.462,12
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 287.753,77	\$17.741,17	\$ 305.494,94	\$ 453.925,33	\$ 148.430,40
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 239.534,88	\$13.100,94	\$ 252.635,82	\$ 498.454,41	\$ 245.818,60

Modelo Real 2019

Descripción	2019 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2019 VENTAS YTD	Margen de Ganancia	Ganancia Marginal 2019
1530-3 Micropore - Blanco*	\$116.458,44	\$ 30.410,92	\$ 146.869,37	\$ 430.644,56	\$ 283.775,19	4%
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 115.985,90	\$ 19.386,07	\$ 135.371,96	\$ 409.233,36	\$ 273.861,40	1%
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 198.751,11	\$ 116.440,90	\$ 315.192,00	\$ 515.963,05	\$ 200.771,05	49%
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 293.508,84	\$ 73.142,77	\$ 366.651,61	\$ 499.317,87	\$ 132.666,25	42%
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 244.325,57	\$ 70.445,42	\$ 314.771,00	\$ 548.299,85	\$ 233.528,85	23%

Modelo Óptimo 2019

Descripción	2019 Costo Ytd	Costos Logísticos	Sumatoria	Sum of 2019 VENTAS YTD	Margen de Ganancia
1530-3 Micropore - Blanco*	\$ 116.458,44	\$ 17.741,17	\$ 134.199,61	\$ 430.644,56	\$ 296.444,95
1527 Transpore 3in X 10yd*	\$ 115.985,90	\$ 17.741,17	\$ 133.727,07	\$ 409.233,36	\$ 275.506,29
1626w Tegaderm 10 X 12cm*	\$ 198.751,11	\$ 17.741,17	\$ 216.492,28	\$ 515.963,05	\$ 299.470,77
1633 Tegaderm IV 7x8.5 CM *	\$ 293.508,84	\$ 17.741,17	\$ 311.250,01	\$ 499.317,87	\$ 188.067,86
1538 Durapore Hospitalario*	\$ 244.325,57	\$ 17.741,17	\$ 262.066,74	\$ 548.299,85	\$ 286.233,11

*Proyecciones de Margen de Ganancia a 5 años de los productos correspondiente al presente estudio, en dos escenarios el modelo actual y el modelo propuesto.

Anexo 7. Preguntas de la entrevista para el operador logístico contratado por la empresa 3M Ecuador.



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Carrera de Gestión Empresarial Internacional

Trabajo de Titulación: Reingeniería con mejoras logísticas para la aplicación en la línea de insumos hospitalarios de la empresa multinacional 3M Ecuador en el cantón Durán.

Autoras: Mónica Elizabeth Acurio Rodríguez y María José Villao Villao.

Instrumento empleado: La entrevista a clientes claves.

ENCUESTA APLICADA A OPERADOR LOGÍSTICO DE LA EMPRESA 3M ECUADOR

Objetivo: Conocer cómo se manejan los procesos de almacenamiento y distribución.

1. ¿Cómo es el proceso que maneja LOGISTECSA cuando arriban los camiones?
2. ¿Qué tipo de trato al momento de almacenar le dan a los productos?
3. ¿Cuáles son los problemas que existen en el momento del despacho?
4. ¿Cómo se encuentran los productos al momento de retirar la mercadería del contenedor?
5. ¿Cuál es la dimensión de la bodega que ocupan los productos de 3M – Línea cuidado de la Piel?
6. ¿Cuáles son las cantidades y posiciones de perchas que son utilizadas para 3M – Línea cuidado de la Piel?
7. De ser el caso, ¿cuál es el espacio no utilizado en las perchas?
8. ¿Cuánto es el espacio que existe entre pasillos?
9. ¿Cuántas personas tienen trabajando con los productos de 3M – Línea cuidado de la Piel?
10. ¿Qué tipo de montacargas se utiliza?
11. ¿Cuál es el peso que alza el montacargas y cuál es la altura máxima?

12. ¿Cuál es la cantidad de camiones que están asignados a 3M – Línea cuidado de la Piel?
13. ¿Usted cree que la infraestructura es la adecuada para los tipo de productos que posee 3M – Línea cuidado de la Piel?
14. ¿Cuáles son las rutas que utilizan?
15. ¿Cuando llega la mercadería, al momento de ser despachada, el manejo de los productos es netamente decisión de LOGISTECSA o se cuenta con la intervención de la empresa 3M?

Anexo 8. Reglamento para Buenas Prácticas de Almacenamiento, Distribución y Transporte para establecimientos Farmacéuticos, Capítulo IV.

Capítulo IV INFRAESTRUCTURA DE LAS ÁREAS O INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO

Art. 18.- La infraestructura y espacio físico de los establecimientos, deberá estar directamente relacionada con la funcionalidad, seguridad y efectividad de éstos, considerando sus necesidades de almacenamiento de acuerdo al volumen de los productos y a los criterios de despacho y distribución.

Art. 19.- De acuerdo con la capacidad física instalada de los establecimientos y la actividad que realicen, sea esta almacenamiento o distribución de los productos materia de este Reglamento, las áreas destinadas a estas actividades, podrán agruparse, incluirse o eliminarse, de acuerdo a sus necesidades.

Si el establecimiento almacenare productos sucedáneos de la leche materna, alimentos infantiles y suplementos alimenticios, éstos podrán almacenarse en las mismas instalaciones de los productos farmacéuticos, siempre y cuando se encuentren en perchas separadas y visiblemente identificadas.

Art. 20.- Las áreas de los establecimientos, deberán estar diseñadas de tal manera que faciliten el flujo tanto del personal como de los productos.

Art. 21.- Las estanterías, muebles, armarios y vitrinas estarán diseñadas y construidas de tal forma que permitan:

- a) Tener un sistema de ubicación por estanterías;
- b) Soportar el peso de los productos, señalando la carga máxima de seguridad; y,
- c) Facilitar la limpieza y evitar la contaminación.

Art. 22.- Las paredes y pisos deberán ser de fácil limpieza. Las instalaciones estarán diseñadas y protegidas de tal manera que se evite el ingreso de insectos, aves, roedores, polvo y otros contaminantes externos.

Art. 23.- Las instalaciones deberán disponer de ventilación e iluminación adecuadas, suministro de electricidad seguro y de suficiente capacidad para permitir un eficiente desarrollo de las actividades, así como de un sistema de iluminación de emergencia. Se evitarán las ventanas grandes, a fin de conservar la temperatura del interior del área de almacenamiento y evitar el ingreso de agentes externos, como los descritos en el artículo precedente.

Art. 24.- En los casos de establecimientos de almacenamiento cuyas actividades se encuentren automatizadas, en donde las transacciones y los movimientos físicos se realizan en forma mecanizada y controlada por sistemas de hardware y software con registros electrónicos, estos sistemas informáticos serán validados por personal capacitado del propio establecimiento o por una empresa contratada, debidamente acreditada para este tipo de actividades, con el fin de garantizar su precisión, su verificación y uso adecuado; de conformidad al cronograma determinado por el establecimiento. Los sistemas Informáticos deberán disponer de procedimientos que protejan la integridad de los datos y que realicen periódicamente copias de seguridad de los mismos.

El tipo de software que se utilice se adaptará al diseño y operaciones que se realicen en el establecimiento y contendrán información relacionada a los siguientes puntos:

- a) Trazabilidad y localización de productos en el mercado;
- b) Información del estado de los productos y su ubicación es decir, si están en cuarentena, aprobados o rechazados; y,
- c) Registros, documentación y reportes del producto y del establecimiento.

Art. 25.- Los establecimientos deberán contar con capacidad suficiente para permitir un adecuado almacenamiento de los productos, a fin de minimizar confusiones y riesgos de contaminación y permitir una rotación ordenada de los inventarios,

para lo cual contarán con áreas rotuladas y delimitadas para:

- a) Recepción;
- b) Cuarentena;
- c) Productos aprobados;
- d) Medicamentos que contienen sustancias estupefacientes y psicotrópicas;
- e) Cámaras frías o cuartos fríos para productos que requieren para su almacenamiento de condiciones especiales de temperatura y humedad;
- f) Materiales inflamables, productos radioactivos, productos citotóxicos, explosivos y otros similares;
- g) Despacho;
- h) Rechazos y bajas;
- i) Devoluciones o retiro del mercado; y,
- j) Impresiones.

Estas áreas cumplirán las siguientes especificaciones:

a) **Área de recepción.**- Destinada a la revisión de los documentos entregados por el proveedor y a la verificación administrativa de los productos, previo el ingreso al área de almacenamiento. El área de recepción deberá estar diseñada de forma que permita proteger a los productos de las condiciones climáticas, que pudieran incidir en la calidad de los mismos.

Los recipientes que contengan los productos estarán completamente limpios para su respectivo ingreso a la bodega de almacenamiento.

b) **Área de cuarentena.**- Lugar en donde se almacenan los productos sobre *pallets* o estanterías, hasta su verificación técnica y aprobación por parte del químico farmacéutico o bioquímico farmacéutico responsable.

Su acceso estará restringido a personal no autorizado. Cualquier sistema informático que remplace a la cuarentena física, proporcionará una seguridad equivalente. Los sistemas computarizados se validarán por personal capacitado del propio establecimiento o por una empresa contratada, debidamente acreditada para este tipo de actividades, para demostrar la seguridad en su acceso;

c) **Área de productos aprobados.**- Destinada al almacenamiento de los productos aprobados por parte de control de calidad, para su ubicación en las estanterías debidamente identificadas, de acuerdo al procedimiento determinado por el establecimiento.

d) **Área para medicamentos que contienen sustancias estupefacientes y psicotrópicas.**- Esta área debe tener acceso restringido y controlado a personal no autorizado.

e) **Cámaras frías o cuartos fríos para productos que requieren para su almacenamiento de condiciones especiales de temperatura y humedad.**- Estas áreas deberán disponer de equipos controladores de dichas condiciones, las cuales se verificarán y registrarán de conformidad con el procedimiento determinado por el establecimiento para el efecto.

f) **Áreas para materiales inflamables, productos radioactivos, productos citotóxicos, explosivos y otros similares.**- Estas áreas deberán estar debidamente identificadas y contarán con las medidas de seguridad apropiadas, de conformidad con el procedimiento operativo estándar que elabore el establecimiento para el efecto.

g) **Área de despacho.**- Destinada para la preparación de los productos previo a su distribución.

h) **Área para rechazos y bajas.**- Es un área de acceso restringido, en donde se almacenan los productos que fueron rechazados o dados de baja, para impedir su utilización hasta que se realice el proceso de disposición final que corresponda. Los productos almacenados en esta área, no deben constituir una fuente de contaminación para el resto de productos almacenados.

i) **Área para devoluciones o retiro del mercado.**- En esta área se encuentran almacenados los productos que por alguna causa han sido devueltos o retirados del mercado; su acceso será restringido y los productos estarán claramente identificados.

j) **Área de impresiones.**- En esta área se pueden realizar actividades de impresión mediante el sistema inkjet de los productos mencionados en el artículo 1 de este Reglamento; esta área dispondrá de los procedimientos operativos estándar para las actividades que se desarrollen y estará bajo la responsabilidad del químico farmacéutico o bioquímico farmacéutico del establecimiento. En esta área no se realizarán procesos que afecten la integridad o sellado de los envases primario y secundario de los productos, así como tampoco procesos que afecten la estabilidad de los mismos como el termoencogible, salvo que este proceso esté autorizado en el Registro Sanitario o Notificación Sanitaria Obligatoria.

Art. 26.- El establecimiento deberá contar además con las siguientes áreas: control de calidad, administración, mantenimiento, vestidores, servicios higiénicos, comedor y servicio médico cuando corresponda de conformidad con la normativa laboral vigente.

Art. 27.- El área de mantenimiento se encargará de elaborar y ejecutar el plan anual de calibración, calificación de equipos y del mantenimiento de las instalaciones.

Anexo 9. Validación de Almacenamiento LOGISTECSA.

Dimensionamiento Sin Tendencia

Datos Generales

6,4 m máximo de altura por estantería para producto
 1,1 m ancho del pallet
 1,15 m largo del pallet
 8,10 m³ por medio rack
 54 cartones por pallet

Datos Adicionales

1,265 m² por pallet
 2,53 m² por rack
 5,06 m² cada 2 racks

Pasillos

72 racks por divisiones
 48 racks por niveles
 120 número de posiciones/pallet

*Valor total de cartones por pallet
 *Medidas exactas de pallets, racks
 *Número de posiciones en pallet

MICROPORE

40 unidades Micropore por cartón
 2160 unidades Micropore por pallet
259200 total unidades Micropore

Rotación Real		Rotación Óptima	
Unidades	Tiempo	Unidades	Tiempo
30194,00 u/año	13 Días	30194,00 u/año	4 días
2516,17 u/mes	0,6666667 1/rotación de inventario (veces por mes)	2516,17 u/mes	0,1783333 1/rotación de inventario (veces por mes)

125,81 u/días	2,0833333	52% espacio disponible para pasillos
1677,44 u/rotación	2	50% de espacio disponible para producto
2060,276876 rot prom	0,000585648	m2/u
	0,001626800	Factor
0,666666667	4,09	m2/mes necesarios

125,81 u/días	2,0833333	52% espacio disponible para pasillos
448,72 u/rotación	2	50% de espacio disponible para producto
2060,276876 rot prom	0,000585648	m2/u
	0,000435169	Factor
0,178333333	1,09	m2/mes necesarios

TRANSPORE

240	unidades Transpore por cartón
12960	unidades Transpore por pallet
3110400	total unidades Transpore

Rotación Real

Unidades	Tiempo
31200,00 u/año	2 días
2600,00 u/mes	0,0833333 1/rotación de inventario (veces por mes)
130,00 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
216,67 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
23926,15385 rot prom	0,000097608 m2/u
	0,000033892 factor
0,083333333	0,09 m2/mes necesarios

Rotación Óptima

Unidades	Tiempo
31200,00 u/año	4 días
2600,00 u/mes	0,1916667 1/rotación de inventario (veces por mes)
130,00 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
498,33 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
23926,15385 rot prom	0,000097608 m2/u
	0,000077951 factor
0,191666667	0,20 m2/mes necesarios

TEGADERM

200	unidades Tegaderm por cartón
10800	unidades Tegaderm por pallet
2160000	total unidades Tegaderm

Rotación Real	
Unidades	Tiempo
37500,00 u/año	0,42 días
3125,00 u/mes	0,0208333 1/rotación de inventario (veces por mes)
156,25 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
65,10 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
13824 rot prom	0,000117130 m2/u
	0,000010168 factor
0,020833333	0,03 m2/mes necesarios

Rotación Óptima	
Unidades	Tiempo
37500,00 u/año	6 días
3125,00 u/mes	0,2933333 1/rotación de inventario (veces por mes)
156,25 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
916,67 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
13824 rot prom	0,00011713 m2/u
	0,00014315 factor
0,293333333	0,45 m2/mes necesarios

TEGADERM IV

400	unidades Tegaderm IV por cartón
21600	unidades Tegaderm IV por pallet
8640000	total unidades Tegaderm IV

Rotación Real	
Unidades	Tiempo
7200,00 u/año	2 días
600,00 u/mes	0,0833333 1/rotación de inventario (veces por mes)

Rotación Óptima	
Unidades	Tiempo
7200,00 u/año	10 Días
600,00 u/mes	0,4866667 1/rotación de inventario (veces por mes)

30,00 u/días	2,0833333	52% espacio disponible para pasillos
50,00 u/rotación	2	50% de espacio disponible para producto
288000 rot prom	0,000058565	m2/u
	0,000020335	factor
0,083333333	0,01	m2/mes necesarios

30,00 u/días	2,0833333	52% espacio disponible para pasillos
292,00 u/rotación		50% de espacio disponible para producto
288000 rot prom	0,00005856	m2/u
	0,00011875	factor
0,48666666	0,07	m2/mes necesarios

DURAPORE

240	unidades Durapore por cartón
12960	unidades Durapore por pallet
3110400	total unidades Durapore

Rotación Real

Unidades	Tiempo
3840,00 u/año	18 días
320,00 u/mes	0,9166667 1/rotación de inventario (veces por mes)
16,00 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
293,33 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
194400 rot prom	0,000097608 m2/u
	0,000372808 factor
0,916666667	0,12 m2/mes necesarios

Rotación Óptima

Unidades	Tiempo
3840,00 u/año	6 Días
320,00 u/mes	0,2908333 1/rotación de inventario (veces por mes)
16,00 u/días	2,0833333 52% espacio disponible para pasillos
93,07 u/rotación	2 50% de espacio disponible para producto
194400 rot prom	0,000097608 m2/u
	0,000118282 Factor
0,290833333	0,04 m2/mes necesarios

Para evaluar el rendimiento de unidades inventariadas, se procedió a realizar cálculos que arrojaran la rotación óptima que tendría el producto tanto en el sistema actual como en el propuesto (rotación óptima)

Anexo 10. Preguntas de la entrevista para los clientes claves de la empresa 3M Ecuador.



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Carrera de Gestión Empresarial Internacional

Trabajo de Titulación: Reingeniería con mejoras logísticas para la aplicación en la línea de insumos hospitalarios de la empresa multinacional 3M Ecuador en el cantón Durán.

Autoras: Mónica Elizabeth Acurio Rodríguez y María José Villao Villao.

Instrumento empleado: La entrevista a clientes claves.

ENCUESTA APLICADA A CLIENTES CLAVES DE LA EMPRESA 3M ECUADOR

Objetivo: Adquirir una prospectiva más clara en cuanto a la entrega de productos.

1. ¿Cómo describiría usted el proceso de entrega de productos que realiza 3M Ecuador a su compañía?
2. ¿La cantidad encargada, es la misma que recibe de acuerdo a su orden de pedido?
3. La mercadería entregada, ¿llega en el tiempo establecido?
4. ¿En qué condiciones físicas llegan los productos?
5. ¿Cómo describiría el rendimiento en cuanto a servicio que está dando 3M Ecuador?
6. ¿Qué soluciones propondría a 3M Ecuador?

Anexo 11. Reporte solución óptima por programa LOGWARE.

ROUTER SOLUTION REPORT

Label- 3M
Date- 21/02/2015
Time- 3:17:51

*** SUMMARY REPORT ***

TIME/DISTANCE/COST INFORMATION

Route no	Route time, hr	Run time, hr	Stop time, hr	Brk time, hr	Stem time, hr	Start time	Return time	No of stops	Route dist, Mi	Route cost, \$
1	12,5	3,5	8,0	1,0	2,7	07:00AM	07:27PM	4	173	120,00
Total	12,5	3,5	8,0	1,0	2,7			4	173	120,00

VEHICLE INFORMATION

Route no	Veh typ	Weight capcty	Delvry weight	Pickup weight	Weight util	Cube capcty	Delvry cube	Pickup cube	Cube util	Vehicle description
1	1	312	18	0	5,8%	7	0	0	,0%	Camioneta
Total		312	18	0	5,8%	7	0	0	,0%	

DETAILED COST INFORMATION

Route no	-----Vehicle-----			-----Driver-----			
	Total cost, \$	Fixed cost, \$	Mileage cost, \$	Total cost, \$	Fixed cost, \$	Regular time, \$	Overtime time, \$
1	120,00	120,00	,00	,00	,00	,00	,00
Total	120,00	120,00	,00	,00	,00	,00	,00

ROUTER SOLUTION REPORT

Label- 3M
Date- 21/02/2015
Time- 3:17:51

*** SUMMARY REPORT ***

TIME/DISTANCE/COST INFORMATION

Route no	Route time, hr	Run time, hr	Stop time, hr	Brk time, hr	Stem time, hr	Start time	Return time	No of stops	Route dist, Mi	Route cost, \$
1	12,5	3,5	8,0	1,0	2,7	07:00AM	07:27PM	4	173	120,00
Total	12,5	3,5	8,0	1,0	2,7			4	173	120,00

VEHICLE INFORMATION

Route no	Veh typ	Weight capcty	Delvry weight	Pickup weight	Weight util	Cube capcty	Delvry cube	Pickup cube	Cube util	Vehicle description
1	1	312	18	0	5,8%	7	0	0	,0%	Camioneta
Total		312	18	0	5,8%	7	0	0	,0%	

DETAILED COST INFORMATION

Route no	-----Vehicle-----			-----Driver-----			
	Total cost, \$	Fixed cost, \$	Mileage cost, \$	Total cost, \$	Fixed cost, \$	Regular time, \$	Overtime time, \$
1	120,00	120,00	,00	,00	,00	,00	,00
Total	120,00	120,00	,00	,00	,00	,00	,00

Stop No description	Stop volume		Inc cost to serve stop		Capacity in use	
	Weight	Cube	In \$	In \$/unit	Weight	Cube
4 Kennedy Policen	2	0	,00	,0	5,8%	,0%
2 Maternidad	6	0	,00	,0	3,2	,0
1 Luis Vernaza	6	0	,00	,0	1,3	,0
3 Solca	4	0	,00	,0	,0	,0
Totals Weight: Del = 18 Pickups = 0 Cube: Del = 0 Pickups = 0						

Route time:		Distance:	
Driving	3,5 hr	To 1st stop	66 mi
Load/unload	8,0	From last stop	68
Break	1,0	On route	38
Total	12,5 hr	Total	173 mi
Max allowed	120,0 hr	Max allowed	9999 mi

Route costs:	
Driver (reg time)	\$,00
Driver (over time)	,00
Vehicle (mileage)	,00
Fixed	120,00
Total	\$120,00