



**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**TESIS:**

---

**“Propuesta de Desarrollo de Pronósticos y Control de Inventarios para la Mejora de la Gestión de Pedidos y Distribución en la Empresa MARLO E.I.R.L, Cusco, 2016”**

---

**Presentado por los bachilleres:**

- Cardeñoso Rivas, Steve Guillermo
- Misle De La Torre, Claudia

**Para optar al Título Profesional de  
Ingeniero Industrial**

**Asesor:**

Ing. Arturo Chuquimia Hurtado

**CUSCO – PERÚ**

**2016**



A Dios por darnos la capacidad y la fortaleza necesaria para salir adelante pese a las dificultades, iluminando y guiando cada paso de nuestras vidas.

A nuestros padres, por su constante apoyo, por ser nuestros guías y por ser para nosotros ejemplo de trabajo, esfuerzo y dedicación.

A nuestros hermanos, quienes con su apoyo moral nos ayudaron a no rendirnos y seguir adelante para alcanzar nuestras metas.



## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realiza la propuesta de desarrollo de pronósticos que permitan la estimación de ventas y la propuesta de control de inventarios para la mejora de la gestión de pedidos y distribución en la empresa Distribuidora de Medicamentos MARLO E.I.R.L.

La empresa tiene más de 10 años en el rubro farmacéutico logrando crecimiento de manera positiva contando para ello con proveedores de renombre en la industria farmacéutica. Sin embargo este crecimiento no ha venido de la mano con la implementación de mejoras en cuanto a la estimación de ventas ni al control de sus inventarios lo que genera que el desarrollo de sus diferentes actividades sean desordenadas y con ello generándose un incremento de costos por conceptos de sobre stock y rupturas de stock con una frecuencia cada vez mayor, a esto se suma la disminución de los niveles de servicio debido a que también se encontró que el proceso de preparación de pedidos carece de herramientas que agilicen el proceso.

Es por ello que la propuesta de mejora inicia con una diferenciación en el inventario a partir de las características de los productos, en este sentido se dividió el inventario en dos grupos, uno en el que se agrupa el íntegro de medicamentos y otro en el que se encuentran los insumos médicos y los productos sanitarios. A partir de ésta diferenciación con el objetivo de poder conocer los productos más valiosos y representativos para la empresa, se procedió con la clasificación ABC de los mismos utilizando para ello la metodología del Proceso Analítico Jerárquico. Una vez conocidos los productos del grupo "A" se procedió a hacer la identificación del patrón de demanda utilizando el histórico de ventas proporcionado por la empresa para luego definir el método de pronóstico cuantitativo más adecuado. En cuanto al control de inventarios se propone un sistema de revisión periódica utilizando los pronósticos para así mejorar los niveles de inventario en el almacén evitando tener productos sin rotación.

La propuesta de desarrollo de pronósticos y control de inventarios permitirá a la empresa evitar la presencia de rupturas de stock que de acuerdo al periodo



evaluado asciende a S/.2,277.35 soles y de sobre stock el cual asciende a S/ 18,306.07

Finalmente se propone la adquisición de herramientas que permitan que el tiempo de preparación de medidos se reduzca de entre 50 y 60 min a 15 y 20 min.



## ABSTRACT

In this research the proposed implementation forecasts for the estimation sales and the proposal inventory control to improve order management and distribution for the company MARLO E.I.R.L.

The company has more than 10 years in the pharmaceutical category achieving growth positively counting with reputable suppliers in the pharmaceutical industry. However, this growth has not come hand in hand with the implementation of improvements to the sales estimation or control of their inventory generating the development of its various activities are unordered resulting increased costs concept on stock and stock-outs with increasing frequency, this decreased service levels is add because also found that the preparation process lacks tools order to expedite the process.

That is why the proposed improvement begins with a differentiation in the inventory from the characteristics of the products, for this the inventory was divided in two groups, one in which the entire drug is grouped and another in which they are the medical supplies and medical devices. From this differentiation with the aim of getting to know the most valuable and representative for the company products, we proceeded with the ABC classification of them using this methodology Analytic Hierarchy Process. Once known products group "A" proceeded to make identification of the pattern of demand using sales history provided by the company in order to define the most appropriate method of quantitative prognosis. As for the inventory, control system using periodic review forecasts in order to improve levels of inventory in the warehouse avoiding having products without rotation it is proposed.

The proposed implementation of forecasting and inventory control will allow the company to avoid the presence of ruptures of stock that according to the assessment period amounted to S / 2277.35 soles and on stock, which amounts to S / 18,306.07

Finally, acquisition tools that allow the preparation time is reduce measured between 50 and 60 min at 15 and 20 min is proposed.



## INTRODUCCION

En la actualidad las diferentes empresas y en especial las que no cuentan con proceso productivo y se encargan de comprar y vender productos, es decir las empresas comercializadoras como las Distribuidoras entienden a la realización eficiente de los procesos de la cadena de suministros como una herramienta vital en el desarrollo de su organización. Esta interpretación y entendimiento de la gran importancia que representa el manejo logístico deriva de entender que en una empresa comercializadora los inventarios representan más del 70% de capital invertido.

Es importante señalar que en la actualidad las distribuidoras de medicamentos no sólo resumen su actividad en ser un nexo entre los laboratorios de fármacos y el canal minorista, sino que también brindan retroalimentación a dichos laboratorios de fármacos acerca del desempeño de las estrategias de comercialización y distribución elaboradas por ésta, para que de esta manera se puedan crear sinergias y que el desempeño a lo largo de la cadena de suministro sea el óptimo.

La empresa distribuidora MARLO E.I.R.L. es una empresa dedicada a la distribución de medicamentos, insumos médicos y productos sanitarios a nivel regional operando en los principales distritos y provincias del Cusco. Una empresa como ésta, se caracterizan por tener que operar con una gran cantidad de productos, con lo cual se hace indispensable el poder contar con herramientas adecuadas que permitan mejorar los procesos de manera que sean lo más exacto posibles y así reducir costos. Es por esto que a continuación proponemos el desarrollo de pronósticos y control de inventarios como herramientas que permitan mejorar la gestión de pedidos y distribución.



INDICE

**RESUMEN** ..... 3

**ABSTRACT**..... 5

**INTRODUCCION** ..... 6

**CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA** ..... 17

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA ..... 17

    1.1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA..... 17

    1.1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA ..... 19

        a) Problema Principal ..... 19

        b) Problemas Específicos ..... 19

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION ..... 19

    1.2.1. Objetivo General ..... 19

    1.2.2. Objetivos Específicos ..... 19

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN..... 20

    1.3.1. Justificación Económica ..... 20

    1.3.2. Justificación Académica ..... 20

    1.3.3. Justificación Teórica..... 20

1.4. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN..... 21

    1.4.1. Delimitación espacial..... 21

    1.4.2. Delimitación temporal..... 21

    1.4.3. Delimitación conceptual ..... 21

    1.4.4. Delimitación social..... 21

**CAPITULO II: MARCO TEÓRICO** ..... 22

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION ..... 22

    2.1.1. Antecedentes Internacionales: ..... 22

    2.1.2. Antecedentes Nacionales:..... 24



2.1.3. Antecedentes Locales ..... 26

2.2. BASES TEÓRICAS..... 29

2.2.1. Logística ..... 29

2.2.1.1. Definición ..... 29

2.2.1.2. Gestión de pedidos y distribución ..... 31

2.2.1.3. Clasificación ABC ..... 32

2.2.1.4. Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) ..... 33

2.2.2. Control de Inventarios ..... 35

2.2.2.1. Definición de Inventario..... 35

2.2.2.2. Definición de Control de Inventarios ..... 36

2.2.2.3. Importancia ..... 36

2.2.2.4. Tipos de Inventario ..... 37

2.2.2.5. Funciones del Inventario ..... 39

2.2.2.6. Problemas con el control de inventarios ..... 40

2.2.2.7. Costos del control de inventarios. .... 41

2.2.2.8. Cantidad Económica de Pedido (CEP) ..... 42

2.2.2.9. Sistemas de control de inventarios. .... 44

    a) Sistema de revisión continua (Q). .... 45

    b) Sistema de revisión periódica (P). .... 46

2.2.3. Pronósticos..... 47

2.2.3.1. Definición ..... 47

2.2.3.2. Importancia ..... 49

2.2.3.3. Pasos a seguir en los Pronósticos ..... 50

2.2.3.4. Horizonte de tiempo en los pronósticos ..... 51

2.2.3.5. Métodos de pronósticos cualitativos ..... 52

    a) Método de las expectativas del usuario. .... 52

    b) Método Delfos ..... 53

    c) Método de la estimación de la fuerza de ventas. .... 53





- d) Método de investigación de mercado ..... 54
- 2.2.3.6. Métodos de pronósticos cuantitativos. .... 54
  - a) Promedios móviles..... 55
  - b) Suavización exponencial simple ..... 56
  - c) Regresión Lineal ..... 57
  - d) Suavización exponencial doble (SED) ..... 59
- 2.2.3.7. Medición del error en el pronóstico ..... 60
  - a) Error Medio (EM) ..... 61
  - b) Desviación Media Absoluta (MAD)..... 61
  - c) Error Cuadrático Medio (MSE)..... 61
  - d) Error Porcentual Medio Absoluto (PEMA)..... 62
- 2.3. MARCO CONCEPTUAL ..... 62
- 2.4. DEFINICIÓN DE HIPÓTESIS ..... 64
  - 2.4.1. Hipótesis General..... 64
  - 2.4.2. Hipótesis Específicas ..... 64
- 2.5. DEFINICIÓN DE VARIABLES ..... 65
  - 2.5.1. Variables Dependientes ..... 65
  - 2.5.2. Variable Independiente ..... 65
  - 2.5.3. Operacionalización de Variables ..... 65
- CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ..... 67**
  - 3.1. TIPO DE LA INVESTIGACION ..... 67
  - 3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN..... 67
  - 3.3. METODO DE INVESTIGACIÓN ..... 67
  - 3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN..... 68
  - 3.5. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN..... 68
  - 3.6. TECNICAS..... 68
  - 3.7. INSTRUMENTOS ..... 68



3.8. POBLACION Y MUESTRA ..... 69

3.9. RECOLECCIÓN DE DATOS ..... 69

**CAPITULO IV. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA ..... 70**

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA ..... 70

    4.1.1. Reseña ..... 70

    4.1.2. Ubicación ..... 71

    4.1.3. Organigrama ..... 72

    4.1.4. Canal de Distribución ..... 72

    4.1.5. Radio de Operación ..... 72

    4.1.6. Lista de Proveedores ..... 73

4.2. ANALISIS FODA ..... 75

    4.2.1. Matriz FODA ..... 78

    4.2.2. Estrategias ..... 80

4.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL ..... 81

    4.3.1. Descripción del Proceso de Ventas ..... 81

    4.3.2. Descripción del Proceso de Compras ..... 84

    4.3.3. Descripción del Control de Inventarios ..... 87

4.4. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE COMPRA, VENTA Y ALMACÉN DE LA  
EMPRESA ..... 87

**CAPITULO V: PROPUESTA DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN ..... 89**

5.1. PROPUESTAS DE DESARROLLO ..... 89

    5.1.1. Análisis y clasificación ABC multicriterio ..... 89

        5.1.1.1. Selección de Criterios ..... 90

        5.1.1.2. Elaboración de la matriz de comparación por pares ..... 91

        5.1.1.3. Comprobación de consistencia ..... 93

        5.1.1.4. Clasificación de Medicamentos e Insumos médicos y Productos  
                sanitarios según el peso de cada criterio ..... 96

        5.1.1.5. Propuesta de disposición de productos en el almacén según  
                clasificación ABC ..... 105



5.1.2. Desarrollo de pronósticos..... 106

5.1.2.1. Identificación del patrón de la demanda..... 106

5.1.2.2. Selección del modelo de pronóstico..... 107

5.1.2.3. Propuesta del diagrama de flujo para la elaboración de  
pronósticos..... 117

5.1.3. Control de inventarios ..... 118

5.1.3.1. Calculo de la cantidad económica de pedido ..... 119

5.1.3.2. Aplicación del sistema de revisión periódica (Sistema P) ..... 121

5.1.3.3. Propuesta del diagrama de flujo del sistema de revisión periódica.. 124

5.1.4. Propuesta de mejora de los procesos entre áreas de la distribuidora .... 126

5.1.5. . Propuesta del diagrama de flujo para el proceso de ventas..... 130

5.1.6. Propuesta de mejoras adicionales ..... 131

5.1.6.1. Adquisición de carretillas ..... 131

5.1.6.2. Adquisición de pallets ..... 132

5.1.6.3. Adquisición de lectora de código de barras ..... 133

5.2. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ..... 135

5.2.1. Mejora de tiempos en el proceso de preparación del pedido ..... 135

5.2.2. Mejora en los costos de inventario ..... 136

5.2.3. Inversión para la implementación de mejoras ..... 139

**CONCLUSIONES** ..... 140

**RECOMENDACIONES** ..... 142

**BIBLIOGRAFÍA** ..... 143

**ANEXOS** ..... 146



**INDICE DE TABLAS**

TABLA N° 1: Escala de Medición..... 34

TABLA N° 2: Valores de Índice Aleatorios ..... 35

TABLA N° 3: Operacionalización de Variables ..... 66

TABLA N° 4: Zonas de Comercialización..... 73

TABLA N° 5: Lista de Proveedores ..... 74

TABLA N° 6: Ponderación de Fortalezas y Debilidades..... 77

TABLA N° 7: Ponderación de Oportunidades y Amenazas..... 78

TABLA N° 8: Matriz FODA ..... 79

TABLA N° 9: Ponderación de Estrategias ..... 80

TABLA N° 10: Relación Estrategias - Variables ..... 81

TABLA N° 11: Escala de preferencia de Saaty ..... 91

TABLA N° 12: Matriz de comparación por pares de Medicamentos ..... 91

TABLA N° 13: Matriz de comparación por pares de Insumos médicos y  
Productos sanitarios ..... 91

TABLA N° 14: Matriz normalizada para Medicamentos ..... 92

TABLA N° 15: Matriz normalizada para Insumos médicos y Productos  
sanitarios ..... 92

TABLA N° 16: Vectores prioridad para Medicamentos y para Insumos médicos  
y Productos sanitarios..... 92

TABLA N° 17: Suma ponderada para Medicamentos ..... 93

TABLA N° 18: Suma ponderada para Insumos médicos y Productos  
sanitarios ..... 94

TABLA N° 19: División SP entre VP Medicamentos ..... 94

TABLA N° 20: División SP entre VP Insumos médicos y Productos sanitarios 94

TABLA N° 21: Clasificación de Medicamentos por el criterio costo de compra 97

TABLA N° 22: Clasificación de Insumos médicos y Productos sanitarios por el  
criterio costo de compra..... 98

TABLA N° 23: Clasificación de Medicamentos por el criterio margen de  
ganancia por cantidad vendida ..... 99

TABLA N° 24: Clasificación de Insumos médicos y Productos sanitarios por el  
criterio margen de ganancia por cantidad vendida ..... 100



TABLA N° 25: Clasificación de Medicamentos por el criterio índice de rotación ..... 101

TABLA N° 26: Clasificación de Insumos médicos y Productos sanitarios por el criterio índice de rotación ..... 102

TABLA N° 27: Clasificación ABC multicriterio Medicamentos ..... 103

TABLA N° 28: Porcentaje representativo de Medicamentos ..... 103

TABLA N° 29: Clasificación ABC multicriterio Insumos médicos y Productos sanitarios ..... 104

TABLA N° 30: Porcentaje representativo de Insumos médicos y Productos sanitarios ..... 104

TABLA N° 31: Pronóstico Promedio Móvil medicamento SUE0001 ..... 109

TABLA N° 32: Pronóstico SES medicamento SUE0001 ..... 110

TABLA N° 33: Cálculo de error del pronóstico Promedio Móvil medicamento SUE0001 ..... 111

TABLA N° 34: Cálculo de error del pronóstico SES medicamento SUE0001 ..... 111

TABLA N° 35: Comparativo de errores del pronóstico para el medicamento SUE0001 ..... 112

TABLA N° 36: Pronóstico Regresión Lineal producto JER0042 ..... 113

TABLA N° 37: Pronóstico SED producto JER0042 ..... 115

TABLA N° 38: Cálculo de error del pronóstico Regresión Lineal producto JER0042 ..... 116

TABLA N° 39: Cálculo de error del pronóstico SED producto JER0042 ..... 116

TABLA N° 40: Comparativo de errores del pronóstico para el producto JER0042 ..... 117

TABLA N° 41: Cálculo del promedio de la demanda para el producto SUE0001 ..... 120

TABLA N° 42: Unidades vendidas durante el último mes ..... 121

TABLA N° 43: Manual de procedimientos ..... 127

TABLA N° 44: Características de la carretilla de acero ..... 131

TABLA N° 45: Características de pallets ..... 133

TABLA N° 46: Características de lectora de códigos de barras ..... 134

TABLA N° 47: Análisis ruptura de stock y sobre stock – Julio 2015 ..... 136

TABLA N° 48: Análisis ruptura de stock y sobre stock – Agosto 2015 ..... 137



TABLA N° 49: Análisis ruptura de stock y sobre stock – Septiembre 2015....	137
TABLA N° 50: Resumen de ruptura de stock y sobre stock en el tercer trimestre del año 2015 .....	138
TABLA N° 51: Inversión en la implementación de mejoras.....	139



**INDICE DE FIGURAS**

FIGURA N° 1: Actividades logísticas en la empresa ..... 30

FIGURA N° 2: Ciclo de la gestión de pedidos y distribución ..... 31

FIGURA N° 3: Clasificación ABC ..... 33

FIGURA N° 4: Utilización del inventario en el tiempo..... 43

FIGURA N° 5: Clasificación cronológica de los pronósticos ..... 51

FIGURA N° 6: Mapa de ubicación de la empresa ..... 71

FIGURA N° 7: Organigrama de la Empresa..... 72

FIGURA N° 8: Disposición de productos según clasificación ABC en el  
almacén ..... 105

FIGURA N° 9: Demanda medicamento SUE0001 ..... 106

FIGURA N° 10: Demanda producto JER0042 ..... 107

FIGURA N° 11: Carretillas para preparación de la carga..... 131

FIGURA N° 12: Pallets para almacenamiento ..... 132

FIGURA N° 13: Lectora de barras modelo QS6000 ..... 134



**INDICE DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE INFORMACIÓN**

DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N°1: Proceso actual de ventas .... 83  
DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N°2: Proceso actual de compras . 86  
DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N°3: Elaboración de pronósticos 118  
DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N°4: Sistema de revisión periódica  
..... 125  
DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N° 5: Propuesta del proceso de  
ventas..... 130





## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

En el contexto actual, las distribuidoras no sólo sirven de nexo entre las empresas productoras y el canal minorista, sino que además brindan retroalimentación a las empresas productoras acerca del desempeño de las estrategias de comercialización y distribución elaboradas por ésta, para que de esta manera se puedan crear sinergias y que el desempeño a lo largo de la cadena de suministro sea el óptimo.

La empresa “Distribuidora MARLO E.I.R.L “, ubicada en la ciudad del Cusco, provincia del Cusco y distrito de Santiago con dirección en la calle Belén B – 6 y que tiene por representante al gerente y propietario Juan Acosta Tambo. Es una empresa dedicada a la distribución de medicamentos, insumos médicos y productos sanitarios a nivel regional operando en los principales distritos y provincias del Cusco. Cuenta con el área de ventas, que se encarga básicamente de programar diariamente las zonas que le corresponderá visitar a cada vendedor, el área de compras, donde se determinan la cantidad de artículos a comprar, esto con coordinación entre las áreas de almacén y administración. Esta empresa tiene 12 años de trayectoria en la Industria Farmacéutica, años en los cuales desempeñó una buena labor por lo que tiene un mercado ganado



además este buen desempeño le permitió contar con aliados comerciales importantes como los son: Química Suiza, Albis, M y N, Teva Perú, Laboratorios Roemmers entre otros.

Los procesos que se contemplan en la empresa tales como ventas y compras no representan mayor complejidad pues se ajustan a los estándares que normalmente se emplean en una distribuidora. Sin embargo, se observa que la empresa realiza sus estimaciones de compras en base a los estimados que el jefe del almacén realiza, como resultado de ello se tiene que la distribuidora cuenta con sobre stock en varios de los productos que comercializa, así mismo en algunas ocasiones se suscitan rupturas de stock. La falta de pronósticos en la distribuidora origina a que las metas que se establecen para los vendedores también sean establecidas de manera “empírica” (cualitativa), es decir a criterio del jefe de ventas. Esta situación evita que se pueda realizar un adecuado seguimiento al personal de ventas, puesto que sus metas no son establecidas de manera adecuada. En cuanto al manejo de inventarios en la distribuidora no se cuenta con ningún tipo de sistema de control de los inventarios, esta situación conlleva a que el área administrativa no tenga planificada los requerimientos de compras puesto que espera a que el jefe del almacén le indique lo que se necesita comprar. A su vez esta situación conduce a que en ciertas situaciones se tenga que comprar una cantidad menor, debido a que no se cuenta con la liquidez de caja necesaria y con ello se ve reducido el nivel del servicio que se brinda a los clientes teniendo posibles roturas de stock y pérdida de ventas con los clientes.

Al observar los principales problemas generados por deficiencias que parten del proceso de compras y de la inexistencia de un sistema de control de inventarios pero que tienen implicancia a nivel de toda la empresa, proponemos el desarrollo de pronósticos con bases cuantitativas y el control de inventarios para así poder reducir y minimizar las deficiencias presentadas anteriormente.

### 1.1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

#### a) Problema Principal

¿De qué manera se desarrollará los pronósticos que favorezca la mejora del control de inventarios y la gestión de pedidos y distribución de la empresa MARLO E.I.R.L?

#### b) Problemas Específicos

- ¿Cuál es la característica situacional de los procesos de compra - venta y control de inventarios de la Empresa MARLO EIRL?
- ¿De qué manera el modelo de pronósticos y control de inventarios permitirá reducir los costos logísticos en la Empresa Marlo EIRL?

## 1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

### 1.2.1. Objetivo General

Desarrollar los pronósticos que favorezca la mejora del control de inventarios y la gestión de pedidos y distribución de la empresa Marlo E.I.R.L

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico situacional de los procesos de compra – venta y control de inventarios de la Empresa MARLO EIRL.
- Evaluar la propuesta de modelo de pronóstico así como el control de inventarios que permita la reducción de costos logísticos para así mejorar la gestión de pedidos y distribución de la Empresa MARLO EIRL.



### **1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Justificación Económica**

La propuesta del desarrollo de pronósticos y control de inventarios pretende aportar a MARLO EIRL las herramientas necesarias para mejorar la gestión de pedidos y distribución de dicha empresa ya que hoy en día resulta crucial que las bases de proyección de la demanda se construyan a partir de pronósticos con métodos cuantitativos los cuales permitirán optimizar principalmente los procesos de ventas y compras, con lo que el control de inventarios será absolutamente necesario para así lograr una reducción de costos logísticos.

#### **1.3.2. Justificación Académica**

La Universidad Particular Andina del Cusco exige la elaboración de un trabajo de investigación, que justifique los conocimientos adquiridos y su relación con la práctica para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Para lograr este objetivo se propone el desarrollo de pronósticos y control de inventarios para la mejora de la gestión de pedidos y distribución en la Empresa MARLO E.I.R.L, que pretende servir de guía para los estudiantes en futuras investigaciones que se realicen sobre temas relacionados al que se plantea.

#### **1.3.3. Justificación Teórica**

El desarrollo de pronósticos así como la instauración de control de inventarios hoy en día resulta fundamental para toda empresa distribuidora de medicamentos pues la exigencia y competencia es cada vez mayor en el mercado. Por ende las bases de proyección de demanda tienen que construirse a partir de pronósticos con métodos cuantitativos. Estos pronósticos nos permitirán optimizar principalmente los procesos de ventas y compras, con lo cual el control de inventarios será absolutamente necesario y complementario.



## **1.4. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Delimitación espacial**

La presente investigación se desarrolló en la empresa distribuidora de productos farmacéuticos MARLO E.I.R.L. ubicada en la ciudad del Cusco, provincia del Cusco y distrito de Santiago.

### **1.4.2. Delimitación temporal**

La presente investigación en el tiempo sólo alcanzó o comprendió, 6 meses de estudio y los investigadores pudieron dedicar sólo 4 horas a la semana, esto sujeto a la disponibilidad de tiempo de los trabajadores y permisos del dueño de la empresa.

### **1.4.3. Delimitación conceptual**

La investigación se limitó a la mejora en los procesos de compra, venta y control de inventarios no discutiendo temas como la elección de proveedores y/o reducción de costos no relacionados a los procesos anteriormente mencionados.

### **1.4.4. Delimitación social**

El grupo social objeto de estudio son los clientes internos de la empresa distribuidora de producto farmacéuticos MARLO E.I.R.L.



## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales:**

**Autor:** Arias Morales, Rodolfo Enrique

**Título:** “Control de inventarios de medicamentos e insumos utilizando la metodología de multicriterio en la bodega de la unidad quirúrgica en una IPS de la ciudad de Cali”

**Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial**

**Institución:** Universidad Autónoma de Occidente – Colombia

**Año:** 2015

**Método utilizado:** Metodología del proceso jerárquico analítico (PJA)

#### **RESUMEN:**

Uno de los factores que afectan a los almacenes de las Unidades quirúrgicas de las Instituciones prestadoras de Salud (IPS), en la gestión y control de inventarios en especial las de IV nivel; es la variabilidad de la demanda, debido a la incertidumbre que se tiene sobre la cantidad de pacientes urgentes que serán atendidos en el turno o en la semana o incluso en el mes; esto hace que resulte difícil la administración de los inventarios para los almacenes de cirugía.

En el presente proyecto se propone una técnica de control de inventarios de medicamentos e insumos basada en la metodología de clasificación multicriterio para una bodega de la unidad quirúrgica en una IPS de la ciudad de Cali, donde se consideraran los criterios más



relevantes a tener en cuenta a la hora de clasificar los productos y posteriormente elaborar un sistema de control de inventarios.

### **CONCLUSIONES:**

- De acuerdo con el desarrollo de este proyecto, se puede evidenciar la gran importancia que tienen los inventarios en los diferentes procesos y sectores económicos, tanto así que una mala gestión de los mismos puede llegar a afectar el proceso de intervención del paciente, lo que impacta en su salud o incluso su muerte.
- La clasificación ABC tradicional es una herramienta muy importante para la administración de los inventarios sin embargo, para empresas como las instituciones prestadoras de Salud no tiene el alcance suficiente, por tanto debe ser complementada con técnicas como la clasificación multicriterio, para este caso la técnica de Proceso Jerárquico analítico (PJA), la cual permite una visión más amplia, a través de la definición de criterios que impactan la gestión y control de los inventarios y también los clientes.
- Por medio de la clasificación multicriterio PJA, el personal del almacén definió los criterios que son los más importantes para la administración de los inventarios de la unidad quirúrgica; es de resaltar que a pesar que uno de estos es el costo, no fue el más importante para la gestión y control, obteniendo un peso de 4% para los insumos y 16% para los medicamentos, por el contrario lo más importante para el almacén de cirugía es lo crítico que puede llegar a ser un medicamento o insumo para el paciente, es decir para ellos es prioridad la salud y seguridad del paciente.
- Como se demostró con el medicamento M0005, se corrieron 4 modelos diferentes de pronósticos, siendo el de suavización exponencial doble el que más se ajusta, sin embargo es importante anotar que es posible que otros medicamentos e insumos se



comporten con un patrón diferente y por lo tanto es necesario considerar la utilización de otros modelos.

- Con un modelo de pronósticos se puede obtener información de escenarios futuros, que aporta a la toma de decisiones de manera más objetiva para la persona encargada de la gestión y control de los inventarios.
- Con el modelo de control de inventarios de revisión continua propuesto, el personal del almacén encargado de la gestión y control, podrá tener una herramienta que le permitirá saber en qué momento reponer el inventario y cuanto ordenar, de esta forma disminuir los faltantes y mejorar su nivel de servicio.

#### **2.1.2. Antecedentes Nacionales:**

**Autor:** Alvarez Tanaka, Raúl Augusto

**Título:** “Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo”

**Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial**

**Institución:** Pontificia Universidad Católica del Perú

**Año:** 2009

**Método Utilizado:** Método estacional multiplicativo de demanda. Cantidad económica de pedido CEP.

#### **RESUMEN:**

En el presente trabajo se ha realizado el análisis de los procesos de gestión de inventarios y de la planificación de las compras realizadas en una distribuidora de productos de consumo masivo que tiene cerca de dos años funcionando.

En el poco tiempo que tiene la empresa, ha logrado crecer obteniendo como proveedores a productoras muy importantes. A su vez, ante





este rápido crecimiento la distribuidora no ha podido elaborar procesos que le permitan planificar ni evaluar sus operaciones ya que se centran en solucionar el día a día, lo que conlleva a que funcione desordenadamente.

La propuesta de mejora se basa en dos puntos que a su vez se complementan: Implementar pronósticos de ventas y mejorar la gestión de los inventarios.

Para el pronóstico de ventas, se propone utilizar el método estacional multiplicativo que a su vez utiliza el método de ajuste exponencial como input. Para el caso particular de la distribuidora se ha considerado realizar los pronósticos en base a las ventas semanales de manera que se ajuste a su cronograma de compras. En cuanto a la gestión de inventarios, se propone implementar un sistema de control de inventarios periódico para evitar tener productos sin rotación en el almacén, que a su vez representa un costo para la empresa.

El contar con este sistema de gestión de inventarios permitirá a la empresa tener un ahorro anual de S/. 47, 261, debido a eliminar el sobre stock del inventario. Asimismo se han realizado otras propuestas de mejora que permitirán a la empresa contar con procesos establecidos que vinculen a todas las áreas de manera ordenada.

Finalmente se propone la adquisición de equipos que permitan un mejor control del inventario y agilizar el proceso de carga de las unidades de reparto para tener un ahorro final de S/. 84, 136.

#### **CONCLUSIONES:**

- En muchos casos las empresas comienzan a crecer de manera desordenada incurriendo en muchas pérdidas que podrían ser



eliminadas de manera sencilla pero que se dejan de lado por enfocarse en las actividades del día a día. Es por ello que para que una empresa pueda crecer de manera sostenida es necesario que evalúe sus procesos para poder identificar las mejoras que pueda implementar y de esa manera volverse más eficiente.

- El implementar un sistema de planificación de la demanda permite disminuir el error y en muchos casos obtener ahorros sumamente significativos.
- Contar con procesos que requieren gran cantidad de trabajo manual conlleva inevitablemente a incurrir en errores y en pérdida de tiempo por reprocesos debido a fallas humanas. Es por ello que el contar con herramientas que permitan automatizar en cierta medida dichos procesos permiten llevar un control más rápido y exacto.
- El poder contar con un proceso que permita vincular las diferentes funciones de cada una de las áreas es fundamental para poder tomar decisiones de manera más eficiente sin tener que incurrir en procesos innecesarios.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

**Autor:** Jibaja Alvarado, Elizabeth Cinthya; Zuñiga Jara, Kyara Andrea

**Título:** “Propuesta de optimización del sistema logístico integral de la empresa distribuidora Royal Group SAC, enfocada en los costos logísticos de los subsistemas de compras, almacenamiento y distribución”

**Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial**

**Institución:** Universidad Andina del Cusco

**Año:** 2014

**Método utilizado:** Cantidad Económica de Pedido CEP – Distribución ABC

**RESUMEN:**

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo brindar una propuesta para la Optimización del sistema Logístico Integral de la empresa Royal Group SAC, abarcando problemas desde la entrada de productos hasta su distribución a los clientes. Se pueden detallar el no contar con políticas establecidas sobre el manejo de stocks, mala gestión de almacenes y canales de distribución como los problemas que llevan a plantear una propuesta que incluya una metodología establecida en las teorías de la ingeniería para optimizar la gestión de compras, mejorar el almacenamiento de los productos y reducir los tiempos de despacho y entrega de pedidos e incrementar los pedidos entregados durante el reparto.

La investigación se centró en el sistema logístico actual de la empresa y específicamente en el canal minorista. Del diagnóstico realizado a la empresa podemos resaltar el hecho de que esta lleva a cabo sus procesos logísticos empíricamente, basando sus estimaciones de compra en criterios subjetivos, sin planificación, ni pronósticos de ventas, además de falta de coordinación entre el almacén y compras, falta de comunicación e integración de las distintas áreas, inadecuada gestión de inventarios, desorden en el acomodo de mercancías, pérdidas de productos por mal manejo de productos, mermas, vencimiento y robo, desperdicio de tiempo en la carga y despacho entre otros y elevado nivel de devoluciones de los pedidos por parte de los clientes, entre otros.

Para poder formular la propuesta de optimización se desarrollan diversos tópicos referentes a la logística: logística integral, cadena de suministro, logística de compras, pronósticos de compras mediante métodos cualitativos, gestión y optimización de almacenamiento utilizando como herramienta principal la distribución ABC.



La propuesta de optimización resultante del análisis de la situación actual abarca un cambio en la estructura organizacional entre los que destacan nuevos puestos de trabajo específicos para realizar actividades logísticas lo que se espera contribuya entre otros al mejor manejo del sistema logístico, asimismo se implementará una Gestión de compras basada en pronósticos de ventas y la cantidad económica de pedido, logrando de esa manera ahorrar S/. 13,537.14 mensualmente en mercadería que estará congelada en el almacén pudiendo ese dinero ser invertido en la compra del producto estrella de la empresa.

### **CONCLUSIONES:**

- Mediante la optimización del Sistema Logístico Integral enfocada en los subsistemas de compras, almacenamiento y distribución desarrollado en la empresa Royal Group SAC se reducen los costos logísticos debido a la minimización del sobre stock, las rupturas de stock, resultando una optimización en costos de S/. 14,550.45.
- Por medio de la gestión de compras basada en el modelo de Cantidad Económica de Pedido se optimiza el subsistema de compras de la empresa Royal Group SAC, identificando la cantidad económica de pedido y el punto de reordenamiento que debe realizarse para los productos principales, lo que beneficia a la reducción de los costos logísticos que representa el quiebre de inventarios.
- El diseño del método de almacenamiento basado en la Distribución ABC en la empresa Royal Group SAC disminuye la pérdida de productos ocasionada por vencimiento o deterioro, lo que optimiza costos logísticos y tiempos.



## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Logística

#### 2.2.1.1. Definición

La logística se define como la parte del proceso de la cadena de suministro encargada de planear, implementar y controlar de manera efectiva y eficiente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios y la información entre el punto de origen y de consumo para conocer los requerimientos de los clientes - **Ballou, R. (2004:pg. 04)**

Así mismo encontramos que la logística tiene como objetivo conseguir la satisfacción de las necesidades y requerimientos de la demanda de manera eficaz y con el mínimo de coste posible, es decir, conseguir que los productos y los servicios adecuados estén en los lugares pertinentes, en el momento preciso en las condiciones exigidas - **Casanovas, A. y Cuatrecasas, L. (2003:pg. 17)**

La logística empresarial resulta una clave de competitividad actual entre las empresas a causa de la rápida evolución de las expectativas de los mercados que enmarcan básicamente a los clientes y consumidores. Ésta requiere de una coordinación y enlace entre:

- El mercado (Clientes y consumidores)
- Canales de distribución
- Proveedores
- Actividades operativas propias de la empresa

Dentro de la logística de una empresa se describen actividades que se centran en tres tipos de procesos básicos:

- **Proceso de aprovisionamiento**, gestión de materiales y/o productos entre los puntos de adquisición y las plantas de procesamiento.

- **Proceso de producción**, gestión de las operaciones de fabricación de las plantas.
- **Proceso de distribución**, gestión de materiales entre las plantas mencionadas y los puntos de consumo

En la logística empresarial se pretende integrar los procesos de aprovisionamiento y distribución dada su similitud, dado que lo que se busca es en un grado de flexibilidad y rapidez de respuesta a la demanda del mercado.

**FIGURA N° 1: Actividades logísticas en la empresa**

Actividades Logísticas		Aprovisionamiento	Distribución
Actividades Fundamentales	Proceso de pedidos	SI	SI
	Gestión de inventarios	SI	SI
	Transporte	SI	SI
	Nivel de servicio al cliente	NO	SI
Actividades de Apoyo	Compras	SI	NO
	Almacenamiento	SI	SI
	Planificación de productos	SI	SI
	Tratamiento de mercaderías	SI	SI
	Gestión de la información	SI	SI

Fuente: Logística Empresarial – Casanovas A. (2003)

Ante las definiciones presentadas podemos identificar que la logística cumple principalmente con tres funciones principales: planificar, ejecutar y controlar. Es en este sentido que en la etapa de planificación debemos entender cómo se realizan los pronósticos que no solo permitirán determinar los niveles de ventas que tendrá la empresa, sino que además podremos conocer los requerimientos de materiales para planificar toda la logística de la empresa.

Asimismo, en cuanto a la función de ejecución y de control de la logística, no solamente debemos enfocarnos en el transporte de los materiales, sino que además es necesario comprender todo lo que conlleva el correcto manejo de materiales al interior de la empresa.

Para ello se desarrollarán todos los temas vinculados a la gestión de los inventarios al interior de la empresa.

### 2.2.1.2. Gestión de pedidos y distribución

La gestión se sustenta en la planificación, organización, dirección, coordinación y control a partir de un adecuado manejo de los recursos. La gestión de pedidos y distribución se encarga desde la recepción hasta la entrega y cobro final de los pedidos. Así mismo asume como parte de la gestión de distribución, la gestión de clientes, la cual consiste en actividades que resultan del cumplimiento de órdenes de pedido de clientes y a su vez aseguran el máximo valor de la cadena de suministros y de servicio al cliente - **Bureao Veritas (2009:pg.64)**

La gestión de pedidos y distribución entiende como inicio del proceso, la llegada de un pedido así como su término cuando el pedido es enviado, aceptado y cobrado.

**FIGURA N° 2: Ciclo de la gestión de pedidos y distribución**



Fuente: Logística Integral – Bureao Veritas (2009)



### 2.2.1.3. Clasificación ABC

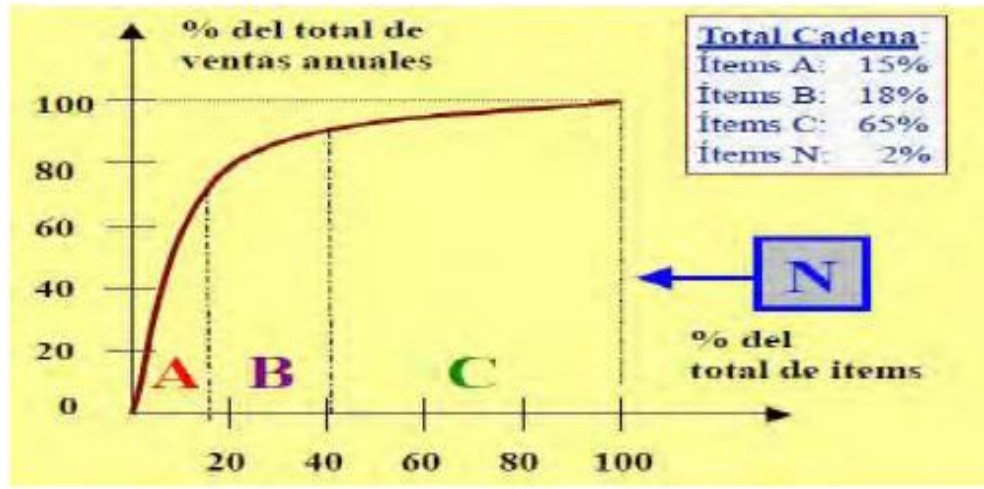
El sistema de clasificación ABC es un sistema que asigna a los inventarios un determinado nivel de control; de esta forma logra disminuir tiempos, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios. Este sistema trae beneficios en la rotación de los mismos y los respectivos ahorros en los costos totales del control de las existencias, así lo plantea **Guerrero Salas, H. (2009:pg. 20)**. Este sistema determina que el 20% de las existencias corresponden al 80% del valor de dinero invertido y se les clasifica dentro de un grupo llamado A, entre el 30% y 40% de los artículos corresponden al grupo B, los cuales representan el 15% del valor en dinero y el resto de las existencias las cuales representan aproximadamente el 50% de los artículos son clasificados en el grupo C y su valor en dinero es aproximadamente el 5%.

El procedimiento para realizar la clasificación ABC es el siguiente:

- a) Se tabulan las existencias en orden descendente de acuerdo a un criterio definido y costo. Se multiplica la demanda anual del artículo por su costo unitario.
- b) Se determina el porcentaje que representan los artículos sobre el total.
- c) Se ordenan los artículos de mayor a menor porcentaje y se saca la acumulación de estos.
- d) Por último se grafica el porcentaje acumulado de las existencias obteniendo la clasificación ABC.



FIGURA N° 3: Clasificación ABC



Fuente: Fundamentos de control y gestión de inventarios - Vidal Holguin, Carlos J. (2009)

#### 2.2.1.4. Proceso Analítico Jerárquico (PAJ)

Método de selección de alternativas en función de una serie de criterios o variables, las cuales suelen estar en conflicto. Para ello, pondera tanto los criterios como las distintas alternativas utilizando las matrices de comparación pareadas y la escala fundamental para comparaciones por pares - **Aznar, J. y Guijarro, F. (2012:pg. 82)**

La metodología PAJ se desarrolla de la siguiente forma:

- a) Se define qué criterios se van a utilizar para determinar la selección, esto es, cuáles son las características que pueden hacer más deseable una alternativa sobre otra.
- b) Se procede a ordenar y ponderar el diferente interés de cada uno de los criterios en la selección de las alternativas. Después se hacen comparaciones por parejas cuantificadas según la siguiente escala de medición:

TABLA N° 1: Escala de Medición

ESCALA	INTERPRETACIÓN
1	El objetivo i y el j son de igual importancia
3	El objetivo i es débilmente más importante que el objetivo j
5	La experiencia y el juicio indican que el objetivo i es fuertemente más importante que el objetivo j
7	El objetivo i es fuerte o demostrablemente más importante que el objetivo j
9	El objetivo i es absolutamente más importante que el objetivo j
2, 4, 6, 8	Los valores intermedios, por ejemplo, un valor de 8 significa que el objetivo i está a la mitad entre fuerte y absolutamente más importante que el objetivo j

Fuente: Investigación de operaciones: Aplicaciones y algoritmos – Winston, W. (2004)

- c) Conocida la ponderación de los criterios se pasa a ponderar las distintas alternativas en función de cada criterio. Para ello se comparan todas las alternativas en función de cada criterio, obtendremos por lo tanto  $n$  matrices, siendo  $n$  el número de criterios y de cada una de ellas se calcula su vector propio que en cada caso nos indicará la ponderación de las distintas alternativas en función de cada criterio.
- d) Con los dos procesos anteriores b y c se obtienen dos matrices, una matriz columna  $n \times 1$  con la ponderación de criterios (siendo  $n$  el número de criterios), y otra matriz  $m \times n$  de las ponderaciones de las alternativas para cada criterio (siendo  $m$  el número de alternativas).
- e) Por último, el producto de la segunda matriz por la primera dará una matriz columna  $m \times 1$  que indica la ponderación de las alternativas en función de todos los criterios y del peso o importancia de estos, y que por lo tanto nos indica que alternativa es la más interesante.

Este método nos proporciona información acerca del nivel de consistencia de los criterios que se definieron anteriormente, a través de unos valores, denominados niveles de inconsistencia, como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA N° 2: Valores de Índice Aleatorios

N° DE CRITERIOS DEFINIDOS	INDICE ALEATORIOS (IA)
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32

Fuente: Investigación de operaciones: Aplicaciones y algoritmos – Winston, W. (2004)

Los cuales nos ayudaran a calcular el índice de consistencia (IC), por medio de la siguiente ecuación:

$$IC = \frac{(\lambda_{max} - m)}{m-1} \dots\dots\dots(1)$$

Donde m es el número de alternativas y  $\lambda_{max}$  es el promedio de los valores del vector consistencia.

Luego calculamos la Razón de consistencia de la información (RC), con la siguiente ecuación:

$$RC = \frac{IC}{IA} \dots\dots\dots(2)$$

Si esta razón es mayor al 10%, los autores recomiendan replantear la ponderación de los criterios definidos anteriormente.

## 2.2.2. Control de Inventarios

### 2.2.2.1. Definición de Inventario

El inventario se crea cuando el volumen de materiales, partes o bienes terminados que se reciben es mayor que el volumen de los mismos que se distribuye; el inventario se agota cuando la



distribución es mayor que la recepción de materiales - **Krajewski, L., et al (2008:pg. 463)**

#### **2.2.2.2. Definición de Control de Inventarios**

Abarca todos los procesos que sustentan el suministro, el almacenamiento y la accesibilidad de los artículos para asegurar la disponibilidad de los mismos al tiempo que se minimizan los costes de inventario.

Se consideran a los inventarios como un mal necesario: si son muy pocos, causan costosas interrupciones; si son demasiados equivalen a tener un capital ocioso. El problema del inventario determina la cantidad que equilibra los dos casos extremos - **Krajewski, L., et al (2008:pg. 463)**,

Algunos autores como **Render, B. (2007)** señalan que el inventario puede llegar a representar el 40% del capital de las empresas. Asimismo, debemos de considerar que en aquellas empresas dedicadas a la comercialización de productos, es decir que no cuentan con proceso productivo y se encargan de comprar y vender productos, el inventario puede llegar a representar hasta el 75% del capital. Es por ello que un correcto control de los inventarios es la clave para un desempeño exitoso de toda empresa.

#### **2.2.2.3. Importancia**

Su importancia radica en los siguientes aspectos:

- **Mejorar el servicio al cliente.-** Los sistema de operación quizá no estén diseñados para responder, de manera instantánea a los requerimientos que los clientes hacen de los productos o servicios. Los inventarios suministran un nivel de disponibilidad

del producto o servicio que, cuando se localiza cerca del cliente, puede satisfacer altas expectativas del cliente por la disponibilidad del producto. Disponer de estos inventarios para los clientes no sólo puede mantener las ventas, sino que también aumentarlas.

- **Optimización de los tiempos.-** La producción y la entrega por lo general no ocurren de manera instantánea, por lo que se debe contar con existencias del producto a las que se pueda recurrir oportunamente y que la venta real no espere hasta la culminación del proceso de producción.
- **Mantenimiento del nivel competitivo.-** La demanda de los consumidores debe ser satisfecha de manera rápida y completa para evitar que el comprador recurra a la competencia, por lo que no sólo debe contar con un inventario suficiente para satisfacer la demanda del mercado, sino que, además, se debe considerar una cantidad adicional (inventario de seguridad) para las solicitudes inesperadas.
- **Protección contra aumentos de precios y escasez de materia prima.-** Cuando se prevé un aumento significativo en los precios de las materias primas básicas, se tiene que almacenar una cantidad suficiente al precio más bajo que predomine en el momento. De la misma forma, si se prevé escasez de materias primas necesarias, es indispensable contar con una reserva para continuar regularmente con las operaciones de producción.

#### 2.2.2.4. Tipos de Inventario

Krajewski, L., et al (2008:pg. 465) propone cuatro tipos de inventario: De ciclo; de seguridad; de previsión, y en tránsito. Éstos no pueden identificarse por sus rasgos físicos; es decir que al mirar una



pila de adminículos, el administrador del inventario no distingue cuáles pertenecen a un inventario de ciclo y cuáles a un inventario en tránsito. Sin embargo, en términos conceptuales, cada uno de esos cuatro tipos tiene una gestación enteramente diferente.

**a) Inventario de ciclo**

Se refiere a la porción del inventario total que varía en forma directamente proporcional al tamaño del lote. La frecuencia con que deben hacerse los pedidos y la cantidad de los mismos recibe el nombre de dimensionamiento del lote. En estos casos aplican dos principios:

- El tamaño del lote, Q, varía en forma directamente proporcional al tiempo transcurrido (o ciclo) entre los pedidos.
- Cuanto más tiempo transcurra entre dos pedidos sucesivos de un artículo determinado, tanto mayor tendrá que ser el inventario de ciclo.

Al principio del intervalo, el inventario de ciclo se encuentra en su punto máximo o sea, Q. Al final del intervalo, inmediatamente antes de la llegada de un nuevo lote, el inventario de ciclo baja a su nivel mínimo, es decir, a 0. El inventario promedio de ciclo es el promedio de esos dos valores extremos:

$$\text{Inventario Promedio de Ciclo} = \frac{Q+0}{2} = \frac{Q}{2} \dots\dots\dots(3)$$

**b) Inventario de Seguridad**

Es un excedente de inventario que protege contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de espera y los cambios en el abastecimiento. Los inventarios de seguridad son convenientes cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, en la fecha convenida

y con una calidad aceptable. El inventario de seguridad garantiza que las operaciones no se interrumpan cuando se presenten esos problemas, lo cual permitirá que las operaciones subsiguientes se lleven a cabo normalmente. Para crear un inventario de seguridad, las empresas hacen un pedido para que sea entregado en una fecha anterior a aquella en la cual se necesita habitualmente dicho artículo. Por lo tanto, el pedido de reabastecimiento llega antes de tiempo, lo cual proporciona un “colchón” contra la incertidumbre.

#### **c) Inventario de Previsión**

Se refiere al inventario que utilizan las empresas para absorber las irregularidades que se presentan a menudo en las tasas de demanda y oferta.

#### **d) Inventario en Tránsito**

En el sistema de flujo de materiales, el inventario que se mueve de un punto a otro, recibe el nombre de inventario en tránsito. Este inventario está constituido por los pedidos que se han colocado pero que todavía no se han recibido.

### **2.2.2.5. Funciones del Inventario**

Existen diversos motivos para mantener inventarios al interior de la empresa de los cuales procederemos a detallar los siguientes: Mejorar el servicio del cliente y reducir costos.

**a) Mejorar el servicio.-** Los inventarios nos permiten mejorar el servicio al cliente puesto que muchas veces tenemos que cumplir con entregas que no se encontraban planificadas, en ese sentido el tener inventarios a la mano nos permite cumplir con estas entregas y con ello prestar el servicio. Incluso esta flexibilidad permite ganar nuevos clientes.

**b) Reducir costos.-** El contar con inventarios nos permite reducir costos en diversas formas lo cual puede llegar a ser más representativo que el costo de mantener dichos inventarios. La reducción de costos asociados a mantener inventarios se da cuando existe la posibilidad de poder adquirir dichos productos a un menor precio haciendo uso de los descuentos que dan los proveedores por la compra de grandes volúmenes. Asimismo, se pueden obtener reducciones en los costos de transporte al trasladar mayores cantidades de materiales a la vez y finalmente se reducen costos en la gestión de las compras de los materiales puesto que se tiene que realizar una menor cantidad de órdenes de compra.

Los inventarios también nos permiten protegernos frente a la inflación, de manera que se compren los materiales antes que su precio se vea incrementado en el futuro.

Finalmente, tenemos que los inventarios permiten que se pueda afrontar cualquier eventualidad que se pueda presentar a lo largo de la cadena de suministros. El contar con inventarios de materia prima nos permitirá afrontar posibles desabastecimientos por parte de los proveedores y en el caso de los inventarios de productos en proceso permitirán continuar con la producción en caso de que parte de ella se encuentre paralizada.

#### **2.2.2.6. Problemas con el control de inventarios**

El principal problema que representan los inventarios es el hecho de que conlleva a tener capital inmovilizado en vez de invertirlo en mejorar la empresa.

Asimismo, el mantener altos niveles de inventarios conllevará a un incremento en el costo de manejo de inventarios puesto que





dependiendo de la naturaleza del inventario se pueden requerir condiciones especiales para poder conservar dicho inventario.

Los inventarios pueden esconder problemas de calidad puesto que se recurren al uso de los inventarios antes de solucionar los problemas de calidad.

#### 2.2.2.7. Costos del control de inventarios.

El contar con inventarios en la empresa involucra una serie de costos que vienen asociados no sólo al costo del producto en sí, sino que además conlleva toda una serie de costos que deben de ser considerados para el correcto análisis de las ventajas y desventajas que representa el contar con mayores niveles de inventarios. Para poder clasificar los costos se utilizará la clasificación realizada por **Everett, A. y Ronald, E. (1991:pg. 506)** y se complementará con la clasificación hecha por **Marketing Publishing (2007:pg. 116)** de manera que se pueda tener una perspectiva más amplia sobre el tema. Estos costos pueden agruparse en cinco tipos que se describirán a continuación:

- **Costo del producto:** Este costo como su propio nombre lo dice es el precio pagado al proveedor para adquirir el producto. Dentro de este costo se puede incluir los costos de transporte asociados a la compra del producto. Se debe de tener en cuenta de que se pueden obtener descuentos al comprar en volúmenes mayores.
- **Costo de adquisición:** El costo de adquisición está representado por los gastos en los que se incurre para poder realizar un pedido de compra. Se deben considerar todos los costos administrativos en los que se incurran tales como llamadas telefónicas, tiempos de gestionar la compra, tiempo del personal de compras entre otros.

- **Costo de almacenamiento:** Son todos los costos con el mantenimiento y conservación de los inventarios. Entre ellos se involucran los costos de seguros, alquiler del almacén y los costos de mantener el inventario bajo condiciones especiales como calefacción o refrigeración.
- **Costo de Gestión:** En esta categoría se deben incluir los costos del personal administrativo al igual que los costos de los controles informáticos que se tengan para tener registros precisos de los niveles de inventario.
- **Costos de rotura de stock:** Son los costos que se ocasionan cuando no se cuentan con inventario y esto puede provocar la detención de la producción al igual que, en el caso de empresas comerciales, pérdida de oportunidades de ventas.

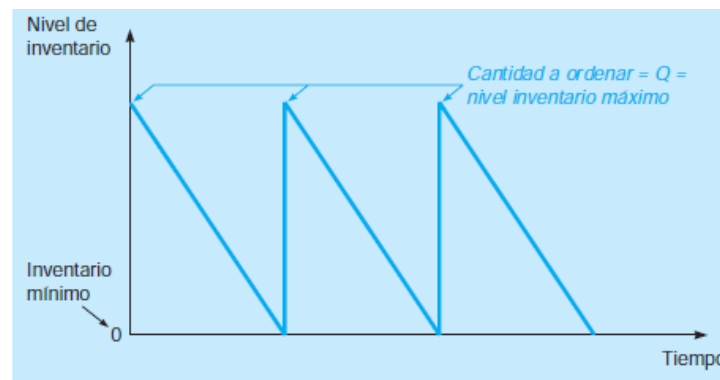
#### 2.2.2.8. Cantidad Económica de Pedido (CEP)

La cantidad económica de pedido (CEP) es una de las técnicas de control de inventarios más antiguas y conocidas. La investigación sobre su aplicación se remonta a una publicación de Ford W. Harris en 1915 - **Render, B., (2012: pg. 199)**. En la actualidad, esta técnica se emplea en un gran número de organizaciones.

El modelo de la cantidad económica de pedido se basa en tres supuestos fundamentales, el primero es que la empresa conoce cuál es la utilización anual de los artículos que se encuentran en el inventario, segundo que la frecuencia con la cual la empresa utiliza el inventario no varía con el tiempo y por último que los pedidos que se colocan para reemplazar las existencias de inventario se reciben en el momento exacto en que los inventarios se agotan.

Con estos supuestos, la utilización del inventario tiene forma de diente de sierra, donde  $Q$  representa la cantidad a ordenar. Si esta cantidad es de 500 productos, todos ellos llegan al mismo tiempo cuando se recibe la orden. Así, el nivel de inventario salta de 0 a 500 productos. En general, un nivel de inventario aumenta de 0 a  $Q$  unidades cuando llega la orden.

**FIGURA N° 4: Utilización del inventario en el tiempo**



Fuente: Métodos cuantitativos para los negocios – Render, B. (2012).

La cantidad económica de pedido busca encontrar el monto de pedido que reduzca al mínimo el costo total del inventario de la empresa.

Una de las herramientas que se utilizan para determinar el monto óptimo de pedido para un artículo de inventario es el modelo de la cantidad económica de pedido (CEP). Tiene en cuenta los diferentes costos financieros y de operación y determina el monto de pedido que minimice los costos de inventario de la empresa.

Dentro de los costos que se deben tener en cuenta para la implementación de este modelo están:

#### **a) Costos de pedido**

Son los que incluyen los costos fijos de oficina para colocar y recibir un pedido, es decir, el costo de preparación de una orden de compra,



procesamiento y la verificación contra entrega. Estos se expresan en términos de gastos o costos por pedido.

**b) Costos de mantenimiento del inventario**

Son los costos variables unitarios de mantener un artículo en el inventario por un periodo determinado. Entre los más comunes se encuentran los costos de almacenamiento, los costos de seguro, los costos de deterioro y obsolescencia y el costo de oportunidad. Estos son expresados en términos de costos por unidad por periodo.

**c) Costos totales**

Son los que se determinan en la suma del pedido y de los costos de mantenimiento del inventario. Su objetivo es determinar el monto de pedido que los minimice.

La fórmula para calcular la CEP es:

$$CEP = \sqrt{2RS/C} \dots\dots\dots(4)$$

Donde:

**R** = Cantidad de unidades requeridas por periodo

**S** = Costo de pedido

**C** = Costo de mantenimiento de inventario por unidad de periodo.

**2.2.2.9. Sistemas de control de inventarios.**

Para muchas empresas es importante contar con un sistema de control de inventarios, debido a que estos les permiten poder calcular la frecuencia de revisión del inventario, la cantidad que se debe ordenar y cuando ordenar; lo que se reflejara en una buena gestión de los inventarios.

**a) Sistema de revisión continua (Q).**

En este sistema se evalúa constantemente la cantidad que se tiene en el inventario para poder determinar si es necesario realizar un nuevo pedido. Cuando el nivel del inventario llega al punto de reorden (R) se realiza un pedido de una cantidad Q de dicho artículo. En este sistema la cantidad de artículos en los pedidos es fija, mientras que el tiempo transcurrido entre pedidos suele variar.

Para poder evaluar el nivel del inventario se debe considerar el inventario disponible más las recepciones programadas y a ello quitarle las ordenes atrasadas:

$$\text{Nivel Inventario.} = \text{Inv. Disponible.} + \text{Recepciones Programadas.} - \text{Ordenes Atrasadas}$$

En vista que la cantidad a pedir es fija, esta suele ser el EOQ una cantidad mínima de cambio de precio u otra que defina la empresa.

En el caso de tener una demanda que se conoce con certeza, el punto de reorden será la demanda durante el tiempo de entrega. En el caso de que la demanda no sea conocida con certeza, se debe añadir el stock de seguridad a la demanda durante el tiempo de entrega.

Para poder determinar el stock de seguridad, la empresa debe definir el nivel de servicio, es decir la probabilidad de no quedarse sin inventario durante el tiempo de entrega.

Asumiendo que la demanda durante el tiempo de entrega se distribuye normal, se calcula el stock de seguridad como el producto de la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega y el valor z del nivel de servicio:



Stock de Seguridad = Z \* sigma.....(5)

Finalmente tenemos que el punto de reorden es calculado de la siguiente manera:

R = dL + Z \* sigmaL.....(6)

Donde,

R = punto de reorden

dL= demanda en el tiempo de entrega

Z = nivel de servicio

sigmaL= desviación estándar en el tiempo de entrega.

b) Sistema de revisión periódica (P).

A diferencia del sistema de revisión continua, en este caso el periodo entre pedidos es un valor fijo. El valor del tiempo entre revisiones puede ser determinado por la empresa al igual que puede determinarse al utilizar el tiempo entre entregas determinado por el EOQ. Para ello se divide la demanda anual entre el EOQ, obteniendo la cantidad de pedidos a realizar durante el año. Finalmente se divide los 300 días laborales del año entre la cantidad de pedidos a realizar para obtener el periodo entre pedidos.

Así como se debe calcular el periodo entre revisiones, también es necesario determinar el nivel objetivo de inventario. Este nivel objetivo de inventario debe de cubrir las necesidades de la demanda durante todo el periodo de revisión P y el tiempo de entrega del pedido realizado L.

Al igual que en el sistema de revisión continua, se debe considerar el stock de seguridad para determinar el nivel objetivo de inventario. En el caso del sistema de revisión periódica el stock de seguridad se

calcula como el producto del nivel de servicio  $z$  y la desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y el periodo de entrega teniendo el siguiente cálculo:

$$\text{Stock de Seguridad} = Z * \sigma \dots\dots\dots(7)$$

El cálculo de la desviación estándar del periodo  $P + L$  se realiza de la siguiente manera:

$$\sigma_{P+L} = \sigma t * (P + L)^{1/2} \dots\dots\dots(8)$$

Donde,

$\sigma t$  = Desviación estándar en el periodo  $t$

$P$  = Periodo entre revisiones

$L$  = Tiempo de entrega

Finalmente tenemos que el nivel objetivo de inventario es calculado de la siguiente manera:

$$T = (d_{P+L}) + Z * (\sigma_{P+L}) \dots\dots\dots(9)$$

Donde,

$T$  = Nivel objetivo de inventario

$d_{P+L}$  = Demanda en el periodo de revisión y la entrega

### 2.2.3. Pronósticos

#### 2.2.3.1. Definición

Everett, A. y Ronald, E. (1991:pg. 84), se refieren al pronóstico como un proceso de estimación de un acontecimiento futuro, proyectando hacia el futuro datos del pasado. Los datos del pasado se combinan



sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación del futuro.

De acuerdo a **Hillier, F. y Lieberman, G. (1997)**, el pronóstico es una herramienta básica en la toma de decisiones de la administración y en particular, es un componente esencial para que cualquier sistema de inventarios tenga éxito.

Ante estas definiciones podemos decir que el pronóstico es una estimación de las ventas para cierto periodo de tiempo, el cual puede realizarse para todo el mercado o para una parte de éste.

En este sentido debemos de considerar que las empresas pueden partir de los pronósticos de los bienes que comercializan para obtener el pronóstico general de sus ventas o pueden ir en sentido contrario, es decir, pronosticar primero sus ventas globales y con ello realizar el pronóstico específico de cada uno de sus productos.

Los pronósticos de ventas sirven como fuente de información para que la empresa pueda proyectar sus flujos de ingresos, planificar las compras y poder establecer las metas que deberá cumplir el área de ventas. A su vez, todo esto servirá para poder controlar el desempeño de la empresa a lo largo de todo el periodo proyectado.

Existen diversos métodos para poder realizar el pronóstico de las ventas, cada una con sus propias ventajas y desventajas. La elección del método a utilizar dependerá de diversos factores tales como el contar con información histórica, el nivel de complejidad del método y del uso que la empresa desee darle. Ante ello, cada empresa deberá evaluar sus características y definir qué método es el más adecuado para ella.



### 2.2.3.2. Importancia

El proceso de realizar el pronóstico de las ventas es una pieza fundamental para el desempeño de toda empresa, esto debido a que cada una de las áreas de la empresa tomará esta información para poder planificar y controlar sus actividades.

En la experiencia de la mayoría de empresas sean estos del giro de producción o de servicios, las decisiones tomadas en el presente que impactaran en el futuro se respaldan en la intuición; y no es que esto sea malo, pero bajo el contexto actual en el cual se mueven todos los mercados, la incertidumbre es parte de la operación de las empresas en el día a día. Para que las empresas puedan reducir este grado de incertidumbre como resultado del cambio constante del entorno, deben respaldar sus decisiones en algo más que la intuición, deben respaldarlo en la elaboración de pronósticos correctos y precisos que sean suficientes para satisfacer las necesidades de planeación de la organización.

En el sentido de los negocios, un pronóstico es una herramienta que proporciona un estimado cuantitativo o un conjunto de estimados acerca de la probabilidad de eventos futuros que se elaboran en base en la información de interés en su dimensión pasada y actual; dicha información se encuentra expresada en la forma de un modelo y existen múltiples formas de estos expresadas a través de técnicas de pronósticos.

No obstante, sea cual sea el modelo elegido para la elaboración del pronóstico dentro de las técnicas cuantitativas de pronósticos se tienen las determinísticas (o causales) que comprenden la identificación y determinación de relaciones entre la variable a pronosticar y otras variables de influencia (p.e. regresión múltiple, modelos econométricos, etcétera), y las estadísticas que se enfocan



en los patrones, cambios y perturbaciones causadas por influencias aleatorias (p.e. promedios móviles, atenuación exponencial, descomposición de series de tiempo, etcétera).

### **2.2.3.3. Pasos a seguir en los Pronósticos**

Todos los procedimientos formales de pronóstico comprenden la extensión de las experiencias del pasado al futuro incierto. Se debe seguir un proceso lógico para llevarlo a cabo; tal proceso consta de los siguientes pasos:

1. Formular el problema.
2. Recolectar los datos.
3. Manipular y limpiar los datos.
4. Evaluar el modelo
5. Aplicar el modelo.
6. Evaluar el pronóstico.

Con lo anterior es importante saber también que, para fines administrativos que tengan como objetivo una mejor planeación en la empresa, el proceso del pronóstico y sus resultados deben presentarse de forma eficaz a fin de que sean utilizados en el proceso de toma de decisiones en la organización, justificando siempre los resultados en base a un costo beneficio.

Cualquiera sea el método u técnica utilizada, lograr tener un pronóstico con mayor exactitud es fundamental ya que de esta dependen muchas decisiones futuras en general en control de materiales, producción y ventas.

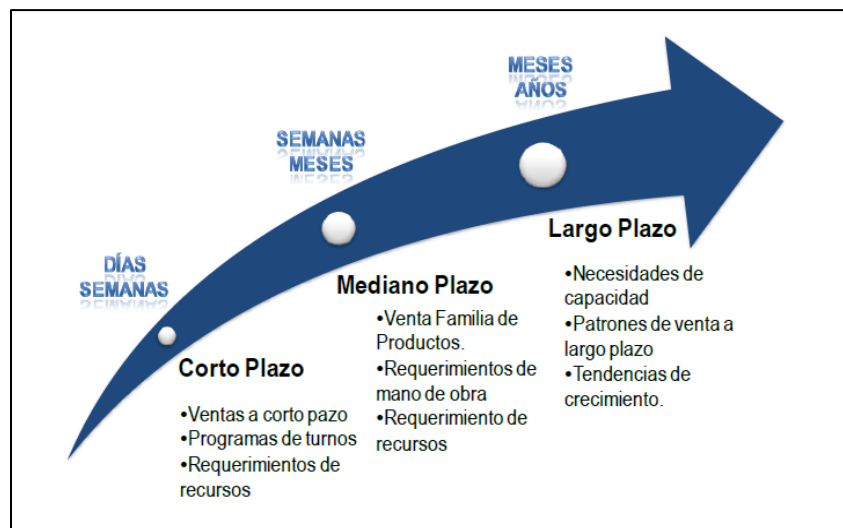
Es importante para conseguir mayor exactitud determinar el tipo de demanda ya que los métodos para pronosticar según esta nos darán un resultado diferente, y solo uno es el acertado.

Cabe recalcar que no hay que confundir precisión con exactitud de un pronóstico; ser preciso con datos erróneos o con el método inadecuado nos llevara a un resultado irreal e inadecuado.

#### 2.2.3.4. Horizonte de tiempo en los pronósticos

El horizonte de tiempo de los pronósticos es una de las clasificaciones básicas de los Pronósticos. De acuerdo a Nahmias, éstos se pueden clasificar en 3 grandes dimensiones cronológicas las cuales se presentan en la siguiente figura.

**FIGURA N° 5: Clasificación cronológica de los pronósticos**



Fuente: Análisis de la Producción y las Operaciones – Nahmias, S (2007).

Según **Nahmias, S. (2007:pg. 55)**, los pronósticos a corto plazo son importantes para la planeación del día a día y regularmente son medidos en días o semanas. Este tipo de pronósticos son prácticos para ventas, administración de inventarios, planes de producción que puedan generarse a partir de un sistema de planeación de requerimientos de materiales y para la planeación de requerimientos de recursos. Del mismo modo, sirven de apoyo para la programación de turnos considerando las preferencias y disponibilidades de trabajadores.



Los pronósticos a mediano plazo se miden en semanas y meses. Éstos contribuyen en la determinación de los patrones de ventas para las disponibilidades y requerimientos de trabajadores y familias de productos.

La producción a largo plazo y las decisiones de fabricación forman parte de la estrategia global de fabricación de la compañía.

### **2.2.3.5. Métodos de pronósticos cualitativos**

Los pronósticos cualitativos son aquellos que utilizan el juicio, intuición, resumen o técnicas comparativas para producir estimados cuantitativos acerca del futuro - **Ballou, R. (2004:pg. 291)**

Considerando a **Makridakis, S. y Wheelwright, S. (1998:pg. 12)** los modelos cualitativos deben utilizarse cuando no se cuenta o existe muy poca información cuantitativa, pero existe el suficiente conocimiento cualitativo (experiencia, juicio, intuición).

En términos generales, los métodos de pronósticos cualitativos dependen del juicio gerencial, no utilizan modelos específicos, por lo que distintos individuos pueden utilizar el mismo método y llegar a resultados diferentes.

Entre los métodos cualitativos, tenemos:

#### **a) Método de las expectativas del usuario.**

Este método consiste en recabar la opinión de los consumidores en cuanto al nivel de consumo que esperan realizar respecto a un producto en particular - **Johnston, M. y Marshall G. (2009: pg.134).**

Para emplear de manera adecuada este método, es necesario realizarlo sobre un segmento específico del mercado ya que se tiene



que recabar las expectativas de cada uno de los consumidores. Es por ello que este es un método que no es recomendado para productos de consumo masivo, debido a que requeriría de invertir una gran cantidad de tiempo y el costo de poder aplicarlo sería bastante elevado.

#### **b) Método Delfos**

Consiste en obtener la opinión de expertos mediante una dinámica grupal - **Johnston, M. y Marshall G. (2009: pg.136)**. Para ello cada uno de los participantes realiza un pronóstico con los datos que tenga a la mano, luego se toman estos pronósticos y se realiza una hoja resumen en el cual se indican los resultados de los pronósticos iniciales, el promedio, y alguna medida de desviación. Luego se repite el proceso inicial de manera que los participantes realicen un pronóstico revisado y se repite todo el proceso.

Este método busca reducir el rango de las respuestas de manera que converja en la respuesta correcta al final de todo el proceso. El método Delfos suele ser empleado para poder estimar los pronósticos de productos nuevos.

#### **c) Método de la estimación de la fuerza de ventas.**

Este método consiste en recabar la expectativa de la fuerza de ventas de la empresa, es decir cuánto espera vender cada uno de los vendedores durante el periodo pronosticado - **Ballou, R. (2004:pg. 292)**. Una vez que se tienen las expectativas de la fuerza de ventas, los jefes del área deben de ajustar estas expectativas en base a información histórica de la exactitud de los pronósticos de los vendedores.

Suele ser un método sencillo de aplicar, pero se deben de tener muchas consideraciones puesto que la fuerza de ventas puede



estimar de más o menos lo que espera vender. Esto sucede principalmente cuando estos pronósticos son usados para determinar las cuotas de ventas de los vendedores, si la cuota es menor a la real, cuando se realice la venta el vendedor dará una mejor impresión al haber realizado una venta mayor a la estimada.

#### d) Método de investigación de mercado

La investigación de mercado es un método sistemático para determinar el grado de interés del consumidor externo por un producto o servicio, mediante la creación y puesta a prueba de diversas hipótesis por medio de encuestas encaminadas a la recopilación de datos - **Krajewski, L., Ritzman, L. y Malhotra, M. (2008:pg. 528)**. La realización de un estudio de investigación de mercado incluye el diseño de un cuestionario, la decisión de cómo administrarlo, la selección de una muestra representativa y el análisis de la información, aplicando el buen juicio y herramientas estadísticas para interpretar las respuestas. A pesar de que la investigación de mercado produce información importante, una de sus desventajas son las numerosas salvedades y limitaciones que suelen incluir sus conclusiones.

#### 2.2.3.6. Métodos de pronósticos cuantitativos.

Para **Hanke, J. y Reitsch, A. (1996)** en su libro **Pronósticos en los negocios**, los métodos de pronósticos cuantitativos se utilizan cuando existen suficientes datos históricos disponibles y cuando se juzga que estos datos son representativos de un futuro desconocido. Estos métodos se clasifican frecuentemente en dos categorías: estadísticos y determinísticos.

Los **modelos estadísticos** se enfocan completamente en patrones generales, patrones de cambio y alteraciones causadas por

influencias aleatorias. Algunas de éstas son los promedios móviles, el suavizamiento exponencial, la descomposición de series de tiempo y proyecciones de tendencia.

Los métodos estadísticos de pronóstico utilizan básicamente dos acercamientos. El primero está basado en la premisa de que los datos pueden ser descompuestos en componentes individuales tales como: tendencia, ciclo, estacionalidad e irregularidad. El pronóstico se hace combinando las proyecciones de éstos componentes. El segundo acercamiento está asociado con modelos econométricos de series de tiempo. Sus fundamentos teóricos se basan principalmente en conceptos estadísticos (fundamentalmente regresiones) y no asume que los datos son representados por componentes individuales.

Los **modelos determinísticos** involucran la identificación y determinación de relaciones entre la variable a ser pronosticada y otras variables que la influyan. Estos modelos incluyen modelos econométricos, encuestas e investigaciones de anticipación o sondeo y modelos de entrada y salida.

#### a) Promedios móviles

Este método se utiliza cuando se quiere dar más importancia a conjuntos de datos más recientes para obtener la previsión. Cada punto de una media móvil de una serie temporal es la media aritmética de un número de puntos consecutivos de la serie, donde el número de puntos es elegido de tal manera que los efectos estacionales y / o irregulares sean eliminados.

El pronóstico de promedio móvil es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en periodos de demanda reciente. La ecuación (3) establece el modelo simple de promedio móvil.

$$M_t = \hat{Y}_{t+1} = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1})}{n} \dots\dots\dots (10)$$

Donde:

$M_t$  = Promedio móvil en el periodo t

$\hat{Y}_{t+1}$  = Valor de pronóstico para el siguiente periodo

$Y_t$  = Valor real en el periodo t

$n$  = Número de términos en el promedio móvil

El promedio móvil para el periodo t es la media aritmética de las observaciones más recientes. Al hacerse disponible, cada nuevo punto de datos se incluye en el promedio y se descarta el más antiguo.

#### b) Suavización exponencial simple

La suavización exponencial es un método utilizado para revisar constantemente una estimación a la luz de experiencias más recientes. El método está basado en el promedio (suavización) de valores anteriores de una serie, haciendo esto de forma decreciente (exponencial). Las observaciones se ponderan, asignando mayor peso a las más recientes.

El pronóstico de suavización exponencial simple es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente.

La ecuación (4) describe el modelo de suavización exponencial.

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t \dots\dots\dots (11)$$



Donde:

$\hat{Y}_{t+1}$  = Nuevo valor suavizado o valor de pronóstico para el siguiente periodo

$\alpha$  = Constante de suavización ( $0 < \alpha < 1$ )

$Y_t$  = Nueva observación o valor real de la serie en el periodo  $t$

$\hat{Y}_t$  = Valor suavizado anterior o experiencia promedio de la serie suavizada al periodo  $t-1$

Interpretando de una mejor manera alfa ( $\alpha$ ):

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{t+1} &= \alpha Y_t + (1 - \alpha)\hat{Y}_t \\ &= \alpha Y_t + \hat{Y}_t - \alpha \hat{Y}_t \\ &= \hat{Y}_t + \alpha(Y_t - \hat{Y}_t)\end{aligned}$$

La atenuación exponencial es simplemente el pronóstico anterior  $\hat{Y}_t$  más  $\alpha$  veces el error ( $Y_t - \hat{Y}_t$ ) en el pronóstico anterior.

### c) Regresión Lineal

La regresión es el proceso general de predecir una variable a partir de otra con medios estadísticos, usando datos anteriores. Linealidad es la línea ajustada a un conjunto de puntos de datos para estimar la relación entre dos variables. Por lo que la regresión lineal es el desarrollo de una ecuación de estimación que describe la relación entre dos variables - **Levin, R. y Rubin, D. (2004: pg. 510).**

La regresión lineal tiene una finalidad muy importante que es la de estimar los valores de una variable con base a los conocidos de la otra.

El pronóstico de regresión lineal simple es un modelo óptimo para patrones de demanda con tendencia (creciente o decreciente), es



decir, patrones que presenten una relación de linealidad entre la demanda y el tiempo.

La ecuación de regresión está representada de la siguiente manera:

$$\hat{Y} = ax + b \dots\dots\dots(12)$$

Donde

$\hat{Y}$  = Variable dependiente

$X$  = Variable independiente

$a$  = Pendiente de la recta

$b$  = Intersección de la recta con el eje Y

Los valores de “a” y “b” se eligen de manera que se minimice la suma de las distancias cuadráticas, entre la línea de regresión y los puntos de datos.

Para el cálculo de “a” la ecuación será la siguiente:

$$a = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots\dots\dots(13)$$

Para el cálculo de “b” la ecuación será:

$$b = \hat{Y} - ax \dots\dots\dots(14)$$

Donde:

$\bar{Y}$  = Promedio de la variable dependiente (Ventas)

$x$  = Promedio de la variable independiente (Tiempo)

Una buena forma de determinar si la regresión es adecuada, es a través del coeficiente de correlación que explica la importancia relativa de la relación entre la variable dependiente e independiente: el coeficiente de correlación (**r**). Este valor oscila entre valores absolutos de 0 y 1. Si es 0 es que no presentan ninguna relación entre las variables y si es cercano a 1 tienen una alta relación entre ellos.

#### d) Suavización exponencial doble (SED)

Cuando se abordan las series de tiempo en algunos casos es identificable que el comportamiento de un grupo de datos puede arrojar una tendencia clara e información que permita anticipar movimientos futuros. Estimar una tendencia nos proporciona las actualizaciones de nivel que mitigan los cambios ocasionales de una serie de tiempo. Charles Holt en 1957 desarrolló un modelo de tendencias lineales que evolucionan en una serie de tiempo y puede usarse para generar pronósticos, éste modelo recibe el nombre de suavización o suavizamiento exponencial doble.

Ésta técnica se usa para pronosticar series de tiempo que tienen una tendencia lineal. Para su cálculo se requiere de dos constantes de suavizamiento  $\alpha$  y  $\beta$ , realizándose las siguientes estimaciones:

$$S_t = \alpha D_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + G_{t-1}) \dots \dots \dots (15)$$

$$G_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)G_{t-1} \dots \dots \dots (16)$$

$$F_t = S_t + (G_t) \dots \dots \dots (17)$$

Donde:

$S_t$  = Promedio suavizado exponencialmente de la serie en el periodo t.



$G_t$ = Promedio suavizado exponencialmente de la tendencia en el periodo t.

$\alpha$  = Constante que suaviza el valor de la serie (promedio – estacionario)

$\beta$  = Constante que suaviza la tendencia (pendiente de los datos)

$F_t$ = Pronóstico para el periodo t+1.

Las constantes de suavizamiento pueden ser las mismas; sin embargo, en la mayoría de las aplicaciones se da mayor estabilidad al estimado de la pendiente que al de la constante, es decir,  $\beta \leq \alpha$ .

Por otra parte, deben utilizarse dos parámetro para la estimación del pronóstico, estos son:

$G_0$ =Corte de la recta de regresión (a)

$S_0$  = Pendiente de la recta de regresión (b)

**2.2.3.7. Medición del error en el pronóstico**

Estimar la exactitud de un método de pronóstico o el error del pronóstico, se refiere a conocer la distancia entre el valor real y el estimado; y para un solo valor se expresa por la ecuación siguiente:

$$e_t = F(t) - Y(t) \dots \dots \dots (18)$$

Donde:

$e_t$  = Error del pronóstico

$F(t)$  = Valor del pronóstico en el periodo t

$Y(t)$  = Valor de una serie de tiempo en el periodo t

Existen varias medidas comunes para estimar el error de pronóstico, estas son:

**a) Error Medio (EM)**

Es una métrica simple, que sirve para ver si el error del pronóstico es hacia arriba o hacia abajo. Mide el sesgo del pronóstico (positivo o negativo). Es decir, nos dice que tan centrados o descentrados están los pronósticos de los originales. La ecuación que representa al EM es la siguiente:

$$EM = \frac{\sum_{t=1}^n e_t}{n} \dots\dots\dots(19)$$

Donde:

$e_t$  = Suma de los errores del total de periodos

$n$  = Número de periodos

**b) Desviación Media Absoluta (MAD)**

Un método para evaluar una técnica de pronóstico consiste en obtener la suma de los errores absolutos. La Desviación Media Absoluta (MAD) mide la precisión de un pronóstico mediante el promedio de la magnitud de los errores de pronóstico (valores absolutos de cada error). La siguiente ecuación muestra cómo se calcula el MAD:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n} \dots\dots\dots(20)$$

**c) Error Cuadrático Medio (MSE)**

Otra técnica para evaluar una técnica de pronóstico es el Error Cuadrático Medio (MSE). Cada error o residual se eleva al cuadrado; luego estos valores se suman y se divide entre el número de observaciones. Este enfoque penaliza los errores mayores de pronósticos, ya que eleva cada uno al cuadrado. Esto es importante pues en ocasiones pudiera ser preferible una técnica que produzca errores moderados a otra que por lo regular tenga errores pequeños

pero que ocasionalmente arroje algunos en extremo grandes. La ecuación para el cálculo del EMC, es la siguiente:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n} \dots\dots\dots(21)$$

#### d) Error Porcentual Medio Absoluto (PEMA)

“En ocasiones, resulta más útil calcular los errores de pronóstico en términos de porcentaje y no de cantidades. El Error Porcentual Medio Absoluto (PEMA) se calcula encontrando el error absoluto en cada periodo, dividiendo éste entre el valor real observado, para ese periodo y después promediando estos errores absolutos de porcentaje.

Este enfoque es útil cuando el tamaño o magnitud de la variable de pronóstico es importante en la evaluación de la precisión del pronóstico. El PEMA proporciona una indicación de que tan grandes son los errores de pronóstico comparados con los valores reales de la serie.

La siguiente ecuación muestra el cálculo del PEMA:

$$PEMA = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t}{Y_t} \right|}{n} \dots\dots\dots(22)$$

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Logística.-** Todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable



- **Pronóstico.-** Estimación de las ventas para cierto periodo de tiempo, el cual puede realizarse para todo el mercado o para una parte de éste.
- **Cliente.-** El que recibe el producto terminado o resultado del proceso y con el cubre sus necesidades.
- **Compras.-** Actividad de adquisición de materiales y productos de elementos de la cadena logística a otros situados más al inicio de dicha cadena mediante un precio y condiciones establecidas.
- **Costos logísticos.-** Es la suma de los costos involucrados cuando se mueven y almacenan materiales y productos desde los proveedores hasta los clientes. En estos se incluyen costos de: aprovisionamiento (compras) almacenamientos, inventarios, transporte interno, distribución de productos terminados, etc. que se generan durante el proceso logístico y están relacionados con la eficiencia y eficacia de dicho proceso.
- **Inventario.-** El inventario es aquel registro documental de los bienes y demás objetos pertenecientes a una persona física, a una comunidad y que se encuentra realizado a partir de mucha precisión y prolijidad en la plasmación de los datos. También y como consecuencia de la situación recién mencionada, se llama inventario a la comprobación y recuento, tanto cualitativo como cuantitativo de las existencias físicas con las teóricas que fueron oportunamente documentadas.
- **Distribución.-** Gestión de los materiales entre las plantas de producción o almacenes de productos terminados y los puntos de consumo que incluirá, obviamente su transporte.

- **Stock.-** Es todo material en posesión en la empresa, el cual puede ser en físico, tránsito y en proceso de transformación, su función es la de regular la cadena logística para mantener un flujo estable.
- **Stock de seguridad.-** Cantidad mínima de producto que hay que disponer para atender correctamente las necesidades de nuestros clientes.
- **Ruptura de stock.-** Se produce cuando el mercado demanda un producto y nuestro sistema de producción o de comercialización, no puede atender toda la demanda del mercado.

## 2.4. DEFINICIÓN DE HIPÓTESIS

### 2.4.1. Hipótesis General

El desarrollo de pronósticos logra una mejora en el control de inventarios y la gestión de pedidos y distribución de la Empresa Marlo EIRL.

### 2.4.2. Hipótesis Específicas

- a) El diagnóstico situacional de los procesos de compra – venta y control de inventarios permite conocer la característica situacional de la gestión de pedidos y distribución de la Empresa MARLO EIRL.
- b) Mediante la propuesta de pronósticos y control de inventarios se genera una mejora en los procesos de compra - venta así como una mejor circulación y almacenamiento de los productos logrando una reducción de costos logísticos que permite una correcta gestión de pedidos y distribución en la Empresa MARLO EIRL.





## **2.5. DEFINICIÓN DE VARIABLES**

### **2.5.1. Variables Dependientes**

Las variables dependientes para este estudio serán:

- La gestión de pedidos y distribución
- El control de inventarios.

### **2.5.2. Variable Independiente**

La variable independiente será:

- Pronósticos

### **2.5.3. Operacionalización de Variables**



**TABLA N° 3: Operacionalización de Variables**

VARIABLES	CONCEPTO	TIPO	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Gestión de pedidos y distribución</b>	La gestión de pedidos y distribución se encarga desde la recepción hasta la entrega y cobro final de los pedidos	<b>Dependiente</b>	Proceso de compra	Duración y quiebre de stock
				Tiempo de ciclo de compras
				Volumen de compra
			Proceso de venta	Tiempo de ciclo del pedido
				Volumen de ventas
			Proceso interno	Niveles de inventario
<b>Control de Inventarios</b>	Abarca todos los procesos que sustentan el suministro, el almacenamiento y la accesibilidad de los artículos para asegurar la disponibilidad de los mismos al tiempo que se minimizan los costes de inventario.	<b>Dependiente</b>	Costos de Inventarios	Costos de Sobre-stock
				Costos de Ruptura de Stock
			Sistema de Control de Inventarios	Tiempo de Entrega
				Desviación Estandar
				Nivel de Servicio
				Inventario Objetivo
				Stock de Seguridad
<b>Pronósticos</b>	Estimación de las ventas para cierto periodo de tiempo, el cual puede realizarse para todo el mercado o para una parte de éste.	<b>Independiente</b>	Demanda	Patrón de Demanda
			Métodos de Pronóstico Cuantitativo	Error del Pronóstico

Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. TIPO DE LA INVESTIGACION

El tipo de investigación científica al que pertenece esta tesis es **aplicada**. Según **Sanchez, C. (1998)** este tipo de investigación utiliza conocimientos y/o bases teóricas para la aplicación de éstas en una realidad circunstancial. En el presente trabajo se desarrollan conocimientos de carácter logístico en post de la aplicación de estos en la gestión de pedidos y distribución.

### 3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación que le corresponde es descriptiva – correlacional, Descriptiva ya que se medirán conceptos así como variables y correlacional ya que se buscará explicar la relación entre dichas variables. (Hernández, R. et al, 2006). En este sentido se describirán los problemas que se presentan en los diferentes procesos de la empresa, así mismo se realizarán observaciones y análisis respecto a la relación de las variables de pronósticos, control de inventarios y gestión de pedidos y distribución.

### 3.3. METODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada en la empresa MARLO E.I.R.L. es **analítica – deductiva**. Analítica porque se analizará la situación actual de la empresa y deductiva porque a partir de la información obtenida se logran sacar conclusiones. (Hernández, R. et al, 2006)

### 3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es **no experimental – transversal**. No experimental porque no se construye ninguna situación, sino que se observa una situación existente, en el presente trabajo se observan los procesos que involucran la gestión de pedidos y distribución de la empresa. Transversal porque el estudio se hace sobre un periodo determinado. (Hernández, R. et al, 2006)

### 3.5. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación es **cuantitativo** ya que es a partir de los datos estadísticos (históricos de ventas y compras) mediante el cual se realizan el análisis y evaluaciones en pos de la elección de herramientas y métodos que permitan el desarrollo de pronósticos y control de inventarios. (Hernández, R. et al, 2006)

### 3.6. TECNICAS

- **Entrevista**

Con ésta técnica se obtuvo información detallada acerca del funcionamiento y gestión actual de la empresa, necesaria para la elaboración de la presente investigación.

- **Observación**

Se realizó un registro visual tanto de los procesos de compra y venta como de los niveles de inventarios

### 3.7. INSTRUMENTOS

- **Guías de Entrevista**

La entrevista es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una indagación. Se entrevista cuando se



quiere saber algo de alguien, que no se puede obtener por vía numérica. Esto quiere decir que los datos con los que se cuenta no proporcionan la información que se requiere sobre una persona, su experiencia, su visión sobre ciertos temas, expectativas o su sentir sobre algún tema o problemática en particular. (Ver Anexo N° 03)

- **Fichas de Observación**

Son un instrumento fundamental para registrar aquellos datos que nos proporcionaran la información necesaria de la observación en la empresa. (Ver Anexo N° 04)

### **3.8. POBLACION Y MUESTRA**

La empresa distribuidora MARLO E.I.R.L. cuenta con 16 trabajadores en las diferentes áreas, en este sentido la población es finita y no hay muestra porque la investigación se enfoca tanto en el área de ventas como el área de almacén al que corresponden 11 trabajadores del total.

### **3.9. RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la recolección de datos se ha elaborado una guía de entrevista dirigida al Gerente de la distribuidora (Anexo 01) lo que permitió obtener la información necesaria para realizar el estudio; los medios que se usarán para el procesamiento de los datos e información son los siguientes:

- **Microsoft Excel**

Es un procesador de cálculos que nos permitió expresar resultados de forma más rápida y sencilla, fue útil para realizar los pronósticos de ventas y así poder expresarlos en el desarrollo de la propuesta.



## **CAPITULO IV. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA**

### **4.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

#### **4.1.1. Reseña**

El estudio se realizará en una empresa distribuidora de medicamentos y material médico. La distribuidora se encuentra ubicada en el distrito de Santiago, donde empezó a operar en marzo de 1999. Actualmente su radio de operación comprende las regiones de Cusco, Puno Apurímac y Madre de Dios.

Inicialmente la empresa distribuía únicamente material de limpieza atendiendo algunos requerimientos del estado para lo cual contaba con dos trabajadores, posteriormente incursionó en la co-distribución de medicamentos y distribución material médico teniendo como clientes principales a las diferentes boticas, farmacias, hospitales y clínicas de las regiones mencionadas.

La distribuidora tiene como principal objetivo brindar un nivel de servicio alto, procurando diferenciarse de la competencia atendiendo los requerimientos de manera oportuna. Este nivel de servicio no solo pretende un incremento del nivel de las ventas, sino también la consolidación de la marca, la retroalimentación de información del mercado y la calidad de los productos que distribuye. Así mismo la empresa tiene como objetivo a largo plazo la disminución gradual de la co-distribución para enfocarse únicamente en la distribución.

#### 4.1.2. Ubicación

MARLO EIRL se ubica en la calle Belén Mz. B Lote 6 - distrito de Santiago, provincia y departamento del Cusco como se muestra en la figura N° 06

**FIGURA N° 6: Mapa de ubicación de la empresa**

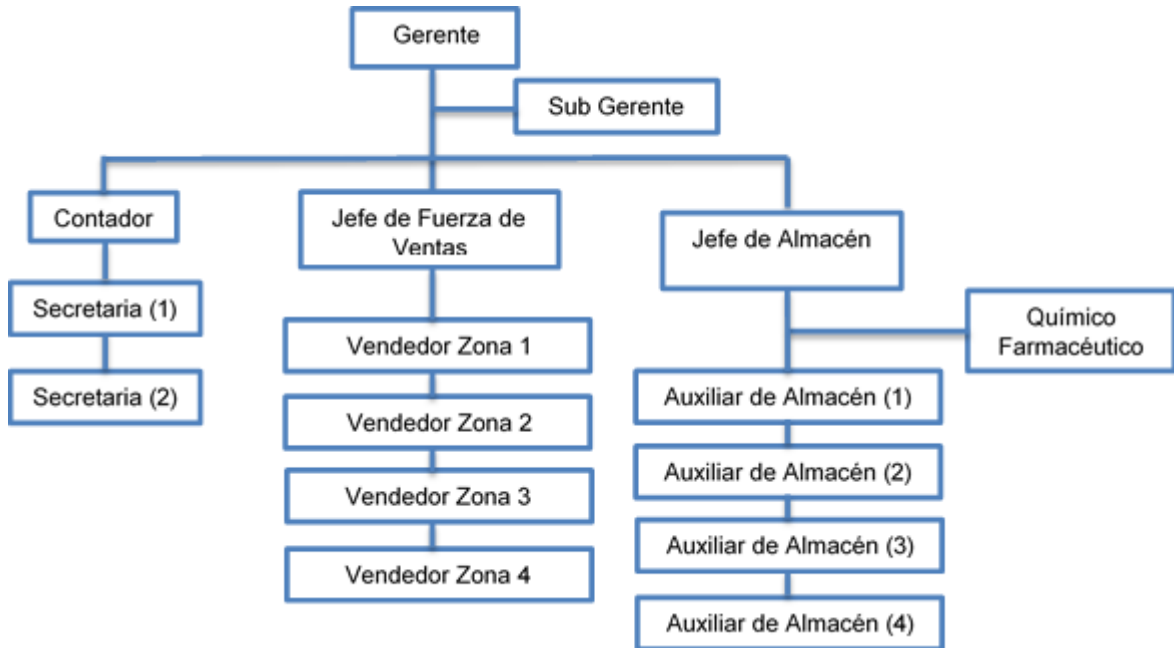


Fuente: Google maps

#### 4.1.3. Organigrama

En la figura N° 7 se presenta el Organigrama actual de la Distribuidora MARLO E.I.R.L

**FIGURA N° 7: Organigrama de la Empresa**



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.4. Canal de Distribución

El canal de distribución empleado por la empresa MARLO EIRL es uno minorista, teniendo como clientes externos a boticas, farmacias, cónicas e instituciones de salud del Estado.

#### 4.1.5. Radio de Operación

La fuerza de ventas de la empresa está comprendida por 5 trabajadores cada uno de los cuales tiene asignado una zona de comercialización a excepción del jefe del área, quien es el encargado de atender las licitaciones. Semanalmente cada vendedor en coordinación con el jefe de ventas, realiza un ruteo el cual consiste en planificar su agenda a fin de optimizar los tiempos.



A continuación se detalla las zonas de comercialización asignadas a cada vendedor:

**TABLA N° 4: Zonas de Comercialización**

ZONAS DE COMERCIALIZACIÓN	
<b>ZONA 1</b>	Cusco ciudad - Abancay - Andahuaylas
<b>ZONA 2</b>	Cusco ciudad - Urubamba - Calca - Quillabamba
<b>ZONA 3</b>	Cusco ciudad - Ayaviri - Juliaca - Puno
<b>ZONA 4</b>	Cusco periferias - Sicuani - Puerto Maldonado

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.6. Lista de Proveedores

Actualmente MARLO EIRL trabaja con 36 laboratorios farmacéuticos y 1 la distribuidora Química Suiza.

TABLA N° 5: Lista de Proveedores

N°	Proveedores
1	ABL PHARMA PERÚ S.A.C.
2	DROGUERIA LABORATORIO FARVET S.A.C.
3	HERSIL S.A. LABORATORIOS INDUSTRIALES
4	INTI PERÚ S.A.C
5	LABORATORIO ALKOFARMA E.I.R.L.
6	LABORATORIO FARMACEUTICO ALBIS S.A.
7	LABORATORIO FARMACEUTICO REFASA S.A.C.
8	LABORATORIO FARMACEUTICO SAN JOAQUIN ROXFARMA
9	LABORATORIO GALENICO
10	LABORATORIO JENFARMA PERU S.A.C.
11	LABORATORIO LABOFAR
12	LABORATORIO MEDCO S.A.C
13	LABORATORIO PHARMED CORPORATION S.A.C
14	LABORATORIO QUILAB
15	LABORATORIOS BAGÓ DEL PERÚ S.A.
16	LABORATORIOS CIPA S.A.
17	LABORATORIOS COFANA S.A.
18	LABORATORIOS CONWIL E.I.R.L
19	LABORATORIOS ELIFARMA
20	LABORATORIOS FARMACEUTICOS FARPASA - DIVISION FARMACEUTICA DE GLORIA S.A.
21	LABORATORIOS FERRER
22	LABORATORIOS INDUQUIMICA S.A.
23	LABORATORIOS LANSIER
24	LABORATORIOS MAGMA
25	LABORATORIOS MAVER
26	LABORATORIOS MEDIFARMA S.A.
27	LABORATORIOS PORTUGAL S.R.L.
28	LABORATORIOS SANITAS
29	LABORATORIOS SAVAL S.A.
30	LABORATORIOS TRIFARMA
31	LCG PERU
32	MARFAN S.A.C.
33	MERCK PERU
34	O Q PHARMA S.A.C.
35	PAK FARMA S.A.C
36	QUIMICA SUIZA
37	TEVA PERU S.A.

Fuente: Administración MARLO EIRL

## 4.2. ANALISIS FODA

A partir de lo observado en la empresa de estudio así como las entrevistas efectuadas al Gerente, Director Administrativo y al Jefe de Almacén, se desarrolló un análisis FODA.

### a) Fortalezas

- Clientes internos identificados con los objetivos de la empresa
- Buen clima laboral
- Variedad en los productos que distribuye
- Procura precios competitivos
- Buena percepción de los clientes externos respecto al nivel de servicio.
- Conocimiento del negocio y mejora de capacidad de negociación
- Cumplimiento integral de normativas de salubridad

### b) Debilidades

- La empresa realiza sus estimaciones de compra en base a la experiencia del jefe de almacén, lo cual genera sobres stock de algunos productos y en algunos casos, rupturas de stock.
- La empresa no cuenta con un adecuado sistema de control de inventarios lo que conlleva a que se generen costos logísticos innecesarios.
- La falta de pronósticos ocasiona que no puedan establecerse metas de ventas acorde a la realidad del mercado
- Falta de procesos que le permita a la empresa planificar y evaluar sus operaciones.
- Falta de capacitaciones al personal de la empresa
- Inadecuada disposición de los productos en almacén.



**c) Oportunidades**

- Incursión en nuevos mercados
- Incremento de las licitaciones públicas
- Ofertas y promociones presentadas por los proveedores
- Disponibilidad de tecnología e información (e-commerce)
- Necesidad del producto

**d) Amenazas**

- Alta competencia con distribuidoras y co-distribuidoras.
- Aumento de laboratorios que están empezando a vender sus productos de manera directa, es decir sin utilizar intermediadores (distribuidoras)

En las tablas N° 06 y 07 se muestran las ponderaciones de las fortalezas y debilidades y de las oportunidades y amenazas.

**TABLA N° 6: Ponderación de Fortalezas y Debilidades**

FACTORES INTERNOS	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
<b>FORTALEZAS</b>			
Clientes internos identificados con los objetivos de la empresa.	0.05	3	0.15
Buen clima laboral.	0.05	1	0.05
Variedad en los productos que distribuye.	0.10	3	0.30
Procura precios competitivos.	0.05	2	0.10
Buena percepción de los clientes externos respecto al nivel de servicio.	0.10	3	0.30
Conocimiento del negocio y mejora de capacidad de negociación.	0.05	2	0.10
Cumplimiento integral de normativas de salubridad.	0.05	1	0.05
<b>DEBILIDADES</b>			
La empresa realiza sus estimaciones de compra en base a la experiencia del jefe de almacén, lo cual genera sobres stock de algunos productos y en algunos casos, rupturas de stock.	0.10	3	0.3
La empresa no cuenta con un adecuado sistema de control de inventarios lo que conlleva a que se generen costos logísticos innecesarios.	0.15	3	0.45
La falta de pronósticos ocasiona que no puedan establecerse metas de ventas acorde a la realidad del mercado	0.10	3	0.3
Falta de procesos que le permita a la empresa planificar y evaluar sus operaciones.	0.10	2	0.2
Falta de capacitaciones al personal de la empresa	0.05	1	0.05
Inadecuada disposición de los productos en almacén	0.05	3	0.15
<b>TOTAL</b>	1.00		

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 7: Ponderación de Oportunidades y Amenazas

FACTORES EXTERNOS	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
<b>OPORTUNIDADES</b>			
Incurción en nuevos mercados	0.20	2	0.40
Incremento de las licitaciones públicas	0.10	2	0.20
Ofertas y promociones presentadas por los proveedores	0.15	3	0.45
Disponibilidad de tecnología e información (e-commerce)	0.05	2	0.10
Necesidad del producto	0.15	3	0.45
<b>AMENAZAS</b>			
Alta competencia con distribuidoras y co-distribuidoras.	0.20	3	0.6
Aumento de laboratorios que están empezando a vender sus productos de manera directa, es decir sin utilizar intermediadores (distribuidoras)	0.15	3	0.45
<b>TOTAL</b>	1		

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.1. Matriz FODA

Una vez determinadas las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades se elaboró la matriz FODA.

**TABLA N° 8: Matriz FODA**

<p style="text-align: center;"><b>FACTORES INTERNOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>	<p><b>Lista de Fortalezas</b></p> <p>F1.- Clientes internos identificados con los objetivos de la empresa</p> <p>F2.- Buen clima laboral</p> <p>F3.- Variedad en los productos que distribuye</p> <p>F4.- Procura precios competitivos</p> <p>F5.- Buena percepción de los clientes externos respecto al nivel de servicio</p> <p>F6.- Conocimiento del negocio y mejora de la capacidad de negociación</p> <p>F7.- Cumplimiento integral de normativas de salubridad</p>	<p><b>Lista de Debilidades5</b></p> <p>D1.- La empresa realiza sus estimaciones de compra en base a la experiencia del jefe de almacén, lo cual genera sobre stock de algunos productos y en algunos casos rupturas de stock.</p> <p>D2.- La empresa no cuenta con un adecuado sistema de control de inventarios lo que conlleva a que se generen costos logísticos innecesarios.</p> <p>D3.- La falta de pronósticos ocasiona que no puedan establecerse metas de ventas acorde a la realidad del mercado.</p> <p>D4.- Falta de procesos que le permita a la empresa planificar y evaluar sus operaciones</p> <p>D5.- Falta de capacitaciones al personal de la empresa.</p> <p>D6.- Inadecuada disposición de los productos en almacén.</p>
	<p><b>Lista de Oportunidades</b></p> <p>O1.- Incursión en nuevos mercados</p> <p>O2.- Incremento de las licitaciones</p> <p>O3.- Ofertas y promociones presentadas por los proveedores</p> <p>O4.- Disponibilidad de tecnología e información (e-commerce)</p> <p>O5.- Necesidad del producto</p>	<p><b>FO (Maxi – Maxi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Aprovechar la variedad en los productos que distribuye la empresa así como el conocimiento y la mejora de la capacidad de negociación para incursionar en nuevos mercados. (F3, F6, O1)</li> <li>•Procurar mantener la buena percepción de los clientes externos respecto al nivel del servicio brindado con el fin de incrementar la participación en licitaciones. (F5, O2).</li> </ul>
<p><b>Lista de Amenazas</b></p> <p>A1.- Alta competencia con distribuidoras y co-distribuidoras</p> <p>A2.- Aumento de laboratorios que están empezando a vender sus productos de manera directa, es decir sin utilizar intermediadores (distribuidoras)</p>	<p><b>FA (Maxi – Mini)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Optimizar el nivel de servicio brindado a los clientes externos, manteniendo la variedad de los productos ofrecidos por la empresa así como los precios competitivos con el fin de hacer frente a la competencia. (F3, F4, F5, A1)</li> <li>• Desarrollar ventajas competitivas a partir del conocimiento del negocio que permitan mitigar el aumento de la competencia. (F6, A1, A2)</li> </ul>	<p><b>Da (Mini – Mini)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar procesos que permitan a la empresa planificar y evaluar sus operaciones con la finalidad de fortalecer los subsistemas de compra y ventas para así ser más competitivos. (D2, D4, A1)</li> <li>• Optimizar las estimaciones de compra y disposición de los productos en almacén en función a los productos con mayor y menor rotación a fin de hacer frente a la competencia. (D1, D6, A1, A2)</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.2. Estrategias

**TABLA N° 9: Ponderación de Estrategias**

ESTRATEGIAS	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Aprovechar la variedad en los productos que distribuye la empresa así como el conocimiento y la mejora de la capacidad de negociación para incursionar en nuevos mercados.	0.10	3	0.30
Procurar mantener la buena percepción de los clientes externos respecto al nivel del servicio brindado con el fin de incrementar la participación en licitaciones.	0.10	1	0.10
Desarrollar programas de capacitaciones al personal referente a temas como las nuevas tecnologías e información (e-commerce).	0.05	1	0.05
Desarrollar pronósticos basados en métodos cuantitativos que brinden un aporte técnico que permita establecer metas de venta acorde a la realidad del mercado en el que se pretende incursionar.	0.20	3	0.60
Optimizar el nivel de servicio brindado a los clientes externos, manteniendo la variedad de los productos ofrecidos por la empresa así como los precios competitivos con el fin de hacer frente a la competencia.	0.10	2	0.20
Desarrollar ventajas competitivas a partir del conocimiento del negocio que permitan mitigar el aumento de la competencia.	0.10	2	0.20
Desarrollar procesos que permitan a la empresa planificar y evaluar sus operaciones con la finalidad de fortalecer los subsistemas de compra y ventas para así ser más competitivos.	0.20	3	0.60
Optimizar las estimaciones de compra y disposición de los productos en almacén en función a los productos con mayor y menor rotación a fin de hacer frente a la competencia.	0.15	3	0.45
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>2.50</b>

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla N° 09 donde se muestran las estrategias y su ponderación se han determinado las siguientes conclusiones:

- Desarrollar pronósticos basados en métodos cuantitativos que brinden un aporte técnico que permita establecer metas de venta acorde a la realidad del mercado en el que se pretende incursionar.



- Desarrollar procesos que permitan a la empresa planificar y evaluar sus operaciones con la finalidad de fortalecer los subsistemas de compra y ventas para así ser más competitivos.
- Optimizar las estimaciones de compra y disposición de los productos en almacén en función a los productos con mayor y menor rotación a fin de hacer frente a la competencia.

**TABLA N° 10: Relación Estrategias - Variables**

RELACION ENTRE LAS ESTRATEGIAS OBTENIDAS DEL ANALISIS FODA Y LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACION				
Estrategias	Áreas Involucradas	Personal Involucrado	Variable Independiente en la que se enfoca las estrategias	Variables Dependientes
Desarrollar pronósticos basados en métodos cuantitativos que brinden un aporte técnico que permita establecer metas de venta acorde a la realidad del mercado en el que se pretende incursionar.	Área administrativa Área de Ventas Almacén	Sub Gerente Director Administrativo Jefe de Ventas Jefe de Almacén	Implementación de Pronósticos	Control de Inventarios
Desarrollar procesos que permitan a la empresa planificar y evaluar sus operaciones con la finalidad de fortalecer los subsistemas de compra y ventas para así ser más competitivos.				
Optimizar las estimaciones de compra y disposición de los productos en almacén en función a los productos con mayor y menor rotación a fin de hacer frente a la competencia.				Gestión de Pedidos y Distribución

Fuente: Elaboración Propia

### 4.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL

#### 4.3.1. Descripción del Proceso de Ventas

La empresa cuenta con cinco trabajadores en el área de ventas. El jefe de la fuerza de ventas se encarga de la supervisión del trabajo efectuado por los vendedores, así como la atención de los procesos

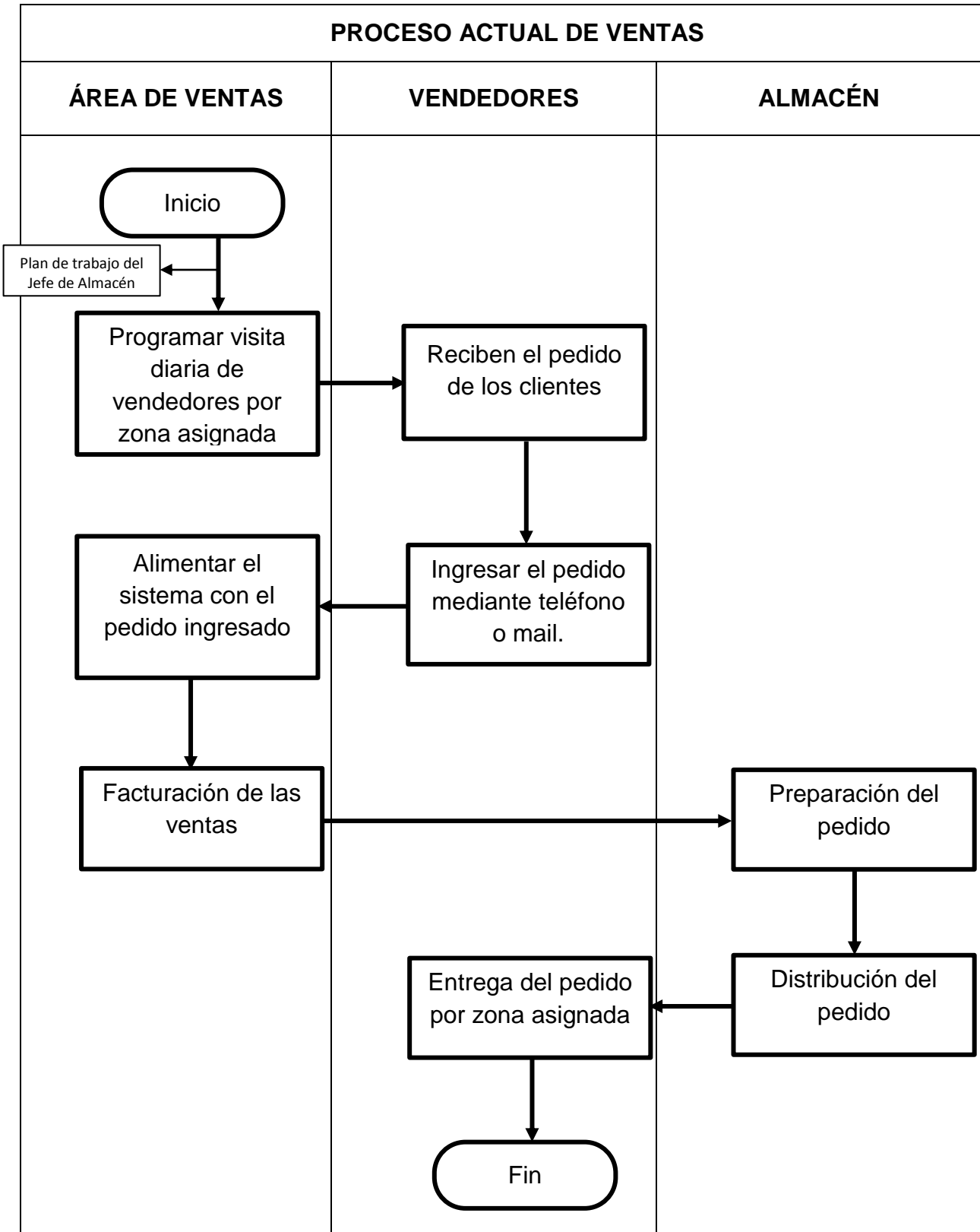


de licitación. Los vendedores son los encargados de realizar diariamente las visitas a los clientes correspondientes a la zona que tienen asignadas, de manera tal que puedan ofrecer los productos que distribuye la empresa.

Cuando un cliente realiza un pedido, el vendedor se encarga de tomar el pedido a través de una llamada telefónica o mediante un correo electrónico de manera que en la oficina de la empresa la secretaria recepciona el pedido, alimentando un registró de todos los pedidos que van ingresando. Esto permite que se pueda ir avanzando con la facturación de los pedidos y la preparación de los mismos, este proceso dura aproximadamente entre 50 y 60 min. Una vez que se tienen impresas las boletas de los pedidos realizados, se procede a distribuir la carga mediante empresas de Courier.

Se puede apreciar en el diagrama N° 01 el flujograma del proceso de ventas.

DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N° 1: Proceso actual de ventas



Fuente: Data MARLO EIRL - Elaboración Propia

#### 4.3.2. Descripción del Proceso de Compras

El proceso de compras se basa fundamentalmente en la satisfacción de las necesidades de los productos que requiere la empresa para poder realizar las ventas los días siguientes. En este sentido la coordinación con almacén y el asistente administrativo resulta crucial ya que es gracias a esto que se determina la cantidad de artículos a comprar.

Las compras generalmente se realizan tres veces por semana, el proceso como se muestra en el diagrama de flujo N° 02 se inicia cuando el jefe del almacén revisa los niveles del inventario junto con las ventas que se han realizado para poder estimar la cantidad de cada uno de los productos que se necesitarán para las ventas de los siguientes días en base a su criterio y su experiencia.

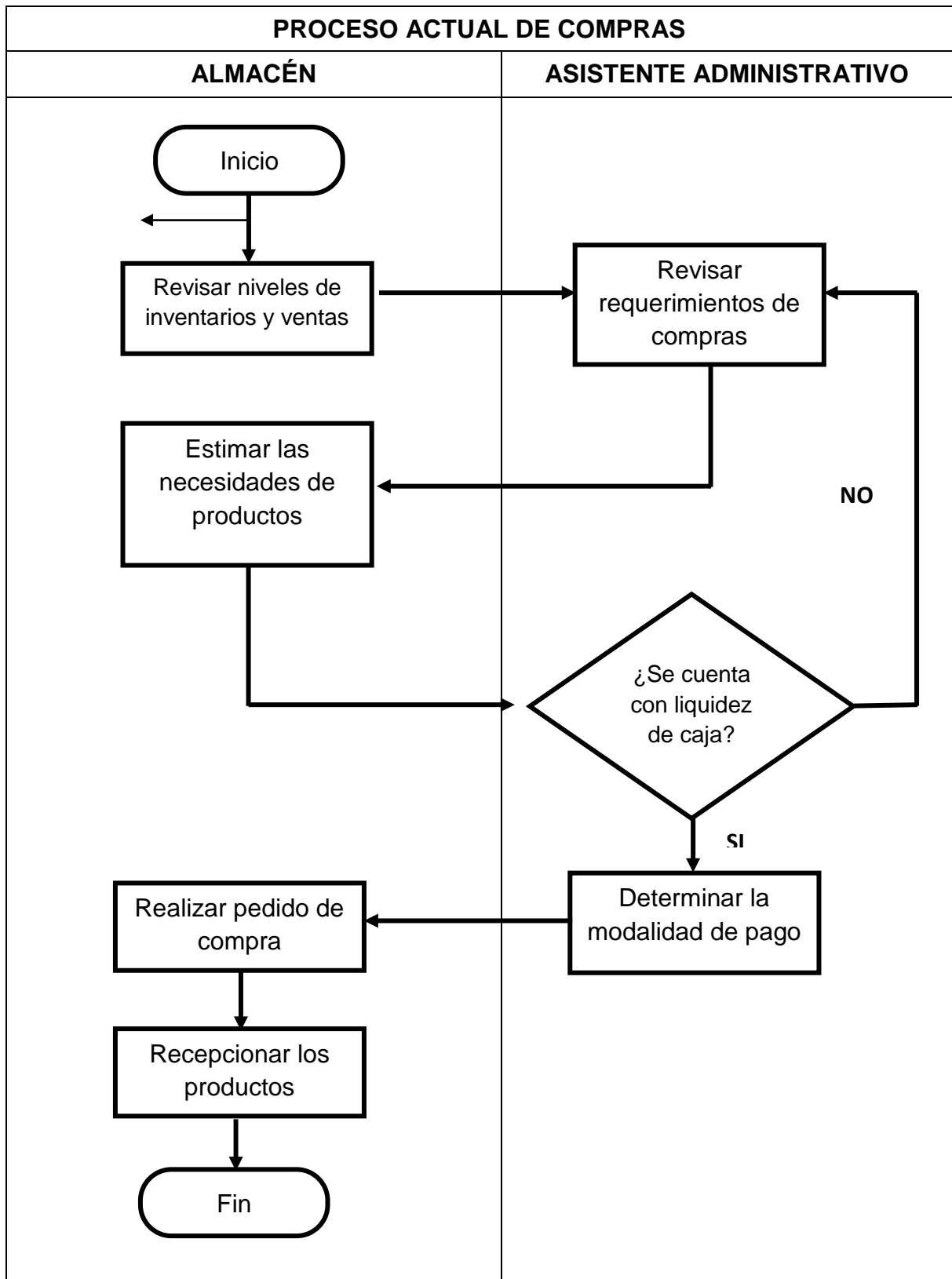
Una vez que se cuenta con la relación de necesidades, el asistente administrativo en coordinación con el director administrativo se encarga de revisar el monto de los productos que se requieren para poder evaluar la situación actual de la caja y ver si se compra en efectivo o si parte de los productos es comprado al crédito. De igual manera, el asistente administrativo puede determinar que el monto requerido es muy alto, indicando al jefe de almacén que priorice los productos más importantes y elabore un nuevo listado de requerimientos.

Los laboratorios con los que trabaja la distribuidora le brindan la facilidad de comprar los productos al crédito y pagar el monto en un plazo de hasta 20 días. En caso de que el pago sea al contado, la distribuidora recibe descuentos. Es importante señalar que los laboratorios cuentan con promociones para con algunos productos puntuales, este tipo de oportunidades son analizadas por el gerente, director administrativo y jefe de almacén, quienes evalúan la factibilidad de compra en base a su criterio y experiencia.



Finalmente, el asistente administrativo le indica el modo de pago al jefe del almacén quien se encarga de realizar el pedido a los laboratorios. Los pedidos tienen por lo general un lead time de un día para todos los laboratorios a los que se les hace pedidos. Los pedidos suelen realizarse vía telefónica y en algunos casos a través de la web.

DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N° 2: Proceso actual de compras



Fuente: Data MARLO EIRL - Elaboración Propia

#### **4.3.3. Descripción del Control de Inventarios**

El control de los inventarios se inicia con la recepción de productos de los proveedores. Llegados los productos a la distribuidora el jefe del almacén se encarga de ingresarlos al almacén además de ingresar los datos al sistema de la empresa. Dichos productos son almacenados teniendo en cuenta la fecha de vencimiento de los mismos.

En el sistema de la empresa se lleva un registro de los niveles de inventarios de cada uno de los productos que se comercializa. Estas revisiones son de manera semanal o quincenal acorde al criterio del jefe de almacén.

En el caso de que las cantidades sean diferentes se actualiza el registro en el sistema y se procede a investigar el motivo por el cual existen diferencias entre el registro y la cantidad real que se tiene en el almacén.

#### **4.4. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE COMPRA, VENTA Y ALMACÉN DE LA EMPRESA**

Se ha podido apreciar que la distribuidora basa sus estimaciones de compra de acuerdo al criterio y experiencia del jefe de almacén, quien revisa los niveles de inventario para determinar la cantidad de cada uno de los productos que se necesitarán para las ventas. Estos estimados son realizados sin emplear ningún método numérico de manera que no se tiene en cuenta las tendencias que se han dado históricamente, es decir que se emplea un método cualitativo. Como resultado de ello se tiene que la distribuidora cuenta con sobre stock de la mayoría de los productos que comercializa



La falta de pronósticos basados en métodos cuantitativos ocasiona que no pueda realizarse un adecuado seguimiento al personal de ventas ya que las metas son establecidas según el criterio del jefe de ventas.

Respecto al control de inventarios, al tratarse de una empresa que solo se dedica a la comercialización de los productos que adquiere, el inventario es parte fundamental ya que cumple con la función de brindar un buen nivel de servicio a sus clientes.

El hecho de que la distribuidora opere con una gran variedad de productos y el compromiso que tiene con sus clientes de entregarles los productos cuando los requieren y en el menor tiempo posible, hace necesario que se tenga un nivel de servicio alto lo cual a su vez representa una mayor cantidad de dinero invertido en el inventario de la empresa. Esto implica que se requiera un mejor manejo de los inventarios de manera que se pueda optimizar el uso del capital invertido en los productos para que la empresa pueda disminuir sus costos.

Actualmente la distribuidora no cuenta con ningún tipo de sistema de control de los inventarios. Esta situación ocasiona que el área administrativa no tenga planificado los requerimientos de compras puesto que espera a que el jefe del almacén le indique lo que se necesita comprar. Así mismo esta situación conlleva a que en ciertas situaciones se tenga que comprar los productos en cantidades menores, debido a que no se cuenta con la liquidez de caja necesaria y con ello se ve reducido el nivel del servicio que se brinda a los clientes teniendo posibles roturas de stock.



## **CAPITULO V: PROPUESTA DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN**

### **5.1. PROPUESTAS DE DESARROLLO**

#### **5.1.1. Análisis y clasificación ABC multicriterio**

Actualmente la distribuidora comercializa cerca de 900 productos entre medicamentos e insumos médicos y productos sanitarios. Es por ello que para poder realizar un buen control de sus inventarios en el almacén, es necesario elaborar una clasificación ABC. De esta manera identificaremos aquellos productos que son los más representativos para la empresa y que deberán contar con un seguimiento más detallado porque en caso de haber faltantes o sobre stock de dichos productos podría generar un impacto representativo para la distribuidora. Asimismo, se identificarán aquellos productos que en caso de existir faltantes no representarían un impacto tan grande pero que son necesarios tener para brindar una mayor variedad de oferta a los clientes de la distribuidora.

Para esta clasificación se aplicará la técnica del Proceso Jerárquico Analítico (PJA) (expuesta en el marco teórico), para considerar varios criterios y ponderar los más importantes. Para desarrollar esta técnica multicriterio es necesario:

- a) Definir el número de criterios, esto se hace en común acuerdo con el Director Administrativo y el Jefe de Almacén, los mismos que



tienen mayor experiencia y conocimiento en el manejo de los productos.

- b) Jerarquizar los criterios definidos.
- c) Realizar una comparación por pares entre los criterios definidos, asignando un peso relativo a cada criterio.

#### 5.1.1.1. Selección de Criterios

Para la definición de los criterios fue necesaria la participación del Director Administrativo y el Jefe de Almacén. Para un mejor manejo de inventarios se dividió la totalidad de los mismos en dos grupos: uno el de medicamentos y el otro de insumos médicos y productos sanitarios, luego de lo cual se establecieron los siguientes criterios:

- 1) **Costo de Compra:** Precio unitario de compra por producto por la cantidad de unidades adquiridas.
- 2) **Margen de Ganancia x Cantidad Vendida:** Margen de ganancia que se obtiene de la diferencia entre el valor de venta unitario y el precio de compra unitario, multiplicado por el total de unidades vendidas.
- 3) **Índice de Rotación:** Número de veces que rota el producto dentro del inventario.

Una vez establecidos los criterios, se procede a construir la matriz de comparación por pares, asignando un valor de comparación de 1 a 9, de acuerdo a la escala de preferencias de Saaty (escala usada en esta metodología), la cual se muestra a continuación.

**TABLA N° 11: Escala de preferencia de Saaty**

Escala de preferencia de Saaty	
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuerte y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Fuente: "The Analytical Hierarchy Process" – Saaty, T. (1988)

Con base en la escala de la tabla N° 10, comparamos los criterios en la matriz por pares, para los medicamentos y los insumos médicos y productos sanitarios como se muestra en las tablas N° 11 y N° 12.

**5.1.1.2. Elaboración de la matriz de comparación por pares**

**TABLA N° 12: Matriz de comparación por pares de Medicamentos**

CRITERIOS	Costo de Compra	Margen de ganancia x Cantidad vendida	Indice de Rotación
Costo de Compra	1	3	2
Margen de ganancia x Cantidad vendida	1/3	1	1/2
Indice de Rotación	1/2	2	1
	<b>1.8</b>	<b>6.0</b>	<b>3.5</b>

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 13: Matriz de comparación por pares de Insumos médicos y Productos sanitarios**

CRITERIOS	Costo de Compra	Margen de ganancia x Cantidad vendida	Indice de Rotación
Costo de Compra	1	4	3
Margen de ganancia x Cantidad vendida	1/4	1	1/2
Indice de Rotación	1/3	2	1
	<b>1.6</b>	<b>7.0</b>	<b>4.5</b>

Fuente: Elaboración propia

Luego de elaborar la matriz de comparación por pares, se construye la matriz normalizada para ambos grupos de productos de acuerdo a la metodología explicada en el marco teórico y así poder calcular el vector prioridad de cada criterio. El vector es igual al promedio de la fila de la matriz normalizada, el cual representa la importancia relativa de los criterios. A continuación se presentan las matrices y los vectores prioridad.

**TABLA N° 14: Matriz normalizada para Medicamentos**

CRITERIOS	Costo de Compra	Margen de ganancia x Cantidad vendida	Indice de Rotación	Promedio
Costo de Compra	0.55	0.50	0.57	0.54
Margen de ganancia x Cantidad vendida	0.18	0.17	0.14	0.16
Indice de Rotación	0.27	0.33	0.29	0.30
	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 15: Matriz normalizada para Insumos médicos y Productos sanitarios**

CRITERIOS	Costo de Compra	Margen de ganancia x Cantidad vendida	Indice de Rotación	Promedio
Costo de Compra	0.63	0.57	0.67	0.62
Margen de ganancia x Cantidad vendida	0.16	0.14	0.11	0.14
Indice de Rotación	0.21	0.29	0.22	0.24
	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 16: Vectores prioridad para Medicamentos y para Insumos médicos y Productos sanitarios**

Vector prioridad Medicamentos	Peso	Vector prioridad Medicamentos	Peso
Costo de Compra	0.54	Costo de Compra	0.62
Indice de Rotación	0.30	Indice de Rotación	0.24
Margen de ganancia x Cantidad vendida	0.16	Margen de ganancia x Cantidad vendida	0.14

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla N° 15 el criterio de mayor peso para ambos grupos es el costo de compra con un peso de 0.54 para el grupo de Medicamentos y 0.62 para el de Insumos médicos y Productos sanitarios, seguido por el criterio de índice de rotación con pesos de 0.30 y 0.24 respectivamente, por último se encuentra el criterio de margen de ganancia por la cantidad vendida con pesos de 0.16 y 0.12 respectivamente.

### 5.1.1.3. Comprobación de consistencia

Para validar la información de la comparación de los criterios y poder concluir al respecto, es necesario calcular el coeficiente de consistencia, el cual valida que el análisis de comparación no tenga contradicciones o errores, para ello se deben seguir los pasos expuestos a continuación:

- 1) Se hace una multiplicación de matrices entre la matriz de comparación y el vector prioridad, al resultado de dicha multiplicación se denomina suma ponderada (SP).

**TABLA N° 17: Suma ponderada para Medicamentos**

CRITERIOS	Costo de Compra	Margen de ganancia x Cantidad vendida	Indice de Rotación	Vector Prioridad	SP
Costo de Compra	1	3	2	0.54	1.62
Margen de ganancia x Cantidad vendida	1/3	1	0.5	0.16	0.49
Indice de Rotación	1/2	2	1	0.30	0.89

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 18: Suma ponderada para Insumos médicos y Productos sanitarios**

CRITERIOS	Costo de Compra	Margen de ganancia x Cantidad vendida	Indice de Rotación	Vector Prioridad	SP
Costo de Compra	1	4	3	0.62	<b>1.89</b>
Margen de ganancia x Cantidad vendida	1/4	1	0.5	0.14	<b>0.41</b>
Indice de Rotación	1/3	2	1	0.24	<b>0.72</b>

Fuente: Elaboración propia

- 2) Se divide la suma ponderada entre el vector prioridad (VP). De aquí se obtiene el vector que se necesita para calcular el índice de consistencia (IC).

**TABLA N° 19: División SP entre VP Medicamentos**

SP	Vector Prioridad	SP/VP
1.62	0.54	<b>3.01</b>
0.49	0.16	<b>3.00</b>
0.89	0.30	<b>3.01</b>

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 20: División SP entre VP Insumos médicos y Productos sanitarios**

SP	Vector Prioridad	SP/VP
1.89	0.62	<b>3.03</b>
0.41	0.14	<b>3.01</b>
0.72	0.24	<b>3.01</b>

Fuente: Elaboración propia

3) Una vez que se obtienen los vectores (SP/VP) para los medicamentos así como para los insumos médicos y productos sanitarios, se procede a calcular el  $\lambda_{\max}$  el cual equivale al promedio de los valores del vector (SP/VP).

- Medicamentos:

$$\lambda_{\max} = \frac{3.01 + 3.00 + 3.01}{3} = 3.01$$

- Insumos médicos y productos sanitarios:

$$\lambda_{\max} = \frac{3.03 + 3.01 + 3.01}{3} = 3.02$$

4) Se procede a calcular el índice de consistencia (IC), mediante la ecuación N° 01 descrita en el marco teórico.

$$IC = \frac{(\lambda_{\max} - m)}{m - 1}$$

- Medicamentos:

$$IC = \frac{3.01 - 3}{2} = 0.00460$$

- Insumos médicos y Productos sanitarios:

$$IC = \frac{3.02 - 3}{2} = 0.00917$$

5) Finalmente se obtiene la razón de consistencia (RC) a través de la ecuación N° 02, donde el índice aleatorio (IA) sería 0.58 ya que  $m = 3$ .

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

- Medicamentos:

$$RC = \frac{0.00460}{0.58} = 0.0079 = 0.70\%$$

- Insumos médicos y Productos sanitarios:

$$RC = \frac{0.00917}{0.58} = 0.0158 = 1.58\%$$

De acuerdo con los resultados de la razón de consistencia (RC) para los medicamentos y los insumos médicos y productos sanitarios, podemos concluir que la consistencia de la información es satisfactoria ya que es menor al 10%.

#### **5.1.1.4. Clasificación de Medicamentos e Insumos médicos y Productos sanitarios según el peso de cada criterio**

Luego de que la consistencia de la información fue validada y fueron definidos y calculados los pesos de cada criterio; se procede a realizar la clasificación de los dos grupos de productos: medicamentos e insumos médicos y productos sanitarios, para poder determinar cuáles son los de tipo A, de tipo B y de tipo C.

Se procede a clasificar los ítems de los medicamentos y de los insumos médicos y productos sanitarios por cada criterio, luego se organizan los datos ordenados en forma descendente, siendo el ítem de mayor valor el que estará ubicado en primer lugar y se procede a normalizar los datos dividiendo el valor de cada ítem entre el valor del ítem más alto.

Una vez normalizados los datos se calcula el peso de cada uno de los productos para cada criterio, multiplicando el valor del peso del criterio por el valor normalizado. A continuación se muestran las tablas de productos por cada grupo clasificados de acuerdo a cada uno de los criterios.



a) Clasificación de productos de acuerdo al criterio costo de compra

**TABLA N° 21: Clasificación de Medicamentos por el criterio costo de compra**

CODIGO	ARTICULO	Costo de Compra	Normalización	Peso Criterio	Peso Medicamento
SUE0001	SUERO FISIOLÓGICO AL 9% 1000 ML POR 01 TRIFARMA	56,615.44	100.00%	0.54	0.5400
ACI0043	ACICLAV (AMOXI. + AC. CLAUUVULANICO 500 MG + 125 MG) CJA POR 14 TAB	39,155.20	69.16%	0.54	0.3735
A-B0001	A-B BRONCOL 1200 MEDIFARMA POR 01	33,583.70	59.32%	0.54	0.3203
MER0003	MEROPENEM 500MG CJA X 10 AMP. VENUS	28,086.00	49.61%	0.54	0.2679
RED0003	REDEX PLUS SOL. INY. MAGMA POR 2 AMP.	28,072.98	49.59%	0.54	0.2678
SOL0002	SOLUCION POLIELECTROLITICA 1000 ML POR 01 TRIFARMA	25,035.12	44.22%	0.54	0.2388
VIT0005	VITAPYRENA FORTE 5 GR X 50 SOB.	22,848.00	40.36%	0.54	0.2179
SIL0012	SILDENAFILO 100 MG MARFAN POR 50 TAB.	20,390.40	36.02%	0.54	0.1945
LEV0007	LEVOPHARM (LEVOFLOXACINO) 750 MG CJA POR 10 TAB	20,055.84	35.42%	0.54	0.1913
CEF0025	CEFALEXINA 500 MG X 100 TAB. FARMINDUSTRIA	19,100.00	33.74%	0.54	0.1822
ILO0001	ILOSONE 250MG/5ML SUSP. ORAL X 60 ML POR 01 CIPA	89.20	0.16%	0.54	0.0009
ANG0001	ANGINOVAG AERO FCO X 10 ML POR 01 FERRER	82.56	0.15%	0.54	0.0008
HAD0001	HADENSA POMADA TUB. X 15 GR. FERRER	81.22	0.14%	0.54	0.0008
PRO0032	PROMALGEN - N 1 G INY CJA X 5 AMP. CIPA	72.66	0.13%	0.54	0.0007
ISA0001	ISALGEN 20MG/ML CJA X 05 AMP. CIPA	72.66	0.13%	0.54	0.0007
CED0001	CEDEINA EXPECT. JBE X 60 ML POR 01 CIPA	66.60	0.12%	0.54	0.0006
DOL0045	DOLO ANEURIN INYEC CJA X 02 AMP. CIPA	63.06	0.11%	0.54	0.0006
CED0002	CEDEINA JBE X 60 ML POR 01 CIPA	59.32	0.10%	0.54	0.0006
ISO0004	ISONIAZIDA 100 MG X 100 TAB. CIPA	51.18	0.09%	0.54	0.0005
ERG0003	ERGOTRATE 0.2 MG/1 ML X 01 AMP. CIPA	36.92	0.07%	0.54	0.0004

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 22: Clasificación de Insumos médicos y Productos sanitarios por el criterio costo de compra**

CODIGO	ARTICULO	Costo de Compra	Normalización	Peso Criterio	Peso Medicamento
GUA0081	GUANTES DESCART. TALLA M FAMILY DR POR 100	56,520.00	100.00%	0.62	0.6200
JER0040	JERINGA DESCART. 10ML FAMILY DOCTOR POR 01	44,924.88	79.48%	0.62	0.4928
MAN0032	MANDIL ESTERIL TALLA L INMED	42,260.40	74.77%	0.62	0.4636
ESP0009	ESPARADRAPO DURAPORE X 6 CORTES 3M POR CJA	36,610.38	64.77%	0.62	0.4016
GUA0096	GUANTES DESCART. TALLA M POR 100 ALFYMEDIX	34,630.20	61.27%	0.62	0.3799
COM0001	COMPRESA DE GASA QUIRUR. 48CM X 48CM FAVETEX X 5 UN	34,596.00	61.21%	0.62	0.3795
BOL0002	BOLSA DE COLOSTOMIA COLOPLAST POR 01	33,715.44	59.65%	0.62	0.3698
JER0042	JERINGA DESCART. 5 ML FAMILY DOCTOR POR 01	31,912.65	56.46%	0.62	0.3501
ENV0008	ENVASE P/TOMA DE MUESTRA ESTERIL NIPRO POR 01	29,406.00	52.03%	0.62	0.3226
PAC0019	TOALLAS HUM. TUINIS X 60 TRI PACK	27,533.02	48.71%	0.62	0.3020
SON0100	SONDA KERH # 12 MEDITEC POR 01	89.10	0.16%	0.62	0.0010
SON0013	SONDA ALIMENTACION # 12 MEDEX POR 01	88.80	0.16%	0.62	0.0010
JER0069	JERINGA DESCART. 3ML MEDIFARMA POR 01	82.42	0.15%	0.62	0.0009
TUB0071	TUBO DE MAYO N° 2 MEDEX	72.00	0.13%	0.62	0.0008
CRE0046	CREMA DE LECHUGA POTE X 55 GR PORTUGAL POR 01	56.64	0.10%	0.62	0.0006
GEL0028	GEL GOOP FORCE X 350 GR	49.50	0.09%	0.62	0.0005
BAN0011	BANDAS DEPILATORIA FACIAL BYLY X 10 UND. GOLD	48.80	0.09%	0.62	0.0005
TUB0072	TUBO DE MAYO N°1 MEDEX	36.00	0.06%	0.62	0.0004
TUB0098	TUBO DE MAYO N° 1 WELL LEAD	30.00	0.05%	0.62	0.0003
TUB0097	TUBO DE MAYO N° 5 WELL LEAD	30.00	0.05%	0.62	0.0003

Fuente: Elaboración propia

**b) Clasificación de productos de acuerdo al criterio margen de ganancia por cantidad vendida**

**TABLA N° 23: Clasificación de Medicamentos por el criterio margen de ganancia por cantidad vendida**

CODIGO	ARTICULO	Margen de Ganancia x Cantidad vendida	Normalización	Peso Criterio	Peso Medicamento
SUE0001	SUERO FISIOLÓGICO AL 9% 1000 ML POR 01 TRIFARMA	23,052.20	100.00%	0.16	0.1600
ACI0043	ACICLAV (AMOXI. + AC. CLAUUVULANICO 500 MG + 125 MG) CJA POR 14 TAB	13,976.64	60.63%	0.16	0.0970
SOL0002	SOLUCION POLIELECTROLITICA 1000 ML POR 01 TRIFARMA	9,463.71	41.05%	0.16	0.0657
RED0003	REDEX PLUS SOL. INY. MAGMA POR 2 AMP.	9,459.63	41.04%	0.16	0.0657
LEV0007	LEVOPHARM (LEVOFLOXACINO) 750 MG CJA POR 10 TAB	7,756.13	33.65%	0.16	0.0538
MER0003	MEROPENEM 500MG CJA X 10 AMP. VENUS	7,030.80	30.50%	0.16	0.0488
A-B0001	A-B BRONCOL 1200 MEDIFARMA POR 01	6,895.72	29.91%	0.16	0.0479
CEF0025	CEFALEXINA 500 MG X 100 TAB. FARMINDUSTRIA	6,723.00	29.16%	0.16	0.0467
CIP0009	CIPROQUIN 200MG/100ML SOLUCION INY. X 01 FCO OQ PHARMA	5,888.03	25.54%	0.16	0.0409
SIL0012	SILDENAFILO 100 MG MARFAN POR 50 TAB.	5,816.45	25.23%	0.16	0.0404
VEN0052	VENZOLE 30 MG (LANSOPRAZOL) CJA X 10 TAB. OQ PHARMA	12.83	0.06%	0.16	0.0001
ERG0003	ERGOTRATE 0.2 MG/1 ML X 01 AMP. CIPA	12.46	0.05%	0.16	0.0001
ZYT0001	ZITYLOR 500 MG (AZITROMICINA) CJA X 3 TAB. OQ PHARMA	9.00	0.04%	0.16	0.0001
TAP0008	TAPSIN ANTIGRIPAL MIEL NOCHE X 60 SOB. MAVER	0.00	0.00%	0.16	0.0000
TAP0009	TAPSIN COMP. CAL DIA LIM + MIEL NOCHE X 60 SOB. MAVER	0.00	0.00%	0.16	0.0000
HEP0010	HEPARINA SODICA 500/5 ML X 01 AMP PHARMAGEN	0.00	0.00%	0.16	0.0000
TOP0002	TOPICREM TUBO X 10 GR HERSIL	0.00	0.00%	0.16	0.0000
SUL0024	SULFACID BALSAMICO X 100 TAB. PHARMED	0.00	0.00%	0.16	0.0000
OXA0004	OXACILINA 1 GR CJA X 50 PHARMAGEN	0.00	0.00%	0.16	0.0000
NIT0008	NITAZOXANIDA 500 MG (NOXOLIN 500 MGL) X 6 TAB. MEDROCK	0.00	0.00%	0.16	0.0000

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 24: Clasificación de Insumos médicos y Productos sanitarios por el criterio margen de ganancia por cantidad vendida**

CODIGO	ARTICULO	Margen de Ganancia x Cantidad vendida	Normalización	Peso Criterio	Peso Medicamento
JER0040	JERINGA DESCART. 10ML FAMILY DOCTOR POR 01	12,732.90	100.00%	0.14	0.1400
GUA0081	GUANTES DESCART. TALLA M FAMILY DR POR 100	12,447.60	97.76%	0.14	0.1369
MAN0032	MANDIL ESTERIL TALLA L INMED	10,486.48	82.36%	0.14	0.1153
BOL0002	BOLSA DE COLOSTOMIA COLOPLAST POR 01	7,707.51	60.53%	0.14	0.0847
GUA0096	GUANTES DESCART. TALLA M POR 100 ALFYMEDIX	7,599.04	59.68%	0.14	0.0836
JER0042	JERINGA DESCART. 5 ML FAMILY DOCTOR POR 01	7,532.94	59.16%	0.14	0.0828
PAC0019	TOALLAS HUM. TUINIS X 60 TRI PACK	6,611.06	51.92%	0.14	0.0727
ESP0009	ESPARADRAPO DURAPORE X 6 CORTES 3M POR CJA	5,885.11	46.22%	0.14	0.0647
VEN0048	VENDA ELASTICA 6 X 5 YARDAS POR 01 GQ	5,379.22	42.25%	0.14	0.0591
ENV0008	ENVASE P/TOMA DE MUESTRA ESTERIL NIPRO POR 01	5,270.76	41.39%	0.14	0.0580
ESP0080	ESPATULA DE AYRE ALCIMARS POR 100	19.63	0.15%	0.14	0.0002
TUB0071	TUBO DE MAYO N° 2 MEDEX	17.82	0.14%	0.14	0.0002
CHU0017	CHUPON FLOW 0-6 SING BPA FREE	17.80	0.14%	0.14	0.0002
CHU0018	CHUPON FLOW 6-18 SING BPA FREE	17.80	0.14%	0.14	0.0002
CRE0046	CREMA DE LECHUGA POTE X 55 GR PORTUGAL POR 01	14.02	0.11%	0.14	0.0002
GEL0028	GEL GOOP FORCE X 350 GR	13.61	0.11%	0.14	0.0001
BAN0011	BANDAS DEPILATORIA FACIAL BYLY X 10 UND. GOLD	12.08	0.09%	0.14	0.0001
TUB0072	TUBO DE MAYO N°1 MEDEX	9.90	0.08%	0.14	0.0001
TUB0098	TUBO DE MAYO N° 1 WELL LEAD	7.92	0.06%	0.14	0.0001
TUB0097	TUBO DE MAYO N° 5 WELL LEAD	7.92	0.06%	0.14	0.0001

Fuente: Elaboración propia

**c) Clasificación de productos de acuerdo al criterio índice de rotación**

**TABLA N° 25: Clasificación de Medicamentos por el criterio índice de rotación**

CODIGO	ARTICULO	Indice de Rotación	Normalización	Peso Criterio	Peso Medicamento
VIO0004	VIOLETA DE GENCIANA 30 ML. POR 01	172.24	100.00%	0.30	0.3000
GIA0002	GIARDIL 500 MG X 6 TAB. LABOFAR	112.50	65.32%	0.30	0.1960
ACE0008	ACEITE DE RICINO X 30ML POR 01	95.78	55.61%	0.30	0.1668
ACI0038	ACI BASIC SUSP 150 ML MEDCO	88.00	51.09%	0.30	0.1533
BRO0003	BRONCO TRIFAMOX X 250 MG SUSP 60 ML MEDIFARMA POR 01	88.00	51.09%	0.30	0.1533
ELE0008	ELECTORAL ADULTO FRESA X 1000 ML POR 01	59.55	34.57%	0.30	0.1037
ALC0022	ALCOHOL DE 96 X 500 ML POR 01	59.33	34.45%	0.30	0.1033
CLO0019	CLORFENAMINA JBE X 60 MONODOSIS FARVET	55.33	32.13%	0.30	0.0964
ACE0005	ACEITE DE ALMENDRAS X 30 ML PORTUGAL POR 01	48.55	28.19%	0.30	0.0846
RAN0008	RANITIDINA 50 MG/2ML PHARMAGEN POR 10 AMP.	45.60	26.48%	0.30	0.0794
CIP0005	CIPROFLOX 500 MG X 100 TAB MAGMA	0.16	0.09%	0.30	0.0003
BRO0018	BROMURO DE IPRATROPIO 20 MCG/DOSIS LABOT	0.00	0.00%	0.30	0.0000
OXI0003	OXITOCINA 10 UI/ ML CJA X 50 AMP PHARMAGEN	0.00	0.00%	0.30	0.0000
PRO0025	PROPOFOL (PROPOVAN) 10 MG/20 ML X 5 AMP.	0.00	0.00%	0.30	0.0000
COD0002	CODEINA (CODILUSA) 60 MG/2 ML X 25 AMP. LUSA	0.00	0.00%	0.30	0.0000
OME0004	OMEPRAL 20 MG X 100 CAP. MEDCO	0.00	0.00%	0.30	0.0000
PRO0032	PROMALGEN - N 1 G INY CJA X 5 AMP. CIPA	0.00	0.00%	0.30	0.0000
CED0001	CEDEINA EXPECT. JBE X 60 ML POR 01 CIPA	0.00	0.00%	0.30	0.0000
ANG0001	ANGINOVAG AERO FCO X 10 ML POR 01 FERRER	0.00	0.00%	0.30	0.0000
ISO0004	ISONIAZIDA 100 MG X 100 TAB. CIPA	0.00	0.00%	0.30	0.0000

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 26: Clasificación de Insumos médicos y Productos sanitarios por el criterio índice de rotación**

CODIGO	ARTICULO	Indice de Rotación	Normalización	Peso Criterio	Peso Medicamento
SON0111	SONDA FOLEY 2 VIAS # 16 IQ MEDIC POR 01	265.00	100.00%	0.24	0.2400
BOL0037	BOLSA DE SANGRE DOBLE POR 6 UND. POLYMED	206.00	77.74%	0.24	0.1866
GAS0006	GASA ESTERIL FRAC. 10 X 10 X 5 UND. FAVETEX POR 01	89.74	33.86%	0.24	0.0813
TOA0068	TOALLAS HUMEDAS ANGRY BIRDS X 48 UND.	85.00	32.08%	0.24	0.0770
PAC0020	TOALLAS HUMEDAS TUINIES X 72 PACK X 2	76.32	28.80%	0.24	0.0691
PEZ0002	PEZONERAS TUINIES	63.57	23.99%	0.24	0.0576
TOA0066	TOALLITAS HUMEDAS ANGRY BIRDS PACK X 3 X 25 UND.	51.33	19.37%	0.24	0.0465
CRE0016	CREMA DENTAL X 220 ML SENSITIVO FAMILY DR	37.12	14.01%	0.24	0.0336
GAS0063	GASA ESTERIL FRAC. 10 X 10 X 5 UND. BENDI C	36.62	13.82%	0.24	0.0332
CRE0020	CREMA DENTAL X 120 ML SENSITIVO FD. PACK X 3 UNID	36.57	13.80%	0.24	0.0331
GUA0076	GUANTES QUIRURGICO ESTERIL # 8 FAMILY DOCTOR POR 01	1.08	0.41%	0.24	0.0010
SON0013	SONDA ALIMENTACION # 12 MEDEX POR 01	0.98	0.37%	0.24	0.0009
EQU0019	EQUIPO DE TRANSFUCION DE SANGRE VENOFIX POR 01	0.97	0.37%	0.24	0.0009
COM0005	COMPRESA DE GASA QUIRURGICA 15CM X 50CM FAVETEX X 5 UN.	0.84	0.32%	0.24	0.0008
BOL0023	BOLSA COLECTORA ORINA ADULTO X 2 LITROS 01	0.81	0.31%	0.24	0.0007
CAM0013	CAMPO QUIRURGICO DESCARTABLE 90 X 90CM VPM	0.72	0.27%	0.24	0.0006
JER0040	JERINGA DESCART. 10ML FAMILY DOCTOR POR 01	0.64	0.24%	0.24	0.0006
TUB0083	TUBO TAPA ROJA 6ML	0.11	0.04%	0.24	0.0001
GEL0028	GEL GOOP FORCE X 350 GR	0.00	0.00%	0.24	0.0000
BAN0011	BANDAS DEPILATORIA FACIAL BYLY X 10 UND. GOLD	0.00	0.00%	0.24	0.0000

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para realizar la clasificación ABC multicriterio basada en el Proceso Jerárquico Analítico (PJA) se debe consolidar los pesos de cada medicamento e insumo por cada criterio y posteriormente sumarlos, de esta forma se obtiene el peso total el cual debe ser ordenado en forma descendente, es necesario aclarar que en las tablas 26 y 27 solo se mostraran 5 ítems de cada clasificación debido a su gran tamaño.

**TABLA N° 27: Clasificación ABC multicriterio Medicamentos**

CODIGO	COSTO DE COMPRA	MARGEN DE GANANCIA x CANTIDAD VENDIDA	INDICE DE ROTACION	PESO TOTAL	CLASIFICACION
SUE0001	0.54000	0.16000	0.02254	0.72254	A
ACI0043	0.37346	0.09701	0.00621	0.47668	
A-B0001	0.32032	0.04786	0.00538	0.37357	
RED0003	0.26776	0.06566	0.01387	0.34729	
VIO0004	0.02402	0.00796	0.30000	0.33197	
RAN0008	0.00326	0.00111	0.07943	0.08379	B
HID0004	0.04603	0.01295	0.02477	0.08375	
SIT0001	0.05934	0.01328	0.01101	0.08363	
FLU0011	0.07773	0.00198	0.00378	0.08349	
MUX0002	0.05522	0.01363	0.01415	0.08300	
MAN0027	0.02128	0.00443	0.00958	0.03529	C
BRO0018	0.02651	0.00868	0.00000	0.03520	
CER0006	0.02140	0.00520	0.00848	0.03508	
IBU0008	0.02142	0.00462	0.00900	0.03504	
BEN0015	0.01490	0.00471	0.01540	0.03501	

Fuente: Elaboración propia

Para la clasificación final de medicamentos se tiene en cuenta que los primeros 96 ítems pertenecen al grupo A correspondiendo al 20% de los medicamentos con mayor peso del total, seguidos de 144 ítems que se asignan al grupo B y corresponden al 30% del total. Por último se asignan como tipo C, 241 medicamentos los cuales representan el 50% del total

**TABLA N° 28: Porcentaje representativo de Medicamentos**

Clasificación	Cantidad de Productos	% Total	% Representativo
A	96	20.00%	54.55%
B	144	30.00%	28.93%
C	241	50.00%	16.52%
<b>TOTAL</b>	481	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 29: Clasificación ABC multicriterio Insumos médicos y Productos sanitarios**

CODIGO	COSTO DE COMPRA	MARGEN DE GANANCIA x CANTIDAD VENDIDA	INDICE DE ROTACION	PESO TOTAL	CLASIFICACION
GUA0081	0.62000	0.13686	0.00545	0.76231	A
JER0040	0.49281	0.14000	0.00058	0.63339	
MAN0032	0.46358	0.11530	0.00184	0.58072	
ESP0009	0.40160	0.06471	0.00541	0.47172	
GUA0096	0.37988	0.08355	0.00192	0.46535	
ALG0012	0.06560	0.02127	0.00714	0.09401	B
REP0006	0.07151	0.01738	0.00491	0.09380	
MAN0031	0.08103	0.00822	0.00217	0.09141	
EQU0011	0.06731	0.01674	0.00730	0.09135	
GOR0018	0.07016	0.01746	0.00182	0.08944	C
TOA0064	0.01589	0.00395	0.01047	0.03031	
CER0002	0.02326	0.00547	0.00153	0.03026	
CEP0032	0.01876	0.00468	0.00673	0.03017	
BLO0007	0.01724	0.00531	0.00725	0.02980	
CHU0012	0.01960	0.00511	0.00497	0.02967	

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de los insumos médicos y productos sanitarios se tiene en cuenta que los primeros 72 ítems pertenecen al grupo A, los cuales representan el 20% de los ítems con mayor peso del total, seguidos de 145 ítems pertenecientes al grupo B los cuales representan el 30% del total y por último encontramos 266 ítems asignados al grupo C, representando el 50% del total.

**TABLA N° 30: Porcentaje representativo de Insumos médicos y Productos sanitarios**

Clasificación	Cantidad de Productos	% Total	% Representativo
A	96	20.00%	61.83%
B	145	30.00%	26.39%
C	242	50.00%	11.78%
<b>TOTAL</b>	<b>483</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia

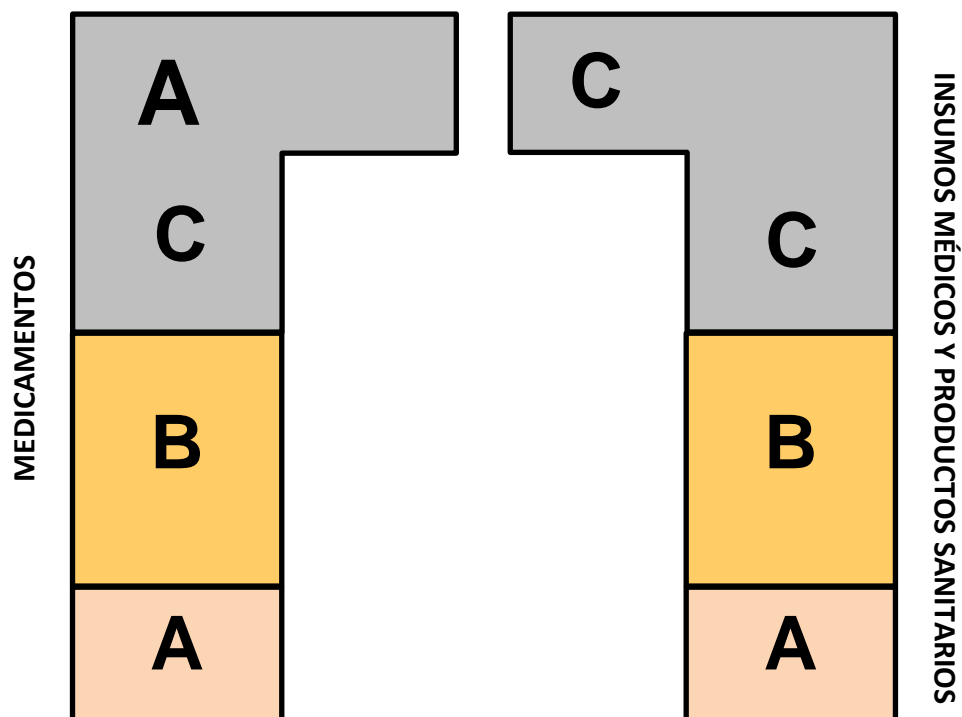


### 5.1.1.5. Propuesta de disposición de productos en el almacén según clasificación ABC

Una vez realizada la clasificación ABC, es importante poder establecer una adecuada ubicación de los productos al interior del almacén. La nueva distribución deberá estar elaborada de tal manera que los productos del tipo A se encuentren más cerca de la puerta del almacén, luego los del tipo B y finalmente los del tipo C.

Esto debido a que los productos de la clasificación A tienen una mayor rotación que los demás productos y por ende es necesario tenerlos más cerca para evitar que los ayudantes del almacén tengan que estar trasladándose constantemente para ingresar o retirar dichos materiales del almacén, reduciendo de esta manera el tiempo de preparación de un pedido o acomodo de los productos. En la figura N°08 se puede apreciar la ubicación de las clasificaciones al interior del almacén.

**FIGURA N° 8: Disposición de productos según clasificación ABC en el almacén**



Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2. Desarrollo de pronósticos

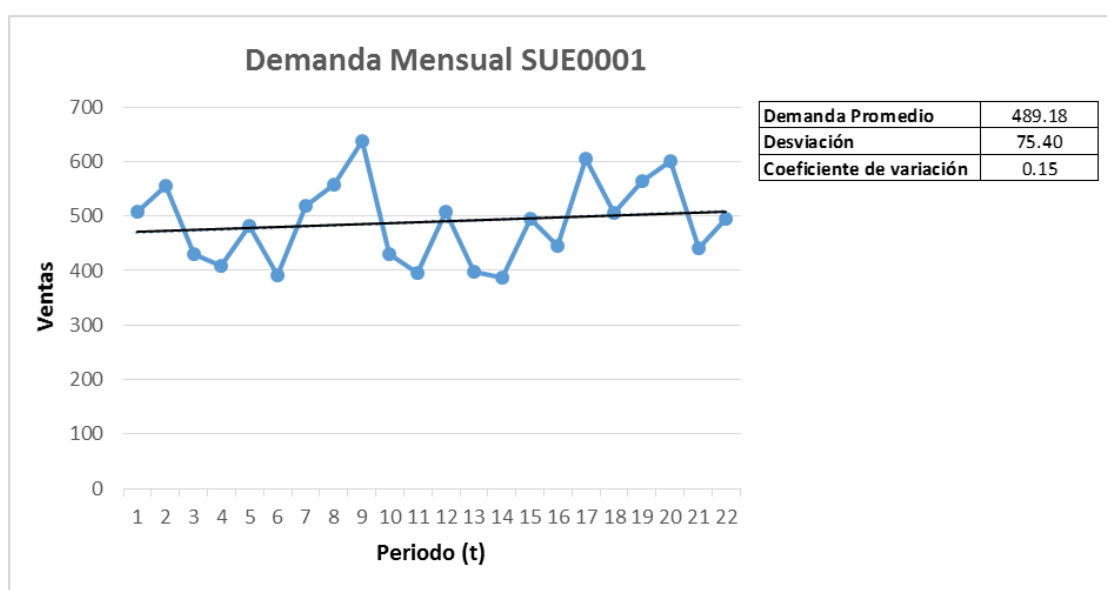
Se procede a la realización de los pronósticos de la demanda, con el objetivo de mejorar la planeación en los procesos de compra y venta de la distribuidora.

La información histórica que se usó, corresponde a la demanda del periodo de enero de 2014 a octubre de 2015; para poder iniciar con el sistema de pronósticos fue necesario identificar los tipos de demanda de los medicamentos así como de los insumos médicos y productos sanitarios

#### 5.1.2.1. Identificación del patrón de la demanda.

Es necesario identificar el patrón de demanda tanto para el grupo de medicamentos como para el grupo de insumos médicos y productos sanitarios con el fin de evaluar cuál es el sistema de pronóstico más apropiado para el patrón encontrado. A continuación se presenta la demanda de algunos productos:

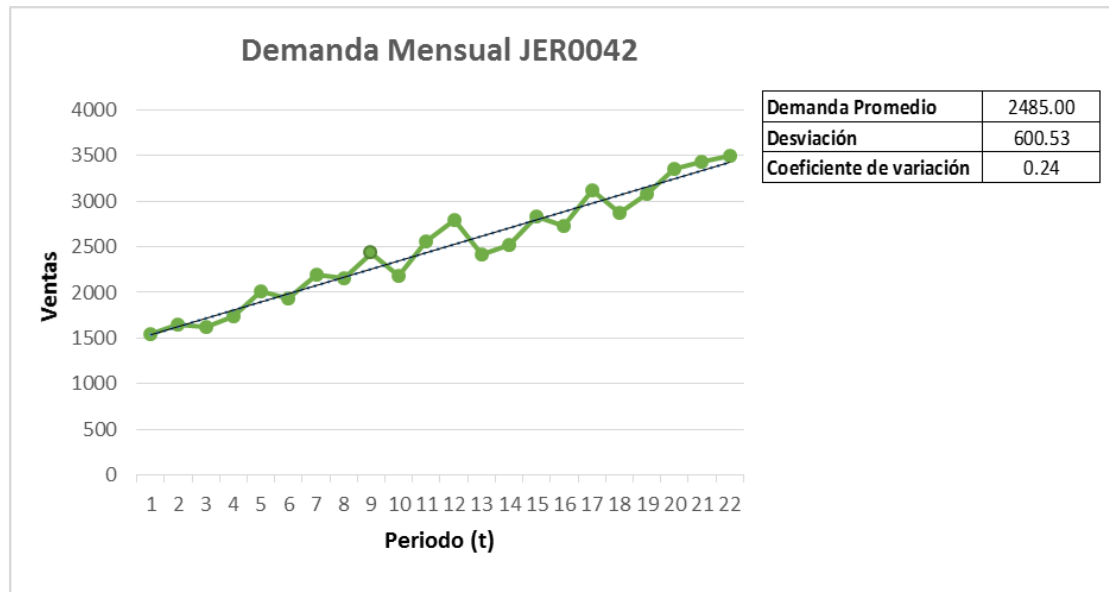
**FIGURA N° 9: Demanda medicamento SUE0001**



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura N° 09, el patrón de demanda del producto SUE0001 es aleatoria por lo que se recomienda utilizar los modelos de pronósticos promedio móvil o suavización exponencial simple, así mismo se puede ver también que su demanda no es errática ya que su coeficiente de variación es de  $0,15 < 1$ .

**FIGURA N° 10: Demanda producto JER0042**



Fuente: Elaboración propia

Como podemos ver en la figura N° 10 el patrón de demanda del producto JER0042 presenta una tendencia positiva por lo que se recomienda utilizar los modelos de pronósticos regresión lineal o suavización exponencial doble, así mismo se puede ver también que su demanda no es errática ya que su coeficiente de variación es de  $0,24 < 1$ .

#### 5.1.2.2. Selección del modelo de pronóstico

Partiendo del análisis realizado, se puede visualizar una aleatoriedad en la demanda de los medicamentos y una tendencia en los insumos médicos y productos sanitarios, por lo tanto los modelos de pronósticos a utilizar serán: promedio móvil y suavización exponencial

simple para el primer escenario y suavización exponencial doble y regresión lineal, para el segundo.

Para la elaboración de los modelos de pronóstico se ha seleccionado la herramienta Excel, debido a que es de uso libre, es de fácil manejo, todas las empresas lo tienen y cuenta con fórmulas que aportan al cálculo de los pronósticos.

**a) Escenario 1.-** Productos que presentan aleatoriedad en su demanda. Los modelos de pronósticos a utilizar serán: promedio móvil y suavización exponencial simple. Para el cálculo de estos modelos utilizaremos como ejemplo el producto SUE0001.

**a.1) Promedio móvil.-** Para el cálculo de este modelo, aplicaremos la fórmula N° 03 descrita en el marco teórico. Para ello se tomó un “n” igual a 2. El desarrollo de dicho modelo se presenta a continuación

$$M_t = \hat{Y}_{t+1} = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1})}{n}$$

Si en nuestro caso “n=2”, entonces el cálculo para el periodo 3 será:

$$M_3 = \frac{507 + 551}{2} = 531$$

TABLA N° 31: Pronóstico Promedio Móvil medicamento SUE0001

PERIODO (t)	DEMANDA (Yt)	PRONOSTICO M(t); N=2
	Unidades	Unidades
ene-14	507	-
feb-14	555	-
mar-14	431	531
abr-14	409	493
may-14	483	420
jun-14	392	446
jul-14	518	438
ago-14	557	455
sep-14	638	538
oct-14	430	598
nov-14	396	534
dic-14	507	413
ene-15	397	452
feb-15	387	452
mar-15	494	392
abr-15	445	441
may-15	606	470
jun-15	506	526
jul-15	565	556
ago-15	601	536
sep-15	442	583
oct-15	496	522
nov-15		469

Fuente: Sistema MARLO EIRL  
Elaboración propia

**a.2) Suavización exponencial simple (SES).**- Para la inicialización de este modelo se calcula el valor de arranque, el cual puede ser obtenido a partir del primer dato histórico de la demanda o a partir del promedio de la demanda en la serie de tiempo, esto a criterio del analista. Una vez obtenido el valor de arranque, calcularemos los pronósticos utilizando la fórmula N° 04 del marco teórico.

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t$$

Donde:

$\alpha$  = Constante de suavizamiento que determina la ponderación relativa puesta en la observación de demanda actual.

En este caso se utilizó como valores:  $\alpha=0.1$  y  $\alpha=0.3$ ; obteniéndose mejores resultados con  $\alpha = 0.1$ . Así mismo se obtuvo mejores resultados tomando como valor inicial el primer dato histórico de la demanda.

**TABLA N° 32: Pronóstico SES medicamento SUE0001**

PERIODO (t)	DEMANDA (Yt)	SES $\alpha = 0.1$
	Unidades	Unidades
ene-14	507	507
feb-14	555	507
mar-14	431	512
abr-14	409	504
may-14	483	494
jun-14	392	493
jul-14	518	483
ago-14	557	487
sep-14	638	494
oct-14	430	508
nov-14	396	500
dic-14	507	490
ene-15	397	492
feb-15	387	482
mar-15	494	473
abr-15	445	475
may-15	606	472
jun-15	506	485
jul-15	565	487
ago-15	601	495
sep-15	442	506
oct-15	496	499
nov-15		499

Fuente: Sistema MARLO EIRL  
Elaboración propia

### a.3) Cálculo del error de los pronósticos

Una vez realizado el pronóstico del medicamento SUE0001 con 2 diferentes modelos, se procede a comparar los errores de cada uno utilizando las fórmulas descritas en el numeral 2.2.4.6 del marco teórico.

**TABLA N° 33: Cálculo de error del pronóstico Promedio Móvil medicamento SUE0001**

PERIODO (t)	DEMANDA (Yt)	PRONOSTICO F(T)	e	e	e <sup>2</sup>	e/Y(t)
	Unidades	Unidades	F(t) - Y(t)	F(t) - Y(t)	(F(t) - Y(t)) <sup>2</sup>	(F(t) - Y(t))/Y(t)
1	507		-507.00	507.00	257049.00	1.000
2	555		-555.00	555.00	308025.00	1.000
3	431	531.00	100.00	100.00	10000.00	0.232
4	409	493.00	84.00	84.00	7056.00	0.205
5	483	420.00	-63.00	63.00	3969.00	0.130
6	392	446.00	54.00	54.00	2916.00	0.138
7	518	437.50	-80.50	80.50	6480.25	0.155
8	557	455.00	-102.00	102.00	10404.00	0.183
9	638	537.50	-100.50	100.50	10100.25	0.158
10	430	597.50	167.50	167.50	28056.25	0.390
11	396	534.00	138.00	138.00	19044.00	0.348
12	507	413.00	-94.00	94.00	8836.00	0.185
13	397	451.50	54.50	54.50	2970.25	0.137
14	387	452.00	65.00	65.00	4225.00	0.168
15	494	392.00	-102.00	102.00	10404.00	0.206
16	445	440.50	-4.50	4.50	20.25	0.010
17	606	469.50	-136.50	136.50	18632.25	0.225
18	506	525.50	19.50	19.50	380.25	0.039
19	565	556.00	-9.00	9.00	81.00	0.016
20	601	535.50	-65.50	65.50	4290.25	0.109
21	442	583.00	141.00	141.00	19881.00	0.319
22	496	521.50	25.50	25.50	650.25	0.051

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 34: Cálculo de error del pronóstico SES medicamento SUE0001**

PERIODO (t)	DEMANDA (Yt)	PRONOSTICO F(T)	e	e	e <sup>2</sup>	e/Y(t)
	Unidades	Unidades	F(t) - Y(t)	F(t) - Y(t)	(F(t) - Y(t)) <sup>2</sup>	(F(t) - Y(t))/Y(t)
1	507	507.00	0.00	0.00	0.00	0.000
2	555	507.00	-48.00	48.00	2304.00	0.086
3	431	511.80	80.80	80.80	6528.64	0.187
4	409	503.72	94.72	94.72	8971.88	0.232
5	483	494.25	11.25	11.25	126.52	0.023
6	392	493.12	101.12	101.12	10225.90	0.258
7	518	483.01	-34.99	34.99	1224.24	0.068
8	557	486.51	-70.49	70.49	4968.87	0.127
9	638	493.56	-144.44	144.44	20863.26	0.226
10	430	508.00	78.00	78.00	6084.46	0.181
11	396	500.20	104.20	104.20	10858.19	0.263
12	507	489.78	-17.22	17.22	296.45	0.034
13	397	491.50	94.50	94.50	8931.03	0.238
14	387	482.05	95.05	95.05	9035.21	0.246
15	494	472.55	-21.45	21.45	460.17	0.043
16	445	474.69	29.69	29.69	881.70	0.067
17	606	471.72	-134.28	134.28	18030.00	0.222
18	506	485.15	-20.85	20.85	434.65	0.041
19	565	487.24	-77.76	77.76	6047.15	0.138
20	601	495.01	-105.99	105.99	11233.26	0.176
21	442	505.61	63.61	63.61	4046.44	0.144
22	496	499.25	3.25	3.25	10.57	0.007

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 35: Comparativo de errores del pronóstico para el medicamento SUE0001**

MODELO	ERROR MEDIO	DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA	ERROR CUADRÁTICO MEDIO	ERROR PORCENTUAL MEDIO ABSOLUTO
	EM	MAD	MSE	MAPE
Promedio Móvil	-44.114	121.295	33339.557	24.57%
Suavización Exponencial Simple (SES)	3.670	65.076	5980.117	13.67%

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculados los valores de las medidas de desempeño de los errores de pronóstico, se observa en la tabla N° 34 que el modelo que presenta menores errores es el de **Suavización exponencial simple (SES)**; por lo que creemos que es el más adecuado para la elaboración de los pronósticos en el caso de los medicamentos.

**b) Escenario 2.-** Productos que presentan tendencia en su demanda. Los modelos de pronósticos a utilizar serán: regresión lineal y suavización exponencial doble. Para el cálculo de estos modelos utilizaremos como ejemplo el producto JER0042.

**b.1) Regresión Lineal.-** Para el cálculo de este modelo debemos utilizar la ecuación N°05 descrita en el marco teórico y que se presenta a continuación:

$$\hat{Y} = ax + b$$

Para el cálculo de “a” empleamos la siguiente ecuación:

$$a = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

Para el cálculo de “b” empleamos la siguiente ecuación:

$$b = \hat{Y} - ax$$



La ecuación de la recta al obtener los valores de “a” y “b” en nuestro caso será:

$$\hat{Y} = 90.127x + 1448.4$$

Donde:

- **a** = 90.127
- **b** = 1448.4

**TABLA N° 36: Pronóstico Regresión Lineal producto JER0042**

PERIODO (t)	DEMANDA (Yt)	PRONOSTICO
	Unidades	Unidades
1	1545	1538.53
2	1652	1628.66
3	1619	1718.78
4	1740	1808.91
5	2009	1899.04
6	1935	1989.16
7	2189	2079.29
8	2154	2169.42
9	2430	2259.55
10	2185	2349.67
11	2560	2439.80
12	2798	2529.93
13	2413	2620.05
14	2526	2710.18
15	2830	2800.31
16	2724	2890.44
17	3125	2980.56
18	2869	3070.69
19	3085	3160.82
20	3355	3250.94
21	3431	3341.07
22	3493	3431.20
23		3521.32
24		3611.45
25		3701.58
26		3791.71
27		3881.83
28		3971.96

Fuente: Sistema MARLO EIRL  
Elaboración propia



**b.2) Suavización exponencial doble (SED).**- Este método se resume mediante el uso de las siguientes ecuaciones, descritas anteriormente en el marco teórico.

$$S_t = \alpha D_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + G_{t-1})$$

$$G_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)G_{t-1}$$

$$F_t = S_t + (G_t)$$

Donde:

$\alpha$  = Constante que suaviza el valor de la serie (promedio – estacionario)

$\beta$  = Constante que suaviza la tendencia (pendiente de los datos)

Dado esto, se estimó como valor de  $\alpha = 0.2$  y  $\beta = 0.1$ .

Para la inicialización de este modelo es necesario contar con los parámetros para la estimación del pronóstico los cuales son:  $S_0$  que es el corte de la recta de regresión (b) y  $G_0$  que es la pendiente de la recta de regresión (a), siendo:

- $G_0 = a = 90.127$
- $S_0 = b = 1448.4$

**TABLA N° 37: Pronóstico SED producto JER0042**

PERIODO (t)	MES	DEMANDA (Yt)	St	Gt	Pronóstico (Ft)
		Unidades	Unidades	Unidades	Unidades
0			1448.40	90.13	
1	ene-14	1545	1539.82	90.26	1539
2	feb-14	1652	1634.46	90.69	1630
3	mar-14	1619	1703.93	88.57	1725
4	abr-14	1740	1782.00	87.52	1792
5	may-14	2009	1897.42	90.31	1870
6	jun-14	1935	1977.18	89.26	1988
7	jul-14	2189	2090.95	91.71	2066
8	ago-14	2154	2176.93	91.13	2183
9	sep-14	2430	2300.45	94.37	2268
10	oct-14	2185	2352.86	90.18	2395
11	nov-14	2560	2466.43	92.52	2443
12	dic-14	2798	2606.76	97.30	2559
13	ene-15	2413	2645.84	91.48	2704
14	feb-15	2526	2695.06	87.25	2737
15	mar-15	2830	2791.84	88.20	2782
16	abr-15	2724	2848.84	85.08	2880
17	may-15	3125	2972.14	88.90	2934
18	jun-15	2869	3022.63	85.06	3061
19	jul-15	3085	3103.16	84.61	3108
20	ago-15	3355	3221.21	87.95	3188
21	sep-15	3431	3333.53	90.39	3309
22	oct-15	3493	3437.74	91.77	3424
23					3530

Fuente: Sistema MARLO EIRL  
Elaboración propia

**b.3) Cálculo del error de los pronósticos**

Una vez realizado el pronóstico del producto JER0042 con 2 diferentes modelos, se procede a comparar los errores de cada uno utilizando las fórmulas descritas en el marco teórico.

**TABLA N° 38: Cálculo de error del pronóstico Regresión Lineal producto JER0042**

PERIODO (t)	DEMANDA (Yt)	PRONOSTICO F(T)	e	e	e <sup>2</sup>	e/Y(t)
	Unidades	Unidades	F(t) - Y(t)	F(t) - Y(t)	(F(t) - Y(t)) <sup>2</sup>	(F(t) - Y(t))/Y(t)
1	1545	1538.53	-6.47	6.47	41.87	0.004
2	1652	1628.66	-23.34	23.34	544.91	0.014
3	1619	1718.78	99.78	99.78	9956.79	0.062
4	1740	1808.91	68.91	68.91	4748.70	0.040
5	2009	1899.04	-109.96	109.96	12091.68	0.055
6	1935	1989.16	54.16	54.16	2933.83	0.028
7	2189	2079.29	-109.71	109.71	12035.86	0.050
8	2154	2169.42	15.42	15.42	237.74	0.007
9	2430	2259.55	-170.45	170.45	29054.56	0.070
10	2185	2349.67	164.67	164.67	27117.22	0.075
11	2560	2439.80	-120.20	120.20	14448.01	0.047
12	2798	2529.93	-268.07	268.07	71863.05	0.096
13	2413	2620.05	207.05	207.05	42871.44	0.086
14	2526	2710.18	184.18	184.18	33922.73	0.073
15	2830	2800.31	-29.69	29.69	881.60	0.010
16	2724	2890.44	166.44	166.44	27700.72	0.061
17	3125	2980.56	-144.44	144.44	20862.22	0.046
18	2869	3070.69	201.69	201.69	40678.63	0.070
19	3085	3160.82	75.82	75.82	5748.14	0.025
20	3355	3250.94	-104.06	104.06	10827.75	0.031
21	3431	3341.07	-89.93	89.93	8087.30	0.026
22	3493	3431.20	-61.80	61.80	3819.53	0.018

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 39: Cálculo de error del pronóstico SED producto JER0042**

PERIODO (t)	DEMANDA (Yt)	PRONOSTICO F(T)	e	e	e <sup>2</sup>	e/Y(t)
	Unidades	Unidades	F(t) - Y(t)	F(t) - Y(t)	(F(t) - Y(t)) <sup>2</sup>	(F(t) - Y(t))/Y(t)
1	1545	1538.53	-6.47	6.47	41.87	0.004
2	1652	1630.08	-21.92	21.92	480.48	0.013
3	1619	1725.16	106.16	106.16	11269.73	0.066
4	1740	1792.50	52.50	52.50	2756.13	0.030
5	2009	1869.52	-139.48	139.48	19454.45	0.069
6	1935	1987.73	52.73	52.73	2780.23	0.027
7	2189	2066.44	-122.56	122.56	15021.19	0.056
8	2154	2182.66	28.66	28.66	821.35	0.013
9	2430	2268.06	-161.94	161.94	26223.89	0.067
10	2185	2394.82	209.82	209.82	44025.77	0.096
11	2560	2443.04	-116.96	116.96	13680.67	0.046
12	2798	2558.94	-239.06	239.06	57147.38	0.085
13	2413	2704.05	291.05	291.05	84712.02	0.121
14	2526	2737.32	211.32	211.32	44655.73	0.084
15	2830	2782.31	-47.69	47.69	2274.79	0.017
16	2724	2880.05	156.05	156.05	24351.00	0.057
17	3125	2933.92	-191.08	191.08	36511.04	0.061
18	2869	3061.04	192.04	192.04	36879.98	0.067
19	3085	3107.70	22.70	22.70	515.15	0.007
20	3355	3187.77	-167.23	167.23	27966.78	0.050
21	3431	3309.17	-121.83	121.83	14842.98	0.036
22	3493	3423.93	-69.07	69.07	4771.27	0.020

Fuente: Elaboración propia

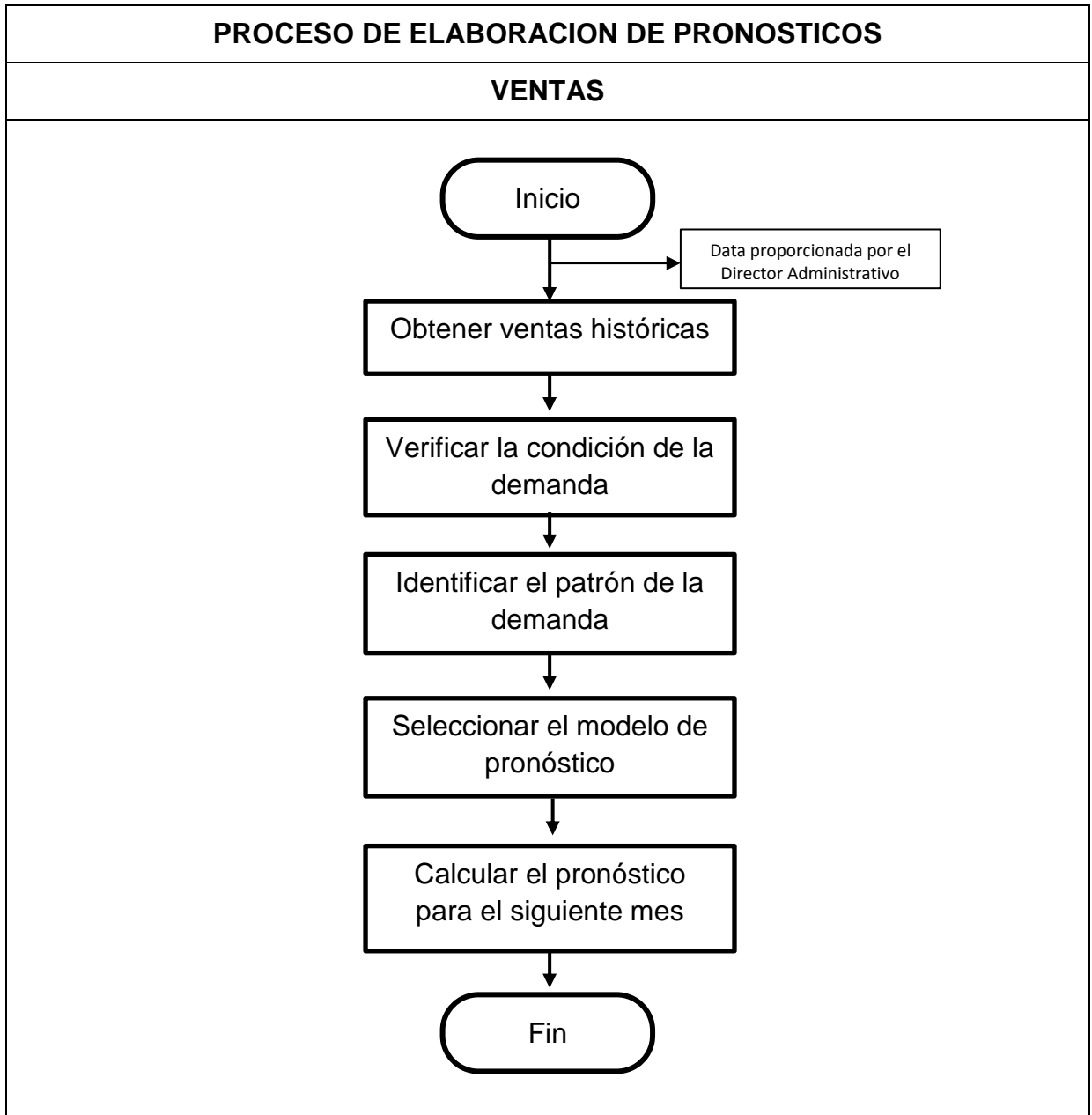
**TABLA N° 40: Comparativo de errores del pronóstico para el producto JER0042**

MODELO	ERROR MEDIO	DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA	ERROR CUADRATICO MEDIO	ERROR PORCENTUAL MEDIO ABSOLUTO
	EM	MAD	MSE	MAPE
Regresión Lineal	0.000	112.557	17294.286	4.52%
Suavización Exponencial Doble (SED)	-3.740	124.015	21417.449	4.96%

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculados los valores de las medidas de desempeño de los errores de pronóstico, se observa en la tabla N° 39 que el modelo que presenta menores errores es el de **Regresión Lineal** por lo que creemos que es el más adecuado para la elaboración de los pronósticos en el caso de los insumos médicos y productos sanitarios.

#### **5.1.2.3. Propuesta del diagrama de flujo para la elaboración de pronósticos**

**DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N° 3: Elaboración de pronósticos**

Fuente: Elaboración Propia

**5.1.3. Control de inventarios**

De la misma manera en que la distribuidora requiere contar con pronósticos de ventas, es necesario contar con un sistema que permita controlar de manera adecuada sus inventarios. Los pronósticos de ventas previamente elaborados servirán de base a la hora de poder ejercer un control sobre el inventario puesto que con los pronósticos



tendremos los requerimientos de productos lo cual permitirá establecer la cantidad real de productos a comprar puesto que se tienen que considerar los stocks de seguridad que se deben manejar.

Será necesario instaurar en la distribuidora un sistema de control de inventarios, entendiendo que lo más conveniente es utilizar un sistema de revisión periódica, esto debido a que si se establece un sistema de revisión continua, sería necesario implementar un punto de reorden para cada uno de los productos y en vista que la distribuidora maneja una gran cantidad de productos, lo que haría que el proceso de compras se torne mucho más tedioso complicado.

#### **5.1.3.1. Calculo de la cantidad económica de pedido**

El control de inventarios utiliza como base los modelos de inventario determinísticos o estocásticos. Dadas las características de la demanda se usara el modelo CEP o modelo EOQ. Para el cálculo consideramos el producto SUE0001, utilizando la fórmula N° 04 detallada en el marco teórico

Las cifras de demanda mensual no indican una tasa de demanda constante. Sin embargo, dada la relativamente baja variabilidad de la demanda mensual, la planeación del inventario con una tasa de demanda constante de 489 productos por mes es considerada aceptable.

**TABLA N° 41: Cálculo del promedio de la demanda para el producto SUE0001**

PERIODO (t)	DEMANDA (Yt)
	Unidades
ene-14	507
feb-14	555
mar-14	431
abr-14	409
may-14	483
jun-14	392
jul-14	518
ago-14	557
sep-14	638
oct-14	430
nov-14	396
dic-14	507
ene-15	397
feb-15	387
mar-15	494
abr-15	445
may-15	606
jun-15	506
jul-15	565
ago-15	601
sep-15	442
oct-15	496
<b>PROMEDIO</b>	<b>489</b>

Fuente: Sistema MARLO EIRL  
Elaboración propia

El costo de pedido es considerado fijo sin importar la cantidad solicitada, cubre la preparación de la factura, el procesamiento del pedido incluido el pago, comisiones, porte de correos, teléfono, etc. Para Marlo E.I.R.L se estima que el costo de ordenar es de S/. 30 por pedido.

Los costos de mantenimiento de un nivel de inventario determinado dependen del tamaño del inventario. El costo de mantenimiento calculado asciende a 0.38.

Teniendo estos datos definidos se puede calcular la CEP según la fórmula N° 4



$$CEP = \sqrt{\frac{2RS}{C}}$$

$$CEP = \sqrt{\frac{2(489)40}{0.38}}, \text{ entonces CEP es igual a 246.66 unidades.}$$

### 5.1.3.2. Aplicación del sistema de revisión periódica (Sistema P)

Para la aplicación del sistema de revisión periódica se siguió la siguiente secuencia:

Primero se propone como periodo entre revisiones, 6 días, con la finalidad que lo comprado pueda planificarse con una frecuencia semanal cumpliéndose así con los requerimientos de stock establecidos por la distribuidora.

En segundo lugar será necesario obtener la desviación estándar de las unidades vendidas de manera semanal en el último mes, presentadas en la tabla N° 40. Para dicho cálculo continuaremos con el ejemplo del producto SUE0001 con el que se trabajó los pronósticos.

**TABLA N° 42: Unidades vendidas durante el último mes**

DEMANDA PRODUCTO SUE0001 DURANTE OCTUBRE 2015	
Semana 1	113 unid
Semana 2	119 unid
Semana 3	124 unid
Semana 4	140 unid
<b>Desviación Estándar</b>	12 unid

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenida la desviación estándar, es preciso establecer un nivel de servicio. Para esto, partiendo de que la empresa requiere mejorar sus estándares de calidad en el servicio, se trabajará con un nivel establecido de 95%.

El lead time de los pedidos realizados por la distribuidora a los laboratorios es de un día tal como se definió anteriormente.

La desviación estándar calculada corresponde a las ventas de 6 días como ya se ha establecido previamente, sin embargo es necesario considerar el lead time de un día para volver a calcular la desviación estándar para los 6 días entre revisiones más el lead time de un día, es decir 7 días en total. Para esto utilizaremos la fórmula N° 20

$$\sigma_{P+L} = \sigma t * (P + L)^{1/2}$$

Donde:

$\sigma_{P+L}$  = Desviación estándar del periodo P+L

$\sigma t$  = Desviación estándar en el periodo t

P = Periodo entre revisiones

L = Tiempo de entrega

Es decir, si:

- Desviación estándar (6 días) = 12 unidades
- Periodo de revisión = 6 días
- Lead time = 1 día
- Nivel de servicio (95%) = 1.97

Reemplazando en la fórmula tendremos:

$$\sigma_{P+L} = \sigma t * (P + L)^{1/2}$$

$$\sigma_{P+L} = 12 * (6 + 1)^{1/2}$$

$$\sigma_{P+L} = 31$$

Así mismo, como parte de la propuesta de mejora en el control de inventarios, se propone un cálculo del stock de seguridad para determinar el nivel objetivo de inventario. Este se calcula como el producto del nivel de servicio z y la desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y el periodo de entrega.

$$\text{Stock de Seguridad} = Z * \sigma_{P+L}$$

$$\text{Stock de Seguridad} = 1.97 * 31$$

$$\text{Stock de Seguridad} = 60 \text{ unidades}$$

Es necesario también calcular el inventario objetivo, el cual se compone de la demanda durante el tiempo de revisión periódica y el lead time, es decir para 7 días, más el stock de seguridad para el nivel de servicio previamente establecido.

El cálculo de la demanda para el periodo de revisión y el lead time será el pronóstico mensual previamente elaborado dividido entre 4, obteniéndose así la demanda semanal promedio (demanda para 6 días) y se le sumará 1/6 de esa demanda para obtener de esa manera la demanda para 7 días.

De esta manera tendremos:

- Pronóstico mes 23 (unidades) = 499 unidades
- Demanda (6 días) = 125 unidades
- Demanda (1 día) = 21 unidades
- Demanda (7 días) = 146 unidades

Una vez definidos estos datos, calcularemos el inventario objetivo utilizando la fórmula N° 21 descrita anteriormente en el marco teórico.

$$T = (d_{P+L}) + Z * (\sigma_{P+L})$$

$$T = 146 + (1.97 * 31)$$

$$T = 207 \text{ unidades}$$

Esto quiere decir que la distribuidora deberá establecer el nivel objetivo de inventario para este producto en 207 unidades como parte del sistema de revisión periódica. Es decir, cada 6 días al revisarse el nivel del inventario para este producto se deberá realizar una compra

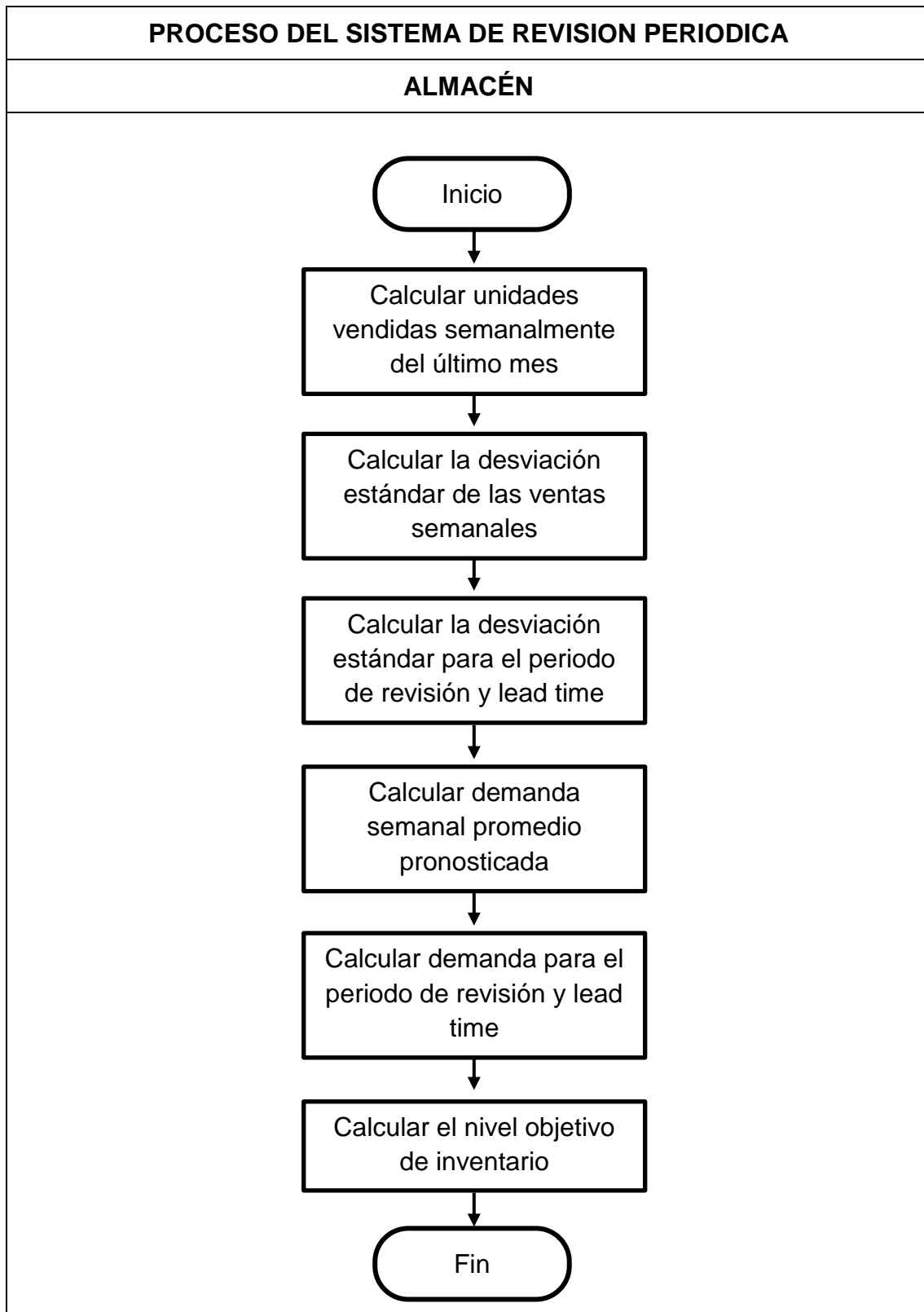


por la diferencia entre la cantidad de unidades que se tengan y las 207 unidades del nivel objetivo de inventario.

Al igual que se ha realizado los cálculos respectivos para el nivel objetivo de inventario para el producto SUE0001, la distribuidora deberá realizar el mismo cálculo para cada uno de los productos que comercializa. Cuando la distribuidora tenga calculados todos los niveles objetivos de inventario, se procederá a utilizar el sistema de revisión periódica. Para ello cada seis días, el jefe de almacén deberá revisar los niveles de inventario de todos los productos para luego realizar las órdenes de compra por las cantidades faltantes para alcanzar el nivel de inventario objetivo de cada producto.

#### **5.1.3.3. Propuesta del diagrama de flujo del sistema de revisión periódica**

**DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N° 4: Sistema de revisión  
periódica**



Fuente: Elaboración Propia



#### **5.1.4. Propuesta de mejora de los procesos entre áreas de la distribuidora**

Se ha identificado que existe una falta de coordinación entre las áreas de la distribuidora que participan de un mismo proceso, ante esta situación, es necesario poder establecer un proceso que involucre a las áreas que corresponde para poder elaborar de manera correcta los pronósticos, las compras y el control del inventario. Por lo expuesto se propone la elaboración de un manual de procedimientos que contemple un flujograma que pueda ser utilizado como base por todas las áreas, logrando así establecer un orden lógico de los procesos que fortalezca la sinergia entre las mismas.



**TABLA N° 43: Manual de procedimientos**

<b>AREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>VENTAS</b>	Jefe de ventas	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Descargar y validar de la base de datos el registro de ventas del último semestre.</li><li>2. Elaboración de pronósticos para las 4 semanas correspondientes al siguiente mes, siguiendo el procedimiento del diagrama de flujo N° 03</li><li>3. Verificar y evaluar el impacto de una posible campaña que haya impulsado las ventas de algún producto ya que esto podría proporcionar datos no cercanos a la realidad.</li><li>4. Realizar el ajuste necesario en caso se tenga conocimiento de que existirá alguna campaña promocional de algún producto y por lo tanto se tendrá mayor venta del mismo, para que de esta manera se cuente con la cantidad necesaria para satisfacer la demanda.</li><li>5. Entregar pronósticos elaborados al Jefe de almacén y al área administrativa.</li></ol>



<b>ALMACÉN</b>	Jefe de almacén y Auxiliar de almacén 1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Elaborar los cálculos del sistema de revisión periódica con la información de los pronósticos proporcionada por el jefe de ventas, siguiendo el procedimiento descrito en el diagrama de flujo N° 04.</li><li>2. Una vez definido el inventario objetivo de cada producto, comparar la cantidad disponible en almacén versus el inventario objetivo de cada producto.</li></ol>
	Jefe de almacén y Auxiliar de almacén 2	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Elaborar el pedido de compra y proporcionar la información al área administrativa.</li><li>4. Recibida la información sobre la modalidad de pago, emitir la orden de compra a los proveedores correspondientes.</li></ol>
	Jefe de Almacén, Auxiliar de almacén 3 y Químico farmacéutico	<ol style="list-style-type: none"><li>5. Recepcionar los productos entregados por los proveedores una vez transcurrido el tiempo de entrega</li><li>6. Verificar que las facturas emitidas correspondan al pedido hecho al igual que a la modalidad de pago indicada por el asistente administrativo.</li><li>7. Entregar la factura al asistente administrativo.</li></ol>



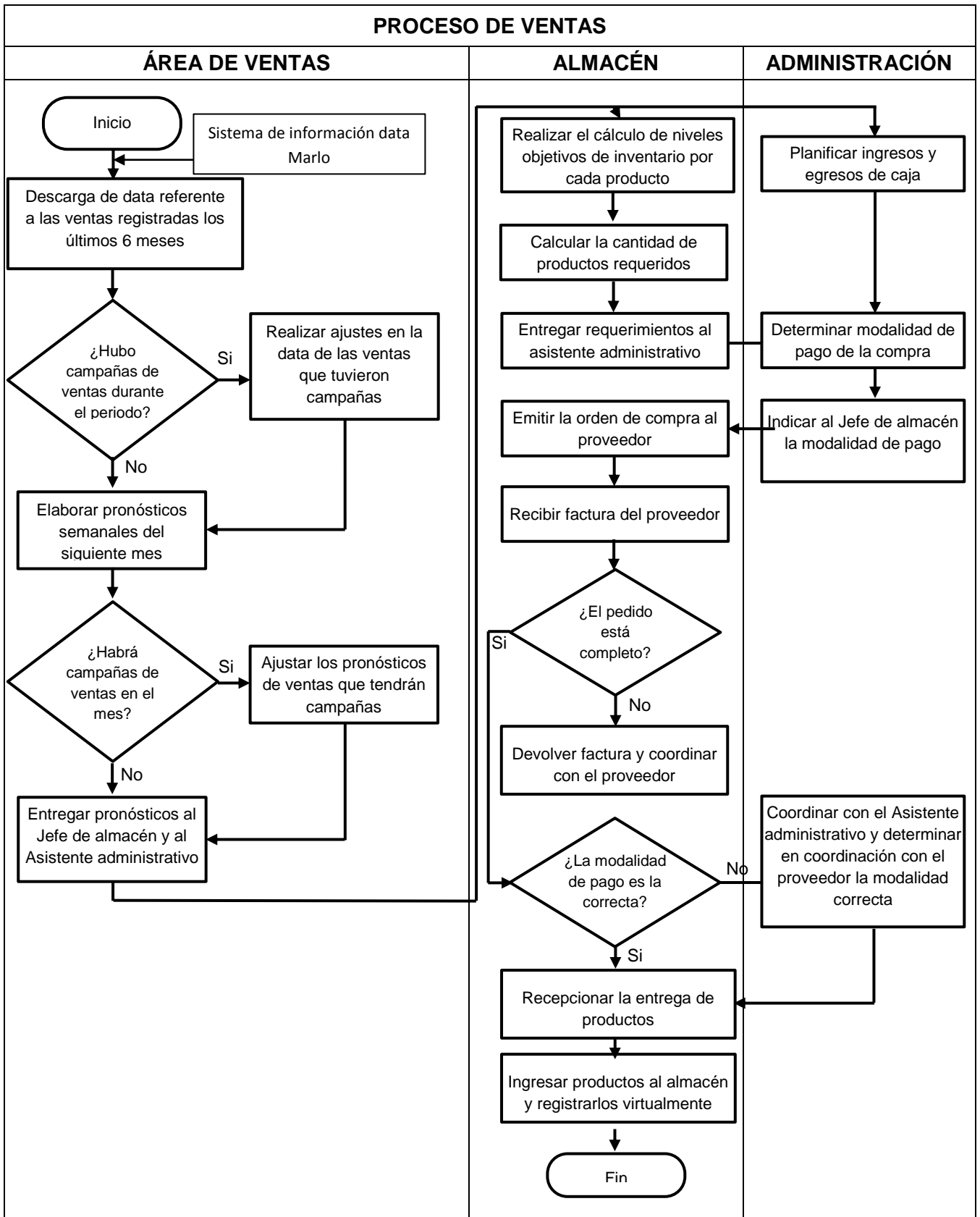


	Jefe de Almacén	<p>8. De existir alguna diferencia entre los productos del pedido realizado y lo indicado en la factura, el jefe de almacén deberá tomar la decisión de aceptar o no la entrega.</p> <p>9. De existir diferencia entre la modalidad de pago indicada por el asistente administrativo y lo indicado en la factura, el jefe del almacén deberá indicarle al asistente administrativo quien finalmente tomará la decisión de aceptar o no la entrega del pedido.</p>
	Jefe de Almacén y Auxiliar de almacén 4	<p>10. Recepcionados los productos, ingresarlos al almacén y registrar su ingreso para actualizar las cantidades del inventario.</p>
<p><b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b></p>	Asistente administrativo	<p>1. Planificar los ingresos y egresos de dinero para elaborar las compras del mes teniendo en cuenta los pronósticos proporcionados por el jefe de ventas.</p> <p>2. Recibida la solicitud de compra del área de almacén, evaluar la forma de pago del pedido en base a la planificación de las ventas.</p> <p>3. Determinada la modalidad de pago a los proveedores, comunicar al jefe de almacén.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.1.5. . Propuesta del diagrama de flujo para el proceso de ventas

DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN N° 5: Propuesta del proceso de ventas



## 5.1.6. Propuesta de mejoras adicionales

### 5.1.6.1. Adquisición de carretillas

Se identificó que las horas hombre invertidas en la preparación de los pedidos es excesiva implicando muchas veces un pago por horas extras ya que existe una limitante en la cantidad de cajas que cada auxiliar de almacén puede cargar.

En este sentido se propone la adquisición de carretillas que permitan reducir el tiempo de preparación de dichos pedidos así como las condiciones de trabajo para los auxiliares evitando fatigas excesivas o posibles lesiones musculo esqueléticas por exceso de peso.

**FIGURA N° 11: Carretillas para preparación de la carga**



Fuente: <http://ferrovicmar.com/herramientas-electricas.asp?producto=ayerbe-ay250plat>

En la tabla N° 42 se describen las características de las carretillas a adquirir:

**TABLA N° 44: Características de la carretilla de acero**

Carretilla de acero con plataforma de acero	
Carga	250 Kg
Largo y ancho de la plataforma	950 x 500 mm
Peso	22 Kg
Diámetro de rueda	150 mm
Giro	360°

Fuente: <http://ferrovicmar.com/herramientas-electricas.asp?producto=ayerbe-ay250plat>

### 5.1.6.2. Adquisición de pallets

Los pallets son plataformas rígidas horizontales de dimensiones compatibles con el manejo y transporte en vehículos de horquillas de alzamiento y otro manejo apropiado de equipo, usado como una base de ensamblaje, apilamiento, almacenamiento, manejo y/o transporte de cargas. Permiten mantener los productos fuera de contacto con el piso y moverlas con montacargas o plataformas rodantes para trasladar de un lado a otro los diferentes productos.

Se identificó que en el almacén de la distribuidora existe una reducida cantidad de estos pallets, así mismo se pudo observar que la mayoría de estos se encuentran deteriorados ocasionando que las condiciones de almacenamiento no sean adecuadas para el tipo de productos que se maneja ya que son de condición frágil.

Es por ello que se propone la adquisición de un mayor número de unidades de pallets en post de una renovación e incremento de los mismos, mejorando de esta manera las condiciones de almacenaje de los productos.

**FIGURA N° 12: Pallets para almacenamiento**



Fuente: <http://www.rotom.es/blog/tag/epal.html>

En la tabla N° 43 se describen las características de los pallets a adquirir:

**TABLA N° 45: Características de pallets**

Pallets de madera para almacenamiento	
Largo y ancho del pallet	120 x 100 m
Altura	22 mm
Peso	Entre 22 y 27 Kg

Fuente: <http://www.rotom.es/blog/tag/epal.html>

### 5.1.6.3. Adquisición de lectora de código de barras

Se ha encontrado que la distribuidora presenta problemas con el registro de los productos que tiene en el almacén puesto que constantemente se encuentran diferencias entre la cantidad real disponible y la cantidad de unidades que se tienen registradas.

Tal como se indicó en el diagnóstico, la preparación de un pedido suele tomar entre 50 a 60 minutos, esto se debe a que el registro consiste en impresión de un listado de todos los productos que se van a repartir, esto implica que la validación y cotejo de cantidades sea muchas veces producto por producto y de manera manual lo cual puede inducir a error.

Por lo expuesto se plantea la adquisición de un lector de códigos de barras que permita la automatización de este proceso, generándose con ello una disminución de tiempos así como una mayor exactitud del registro de los inventarios. Ambas mejoras básicamente se darían en el primer caso reduciéndose aproximadamente entre 15 y 20 minutos el tiempo de preparación del pedido y de carga y en el segundo caso permitiendo el registro automático de ingresos y salidas de los productos.

En vista de que en la distribuidora se requiere de un proceso de lectura ágil y veloz al momento del ingreso y salida de productos, lo más recomendable es contar con una lectora de código de barras del tipo “pistola” y que la transmisión de la información sea la del keyboard wedge, ya que este tipo de transmisión es directa a la computadora detectando los datos emitidos por la lectora como entradas del teclado y por ende sin necesitar ningún tipo de software particular.

**FIGURA N° 13: Lectora de barras modelo QS6000**



Fuente: <http://www.mbcestore.com.mx/psc/quickscan-6000.htm>

**TABLA N° 46: Características de lectora de códigos de barras**

Lectora de códigos de barras	
Modelo de la lectora	QS6000
Transmisión de datos	Keyboard Wedge
Tipo de lectura	Pistola
Lectura de primera pasada (FRR)	Elevada
Distancia de lectura	Hasta 28 cm
Protección	Capuchón de goma, resiste caídas de 1.5 m.

Fuente: [www.idautomatica.com](http://www.idautomatica.com)

## 5.2. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

A partir de las propuestas de mejora para la distribuidora entendemos que es preciso elaborar una evaluación del impacto que cada una de estas tendría en los procesos internos de la distribuidora. Dado esto, nos enfocaremos en los impactos a nivel operativo (mejora de tiempos en los procesos) y a nivel económico, es decir el ahorro que significaría para la distribuidora.

### 5.2.1. Mejora de tiempos en el proceso de preparación del pedido

Se ha observado que el proceso de preparación del pedido, toma un tiempo aproximado entre 50 y 60 min, produciéndose así demoras debido a que no se cuenta con una herramienta que permita clasificar los productos de manera que estos puedan estar correctamente ubicados o dispuestos dentro del almacén. Dado esto, al desarrollarse la clasificación ABC multicriterio se tendría una distribución de los productos en el almacén acorde a las necesidades de la distribuidora facilitándose así la ubicación de los mismos, minimizando los desplazamientos de los auxiliares de almacén. Así mismo, con la adquisición de una lectora de código de barras se facilitará el registro de salidas de los productos. Con ambas mejoras se reducirá el tiempo de preparación de los pedidos entre 15 a 20 min aproximadamente.

Adicionalmente, el contar con la lectora de código de barras también permitirá que la distribuidora no tenga que realizar continuamente inventarios de sus productos en almacén para poder cuadrar la información que se tiene en el sistema versus las cantidades físicas de sus productos, ya que se pudo identificar que el tiempo que se toman en realizar el inventario de todos los productos es excesivo, tomándose en promedio un día a la semana y algunas veces hasta dos días. Esta operación es realizada por dos de los auxiliares de almacén, esto incluye la toma de datos y el registro de la información en el sistema.

### 5.2.2. Mejora en los costos de inventario

Se realizó una evaluación a los principales productos distribuidos por la empresa tomando en consideración la clasificación ABC, en dicha evaluación se detectó quiebres de stock en algunos productos así como sobre stock en muchos de ellos, lo que significa tener dinero congelado en almacén y falta de liquidez en caja. En este sentido con el desarrollo de los pronósticos y el sistema de revisión periódica se podrá mejorar los niveles de inventario que se tendrán por cada producto.

Se realizó un análisis de las compras y ventas de un grupo de productos de la distribuidora correspondientes al grupo A de la clasificación ABC realizada anteriormente. El periodo evaluado comprende el tercer trimestre del año 2015, en él se observa las diferentes rupturas de stock así como sobre stock generados por la falta de planificación o desarrollo de pronósticos con un modelo cuantitativo.

**TABLA N° 47: Análisis ruptura de stock y sobre stock – Julio 2015**

Periodo	Producto	Margen de utilidad por unidad	Stock Inicial	Unidades Compradas	Unidades Vendidas	Pedidos registrados (unidades)	Ruptura de stock (unidades)	Pérdida por ruptura de stock	Sobre stock (unidades)	Sobre stock valorizado (Dinero congelado)
Jul-15	SUE0001	S/. 3.38	0	565	565	620	-55	S/. -186.14		
	JER0040	S/. 5.42	0	230	216	216			14	S/. 75.89
	GUA0081	S/. 11.39	6	70	76	80	-4	S/. -45.55		
	RED0003	S/. 9.48	2	170	78	78			94	S/. 890.90
	ACI0043	S/. 13.08	6	80	60	60			26	S/. 340.14
	CIP0009	S/. 2.77	13	300	223	223			90	S/. 249.56
	SOL0002	S/. 8.52	17	80	50	50			47	S/. 400.67
	ESP0009	S/. 3.18	272	0	251	251			21	S/. 66.72
	JER0042	S/. 0.19	1125	1960	3085	4000	-915	S/. -171.93		
	ENV0008	S/. 0.17	3950	0	3936	3936			14	S/. 2.39
	CEF0025	S/. 14.22	12	20	32	50	-18	S/. -255.96		
	HIS0012	S/. 3.84	0	500	141	141			359	S/. 1,379.80
	BOL0002	S/. 6.76	95	0	50	50			45	S/. 304.40
	SIL0012	S/. 49.14	11	0	11	15	-4	S/. -196.58		
	POL0046	S/. 30.82	0	40	17	17			23	S/. 708.90
	LEV0007	S/. 4.01	11	230	241	300	-59	S/. -236.59		
	VIT0005	S/. 84.61	9	0	3	3			6	S/. 507.65
	GAS0006	S/. 1.71	14	650	246	246			418	S/. 714.03
PAR0010	S/. 2.98	10	150	121	121			39	S/. 116.18	
A-B0001	S/. 14.30	2	70	20	20			52	S/. 743.51	
<b>Total</b>								<b>S/. -1,092.75</b>		<b>S/. 6,424.86</b>

Fuente: Base de datos MARLO EIRL  
Elaboración propia



**TABLA N° 48: Análisis ruptura de stock y sobre stock – Agosto 2015**

Periodo	Producto	Margen de utilidad por unidad	Stock Inicial	Unidades Compradas	Unidades Vendidas	Pedidos registrados (unidades)	Ruptura de stock (unidades)	Pérdida por ruptura de stock	Sobre stock (unidades)	Sobre stock valorizado (Dinero congelado)
ago-15	SUE0001	S/. 3.38	0	650	601	601			49	S/. 165.83
	JER0040	S/. 5.42	14	200	173	173			41	S/. 222.25
	GUA0081	S/. 11.39	0	105	105	120	-15	S/. -170.82		
	RED0003	S/. 9.48	94	0	94	100	-6	S/. -56.87		
	ACI0043	S/. 13.08	26	85	44	44			67	S/. 876.52
	CIP0009	S/. 2.77	90	210	296	296			4	S/. 11.09
	SOL0002	S/. 8.52	47	50	94	94			3	S/. 25.57
	ESP0009	S/. 3.18	21	300	189	189			132	S/. 419.40
	JER0042	S/. 0.19	0	5000	3355	3355			1645	S/. 309.10
	ENV0008	S/. 0.17	14	6620	3166	3166			3468	S/. 592.40
	CEF0025	S/. 14.22	0	50	45	45			5	S/. 71.10
	HIS0012	S/. 3.84	359	0	157	157			202	S/. 776.38
	BOL0002	S/. 6.76	45	150	102	102			93	S/. 629.10
	SIL0012	S/. 49.14	0	20	9	9			11	S/. 540.59
	POL0046	S/. 30.82	23	0	17	17			6	S/. 184.93
	LEV0007	S/. 4.01	0	300	70	70			230	S/. 922.31
	VIT0005	S/. 84.61	6	0	6	10	-4	S/. -338.44		
	GAS0006	S/. 1.71	418	0	187	187			231	S/. 394.59
	PAR0010	S/. 2.98	39	120	125	125			34	S/. 101.29
A-B0001	S/. 14.30	52	0	23	23			29	S/. 414.65	
<b>Total</b>								<b>S/. -566.12</b>		<b>S/. 6,657.10</b>

Fuente: Base de datos MARLO EIRL  
Elaboración propia

**TABLA N° 49: Análisis ruptura de stock y sobre stock – Septiembre 2015**

Periodo	Producto	Margen de utilidad por unidad	Stock Inicial	Unidades Compradas	Unidades Vendidas	Pedidos registrados (unidades)	Ruptura de stock (unidades)	Pérdida por ruptura de stock	Sobre stock (unidades)	Sobre stock valorizado (Dinero congelado)
sep-15	SUE0001	S/. 3.38	49	600	442	442			207	S/. 700.56
	JER0040	S/. 5.42	41	150	166	166			25	S/. 135.52
	GUA0081	S/. 11.39	0	120	80	80			40	S/. 455.52
	RED0003	S/. 9.48	0	150	69	69			81	S/. 767.69
	ACI0043	S/. 13.08	67	0	67	70	-3	S/. -39.25		
	CIP0009	S/. 2.77	4	290	275	275			19	S/. 52.69
	SOL0002	S/. 8.52	3	120	110	110			13	S/. 110.82
	ESP0009	S/. 3.18	132	144	176	190	-14	S/. -44.48	100	S/. 317.73
	JER0042	S/. 0.19	1645	3000	3431	3431			1214	S/. 228.11
	ENV0008	S/. 0.17	3468	0	3468	4000	-532	S/. -90.88		
	CEF0025	S/. 14.22	5	45	49	49			1	S/. 14.22
	HIS0012	S/. 3.84	202	0	147	147			55	S/. 211.39
	BOL0002	S/. 6.76	93	0	93	120	-27	S/. -182.64		
	SIL0012	S/. 49.14	11	5	12	12			4	S/. 196.58
	POL0046	S/. 30.82	6	30	16	16			20	S/. 616.44
	LEV0007	S/. 4.01	230	0	0	0			230	S/. 922.31
	VIT0005	S/. 84.61	0	10	5	5			5	S/. 423.05
	GAS0006	S/. 1.71	231	0	231	250	-19	S/. -32.46		
	PAR0010	S/. 2.98	34	120	130	130			24	S/. 71.50
A-B0001	S/. 14.30	29	0	29	45	-16	S/. -228.77			
<b>Total</b>								<b>S/. -618.47</b>		<b>S/. 5,224.11</b>

Fuente: Base de datos MARLO EIRL  
Elaboración propia

Como puede observarse en las tablas, no se llegaron a concretar muchas ventas de varios productos debido a que no se pudo cubrir con el íntegro de pedidos por falta de stock, así mismo se puede observar los sobre stock generados en diferentes productos, esto debido a que no hubo un adecuado pronóstico de por medio.

**TABLA N° 50: Resumen de ruptura de stock y sobre stock en el tercer trimestre del año 2015**

Mes	Ruptura de stock	Sobre stock
jul-15	S/. 1,092.75	S/. 6,424.86
ago-15	S/. 566.12	S/. 6,657.10
sep-15	S/. 618.47	S/. 5,224.11
<b>Total</b>	<b>S/. 2,277.35</b>	<b>S/. 18,306.07</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 48 se puede apreciar que el monto que suma el sobre stock que representa dinero congelado asciende a S/ 18,306.07 soles, de la misma manera el monto al que asciende las rupturas de stock es de S/.2,277.35 soles, mismo que representa dinero perdido. En este sentido se puede interpretar que con el dinero congelado que se tuvo durante el periodo evaluado pudo haberse atendido los pedidos en su totalidad y así evitar las pérdidas por ruptura de stock existentes, de la misma manera se pudo haber invertido en otras opciones.

Con el desarrollo de pronósticos así como del sistema de revisión periódica se podrá mejorar los niveles de inventario que se tendrán por cada producto. De esta manera se logrará evitar tener dinero congelado en el almacén debido a los sobre stock, así mismo se logrará reducir las pérdidas por ruptura de stock puesto que cada producto tendrá un seguimiento que permita evitar estas situaciones.

Es importante indicar que la evaluación se realizó al grupo de productos más valiosos para la distribuidora por lo que se presume que ante una eventual evaluación integral de todos los productos, los niveles de ruptura así como de sobre stock se incrementarían.

### 5.2.3. Inversión para la implementación de mejoras

Con la finalidad de mejorar algunos procesos y consecuentemente la reducción de costos es necesario realizar ciertas inversiones. En la tabla N° 49 presentada a continuación podemos observar dichas inversiones de manera detallada.

**TABLA N° 51: Inversión en la implementación de mejoras**

Adquisición de carretillas	
Carretilla de acero	S/. 350.00
Cantidad de carretillas	2
<b>Total carretillas</b>	<b>S/. 700.00</b>
Adquisición de pallets	
Pallets de madera	S/. 60.00
Cantidad de pallets	6
<b>Total pallets</b>	<b>S/. 360.00</b>
Adquisición de lectora de código de barras	
Lectora de código de barras	S/. 1,100.00
Implementación	S/. 250.00
<b>Total lectora</b>	<b>S/. 1,350.00</b>
Otras adquisiciones	
Disco duro de 1Tb	S/. 250.00
Impresora multifuncional	S/. 599.00
<b>Total otras adquisiciones</b>	<b>S/. 849.00</b>
<b>Total de inversión</b>	<b>S/. 3,259.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Como podemos apreciar, la inversión total en la que tendrá que incurrir la distribuidora es de S/ 3,259.00 soles. Con este monto de inversión se podrá comprar las herramientas necesarias para mejorar los procesos de la empresa.

Considerando que el monto al que asciende la inversión en la compra de estas herramientas no es una suma considerable, se puede asumir que el retorno de dicha inversión sería en un corto plazo, generando así el rédito inmediato. Por lo expuesto es muy recomendable implementar los equipos propuestos puesto que el ahorro que obtendrá la distribuidora será mucho mayor.



## CONCLUSIONES

- A partir de la evaluación de la relación entre los procesos propios del área administrativa, de ventas y de almacén se desarrolló una metodología para determinar el modelo de pronóstico más adecuado, para esto como punto de partida se realizó la clasificación ABC mediante el proceso analítico jerárquico con ello se logró identificar la mercadería más valiosa para la empresa siendo 96 productos en el grupo de medicamentos y 96 en el grupo de los insumos médicos y productos sanitarios. Luego se procedió a la identificación del patrón de la demanda y finalmente se optó por el modelo de pronóstico que más se ajusta al comportamiento mostrado por cada producto. De esta manera se pasa de tener estimaciones cualitativas a cuantitativas basadas en un modelo el cual ofrece un menor porcentaje de error. A partir de las estimaciones cuantitativas se propone un sistema de revisión periódica que mejore el control de inventarios, controlándose estadísticamente el proceso de pedido de la mercadería. Por lo expuesto al contar con modelos de pronósticos así como un mejor control de inventarios se contribuye a la mejora de la gestión de pedidos y distribución en la empresa MARLO E.I.R.L.
- Con el desarrollo del diagnóstico situacional de los procesos de compra y venta y control de inventarios se pudo concluir que cada uno de estos procesos se fundamentan en el criterio tanto del jefe de almacén como de la parte administrativa, lo cual hace que estos procesos sean básicamente empíricos, generando problemas de rupturas de stock en algunos productos y sobre stock en otros, por lo que la instauración de procedimientos y metodologías resulta necesario para una mejora de los mismos.
- En la evaluación realizada en el tercer trimestre del año 2015 se pudo apreciar que el sobre stock que representa dinero congelado asciende a S/ 18,306.07 soles, de la misma manera el monto al que asciende las rupturas de stock es de S/.2,277.35 soles, mismo que representa dinero perdido. En



este sentido se puede interpretar que con el dinero congelado que se tuvo durante el periodo evaluado pudo haberse atendido los pedidos en su totalidad y así evitar las pérdidas por ruptura de stock existentes, así mismo se pudo haber invertido en otras opciones o necesidades que pudieran haberse presentado. Con el desarrollo de un modelo de pronóstico se contará con estimaciones con un menor error, de la misma manera se proporcionará los datos que permitan realizar los sistemas de revisión periódica con lo cual podremos responder dos interrogantes: ¿cuándo comprar? Y ¿cuánto comprar? Lo cual permitirá la reducción de los costos logísticos por rupturas de stock y sobre stock



## **RECOMENDACIONES**

- Implementar la propuesta del desarrollo de pronósticos para dejar de lado las estimaciones empíricas y así poder contar con un mejor control de inventarios que permita la reducción de costos logísticos y mejore el manejo y los niveles de inventarios contribuyendo de esta manera a la gestión de pedidos y distribución de la empresa MARLO E.I.R.L.
- Establecer y desarrollar un manual de procedimientos que permita una mejor coordinación entre las áreas de ventas, almacén y administrativa ya que con el manual se conseguiría tener definidas las responsabilidades de cada área respecto al desarrollo de la propuesta de desarrollo de pronósticos y control de inventarios.
- Se recomienda la adquisición de las herramientas propuestas como carretillas, pallets y una lectora de código de barras que permitan mejorar las condiciones de trabajo y con ello contribuir a una reducción de tiempos en la recepción de productos y preparación de pedidos.
- Desarrollar cronogramas de capacitación al personal de almacén en el manejo de herramientas de control de inventarios, para así mejorar la administración de los productos en almacén y generar un impacto positivo en el nivel de servicio.
- Se sugiere la adquisición de un paquete informático o software que se adapte y desarrolle la propuesta de desarrollo de pronósticos y control de inventarios para así conseguir optimizar los tiempos y reducir los cálculos manuales.
- Se recomienda elaborar un cronograma de verificación y revisión física del inventario el cual deberá ser realizado por dos auxiliares de almacén y supervisado por el jefe de la misma área considerando una frecuencia quincenal.



## BIBLIOGRAFÍA

- **Álvarez, R. (2009)**; *“Análisis y propuesta de implementación de gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo”*, Perú, Tesis PUCP.
- **Anderson, D. (2011)**; *“Métodos cuantitativos para los negocios”*, México, Cengage Learning Editores S.A. 11va Edición.
- **Arias, R. (2007)**; *“Control de inventarios de medicamentos e insumos utilizando la metodología de multicriterio en la bodega de la unidad quirúrgica en una IPS de la ciudad de Cali”*, Colombia, Tesis Universidad Autónoma de Occidente.
- **Aznar, J. (2012) et al**; *“Nuevos métodos de valoración: Modelos multicriterio”*, España, Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- **Ballou, R. (2004)**; *“Logística: Administración de la cadena de suministros”*, México, Pearson Educación, 5ta Edición.
- **Bureau Veritas Formación (2009)**; *“Logística Integral”*, Madrid, España, FC Editorial, 2da Edición.
- **Casanovas, A. (2003) et al**; *“Logística Empresarial: Gestión integral de la información y material en la empresa”*, Barcelona, España, Ediciones Gestión 2000.
- **Everett, A. (1991) et al**; *“Administración de la producción y las operaciones: Conceptos, modelos y funcionamiento”*, México, Editorial Prentice Hall Hispanoamérica, 4ta Edición.
- **Flores, A. (2010)**; *“Gestión de inventarios con pronósticos de demanda en EECOL ELECTRIC”*, Chile, Tesis Universidad Andrés Bello.



- **Guerrero, H. (2009)**; *“Inventarios: Manejo y control”*, Colombia, Ecoe ediciones.
- **Hanke, J. (1996) et al**; *“Pronósticos en los negocios”*, México, Pearson Educación, 5ta Edición.
- **Hernández, R. (2006)**; *“Metodología de la investigación”*, México, McGraw-Hill, 4ta Edición.
- **Heizer, J. (2007) et al**; *“Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones estratégicas”*, Madrid, España, Pearson Educación, 8va Edición.
- **Hillier, F. (1997) et al**; *“Introducción a la investigación de operaciones”*, México, McGraw-Hill, 4ta Edición.
- **Johnston, M. (2004) et al**; *“Administración de ventas”*, México, McGraw-Hill, 9na Edición.
- **Krajewski, L. (2008) et al**; *“Administración de operaciones: Procesos y cadena de valor”*, México, Pearson Educación, 8va Edición
- **Levin, R. (2004) et al**; *“Estadística para administración y economía”*, México, Pearson Educación, 7ma Edición
- **Makridakis, S. (1998) et al**; *“Métodos de pronósticos para administración”*, México, Editorial Limusa.
- **Marketing Publishing (2007)**; *“Compras e inventarios”*, Madrid, España, Ediciones Díaz de Santos S.A.
- **Nahmias, S. (2007)**; *“Análisis de la producción y las operaciones”*, México, McGraw-Hill.





- **Render, B. (2012);** *“Métodos cuantitativos para los negocios”*, México, Pearson Education, 11va. Edición.
- **Saaty, T. (1988);** *“The Analytical Hierarchy Process”*, Nueva York, Estados Unidos, McGraw-Hill.
- **Salazar, B. (2012);** *“Pronósticos de ventas”*, Recuperado de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/>
- **Winston, W. (2004);** *Investigación de operaciones: Aplicaciones y algoritmos*, México, Editorial Thomson Internacional. 4ta. Edición

**ANEXOS**

**ANEXO 01: Matriz de Consistencia**

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>		<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Aplicada</p> <p><b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</b> Descriptiva - Correlacional</p> <p><b>METODO DE INVESTIGACIÓN:</b> Analítica - Deductiva</p> <p><b>ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN:</b> Cuantitativo</p> <p><b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> No Experimental - Transversal</p> <p><b>TECNICAS:</b> Observación y entrevista</p> <p><b>INSTRUMENTOS:</b> Ficha de observación y guía de entrevista</p> <p><b>POBLACION Y MUESTRA:</b> La población es finita y no hay muestra porque la investigación se enfoca tanto en el área de ventas como el área de almacén al que corresponden 11 trabajadores del total. En forma adicional se ha considerado trabajar con el 20% del total de productos que comercializa la distribuidora.</p>
¿De qué manera se desarrollará los pronósticos que favorezca la mejora del control de inventarios y la gestión de pedidos y distribución de la empresa MARLO E.I.R.L?	Desarrollar los pronósticos que favorezca la mejora del control de inventarios y la gestión de pedidos y distribución de la empresa Marlo E.I.R.L	El desarrollo de pronósticos logra una mejora en el control de inventarios y la gestión de pedidos y distribución de la Empresa Marlo EIRL.		
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicos</b>	<b>Variables independientes:</b>	
a) ¿Cuál es la característica situacional de los procesos de compra - venta y control de inventarios de la Empresa MARLO EIRL?	a) Realizar el diagnóstico situacional de los procesos de compra – venta y control de inventarios de la Empresa Marlo EIRL.	a) El diagnostico situacional de los procesos de compra – venta y control de inventarios permite conocer la característica situacional de la gestión de pedidos y distribución de la Empresa MARLO EIRL.	a) Gestión de pedidos y distribución b) Control de inventarios	
b) ¿De qué manera el modelo de pronósticos y control de inventarios permitirá reducir los costos logísticos en la Empresa Marlo EIRL?	b) Evaluar la propuesta de modelo de pronóstico así como el control de inventarios que permita la reducción de costos logísticos para así mejorar la gestión de pedidos y distribución de la Empresa MARLO EIRL.	b) Mediante la propuesta de pronósticos y control de inventarios se genera una mejora en los procesos de compra - venta así como una mejor circulación y almacenamiento de los productos logrando una reducción de costos logísticos que permite una correcta gestión de pedidos y distribución en la Empresa MARLO EIRL.	<b>Variable dependiente:</b> a) Pronósticos	

## Anexo 02: Formato de Guía de Entrevista

<b>GUIA DE ENTREVISTA APLICADO A LA EMPRESA DISTRIBUIDORA MARLO E.I.R.L</b>	
<b>GERENTE GENERAL</b>	Sr. Juan Acosta Tambo
<b>FECHA</b>	.../.../.....
<p>1.- ¿Cuánto tiempo viene operando la empresa?</p> <p>2.- ¿Cuáles son los objetivos de la empresa?</p> <p>3.- Actualmente, ¿Con cuánto personal trabaja la empresa?</p> <p>4.- ¿Cuáles son sus principales clientes?</p> <p>5.- ¿Cuál es el radio de operación de la empresa?</p> <p>6.- ¿Quién tiene competencia en materia de compras?</p> <p>7.- ¿Cuál es el procedimiento que se sigue para la realización de un pedido?</p> <p>8.- ¿Cómo se planifican las compras y las ventas en la empresa?</p> <p>9.- ¿Cuáles son las modalidades de pago a los proveedores?</p> <p>10.- ¿Existe un registro histórico de compras y ventas?</p> <p>11.- ¿Cómo funciona la recepción de mercancías? ¿Quién las hace? ¿Hay un libro de registro de entradas?</p> <p>12.- ¿Cómo se realiza la distribución de los productos dentro del almacén?</p> <p>13.- ¿Cuáles son los criterios que utilizan para organizar los productos en el almacén?</p> <p>14.- ¿Cómo es la comunicación entre las áreas de la empresa?</p> <p>15.- ¿Se establecen cantidades máximas o mínimas para cada producto?</p> <p>16.- ¿Cómo es el registro de entradas y salidas de los productos? ¿Es manual o utilizan lectoras de código de barras?</p> <p>17.- ¿Cómo se realiza la distribución de productos a los clientes?</p> <p>18.- ¿Cómo ve a su empresa en un mediano plazo?</p>	



Anexo 03: Formato de Ficha de Observación

FICHA DE OBSERVACIÓN				
EMPRESA	Distribuidora MARLO E.I.R.L.	FECHA		...../...../.....
ITEMS		SI	NO	OBSERVACIONES
¿Existe una normativa o manual de procedimiento que respalde los procesos que actualmente se ejecutan en la Distribuidora?				
¿La comunicación entre las áreas de ventas, administrativa y almacén es constante?				
¿Existe una planificación de las compras a realizar por parte del Jefe de almacén ?				
¿Se utiliza la Data historica para realizar evaluaciones y proyecciones?				
¿Existe un sistema de revisan de las existencias en almacén?				
¿Se cuenta cuenta con un registro de la entrada y salida de productos?				
¿Existe algun tipo de clasificación de la mercadería en almacén?				
¿Se tiene identificada cual es la mercaderia mas valiosa para la Distribuidora?				
¿El proceso de preparación de pedidos es adecuado?				
¿Se cuenta con suficientes anaqueles y pallets?				
¿Existe una buena coordinacion entre los asistentes administrativos y almacén, existe una retroalimentación?				
¿Exista un correcto apilado de la mercadería?				
¿Se cuenta con un plan de contingencia ante posibles perdidas por riesgos operacionales?				

**ANEXO 04: Grupo de Medicamentos según la Clasificación ABC**

**Multicriterio**

	CODIGO	COSTO DE COMPRA	MARGEN DE GANANCIA x CANTIDAD VENDIDA	INDICE DE ROTACION	PESO TOTAL	VALOR ACUMULADO	FR%	FA%	CLASIFICACION
1	SUE0001	0.54000	0.16000	0.02254	0.72254	0.72254	2.63%	2.63%	A
2	ACI0043	0.37346	0.09701	0.00621	0.47668	1.19922	1.73%	4.36%	
3	A-B0001	0.32032	0.04786	0.00538	0.37357	1.57279	1.36%	5.72%	
4	RED0003	0.26776	0.06566	0.01387	0.34729	1.92008	1.26%	6.98%	
5	VIO0004	0.02402	0.00796	0.30000	0.33197	2.25205	1.21%	8.19%	
6	MER0003	0.26789	0.04880	0.00605	0.32273	2.57478	1.17%	9.36%	
7	SOL0002	0.23879	0.06569	0.00976	0.31423	2.88902	1.14%	10.51%	
8	LEV0007	0.19129	0.05383	0.02478	0.26990	3.15892	0.98%	11.49%	
9	GIA0002	0.04196	0.01349	0.19595	0.25140	3.41032	0.91%	12.40%	
10	VIT0005	0.21793	0.02676	0.00478	0.24946	3.65978	0.91%	13.31%	
11	CEF0025	0.18218	0.04666	0.01599	0.24483	3.90462	0.89%	14.20%	
12	SIL0012	0.19448	0.04037	0.00471	0.23957	4.14419	0.87%	15.07%	
13	PAR0010	0.16761	0.03762	0.00360	0.20883	4.35302	0.76%	15.83%	
14	POL0046	0.13686	0.04008	0.03034	0.20728	4.56030	0.75%	16.58%	
15	CIP0009	0.15739	0.04087	0.00686	0.20511	4.76541	0.75%	17.33%	
16	BRO0003	0.03540	0.01137	0.15328	0.20004	4.96545	0.73%	18.06%	
17	ACI0038	0.03399	0.01088	0.15328	0.19815	5.16360	0.72%	18.78%	
18	END0001	0.15864	0.03316	0.00493	0.19673	5.36033	0.72%	19.49%	
19	NAS0005	0.17176	0.01751	0.00506	0.19433	5.55467	0.71%	20.20%	
20	GLU0010	0.14664	0.03629	0.00881	0.19174	5.74641	0.70%	20.90%	
21	LEV0001	0.14385	0.03837	0.00735	0.18958	5.93599	0.69%	21.59%	
22	HEP0004	0.15592	0.02635	0.00568	0.18796	6.12395	0.68%	22.27%	
23	AGU0145	0.13993	0.03398	0.01348	0.18739	6.31134	0.68%	22.95%	
24	VAN0003	0.16074	0.02087	0.00577	0.18737	6.49871	0.68%	23.63%	
25	MOX0004	0.13860	0.03406	0.01396	0.18662	6.68533	0.68%	24.31%	
26	NAS0003	0.13982	0.03536	0.00991	0.18509	6.87042	0.67%	24.99%	
27	MER0001	0.11596	0.03618	0.02702	0.17916	7.04958	0.65%	25.64%	
28	ACE0008	0.00929	0.00298	0.16683	0.17910	7.22868	0.65%	26.29%	
29	ELE0008	0.05554	0.01883	0.10372	0.17808	7.40676	0.65%	26.94%	
30	KIT0002	0.13789	0.02873	0.00740	0.17402	7.58078	0.63%	27.57%	
31	BRO0012	0.11868	0.03066	0.01650	0.16584	7.74662	0.60%	28.17%	
32	GYN0001	0.12770	0.02509	0.00556	0.15835	7.90497	0.58%	28.75%	
33	NAS0002	0.12969	0.02156	0.00639	0.15763	8.06260	0.57%	29.32%	
34	DOL0010	0.12107	0.02825	0.00680	0.15612	8.21872	0.57%	29.89%	
35	DEX0012	0.09959	0.03802	0.01417	0.15178	8.37050	0.55%	30.44%	
36	FRA0003	0.09901	0.02870	0.02397	0.15167	8.52217	0.55%	30.99%	
37	DOL0032	0.12096	0.02274	0.00724	0.15093	8.67310	0.55%	31.54%	
38	DEX0044	0.11484	0.02220	0.00850	0.14554	8.81864	0.53%	32.07%	
39	KET0012	0.09473	0.02603	0.02164	0.14240	8.96104	0.52%	32.59%	
40	ALC0020	0.11724	0.01924	0.00426	0.14074	9.10178	0.51%	33.10%	
41	HIP0001	0.10917	0.02264	0.00803	0.13984	9.24163	0.51%	33.61%	
42	AMO0006	0.10375	0.02690	0.00867	0.13933	9.38095	0.51%	34.12%	
43	BIS0002	0.09696	0.02288	0.01215	0.13199	9.51294	0.48%	34.60%	
44	POR0005	0.10070	0.02287	0.00763	0.13119	9.64414	0.48%	35.07%	
45	CLO0019	0.02573	0.00893	0.09638	0.13104	9.77518	0.48%	35.55%	
46	ANA0003	0.10870	0.01555	0.00404	0.12828	9.90346	0.47%	36.02%	
47	LER0001	0.10617	0.01768	0.00419	0.12805	10.03151	0.47%	36.48%	
48	ACI0037	0.07525	0.02181	0.03029	0.12735	10.15886	0.46%	36.95%	
49	MET0027	0.07918	0.02221	0.02430	0.12570	10.28456	0.46%	37.40%	
50	SOL0003	0.10181	0.01759	0.00416	0.12356	10.40812	0.45%	37.85%	
51	FAM0002	0.09048	0.02224	0.01076	0.12347	10.53159	0.45%	38.30%	
52	DEX0004	0.09577	0.01705	0.00763	0.12046	10.65205	0.44%	38.74%	
53	BRO0008	0.08853	0.01941	0.01026	0.11820	10.77025	0.43%	39.17%	



54	YOD0006	0.08961	0.02062	0.00701	0.11725	10.88750	0.43%	39.60%
55	RED0006	0.08850	0.02046	0.00790	0.11685	11.00435	0.42%	40.02%
56	ALC0022	0.00950	0.00322	0.10335	0.11607	11.12042	0.42%	40.44%
57	ROX0010	0.07379	0.02539	0.01601	0.11519	11.23561	0.42%	40.86%
58	BRO0004	0.06630	0.02204	0.02593	0.11427	11.34988	0.42%	41.28%
59	FLU0013	0.03234	0.01007	0.07116	0.11358	11.46346	0.41%	41.69%
60	RED0002	0.08226	0.01917	0.01208	0.11352	11.57697	0.41%	42.10%
61	MOX0005	0.07844	0.01938	0.01418	0.11200	11.68898	0.41%	42.51%
62	MUX0004	0.07374	0.01896	0.01623	0.10893	11.79791	0.40%	42.91%
63	DOL0022	0.08498	0.01890	0.00392	0.10780	11.90571	0.39%	43.30%
64	AZI0009	0.08006	0.01690	0.00980	0.10676	12.01247	0.39%	43.69%
65	OME0008	0.05774	0.01800	0.03062	0.10636	12.11883	0.39%	44.07%
66	DOL0028	0.09231	0.00841	0.00463	0.10536	12.22419	0.38%	44.46%
67	VAN0002	0.06698	0.01795	0.01916	0.10409	12.32827	0.38%	44.84%
68	VIC0045	0.06456	0.01794	0.01957	0.10207	12.43034	0.37%	45.21%
69	SOL0005	0.08386	0.01296	0.00355	0.10036	12.53071	0.37%	45.57%
70	LID0007	0.07211	0.01729	0.01054	0.09994	12.63065	0.36%	45.93%
71	ELE0006	0.07752	0.01647	0.00532	0.09931	12.72996	0.36%	46.30%
72	BRO0020	0.07821	0.01410	0.00612	0.09844	12.82839	0.36%	46.65%
73	CEF0014	0.07613	0.01590	0.00488	0.09691	12.92530	0.35%	47.01%
74	MER0002	0.07780	0.01435	0.00436	0.09651	13.02181	0.35%	47.36%
75	FLU0012	0.06142	0.01635	0.01861	0.09638	13.11820	0.35%	47.71%
76	DOL0018	0.07523	0.01512	0.00585	0.09620	13.21439	0.35%	48.06%
77	GIN0003	0.06364	0.02561	0.00530	0.09455	13.30895	0.34%	48.40%
78	CLO0012	0.02708	0.00899	0.05748	0.09354	13.40249	0.34%	48.74%
79	CLA0012	0.07403	0.01227	0.00705	0.09335	13.49584	0.34%	49.08%
80	DOL0025	0.06425	0.01788	0.01072	0.09285	13.58869	0.34%	49.42%
81	DIC0019	0.07071	0.01326	0.00815	0.09213	13.68082	0.34%	49.75%
82	ACI0033	0.05634	0.01579	0.01945	0.09157	13.77239	0.33%	50.09%
83	CLA0007	0.08089	0.00616	0.00423	0.09129	13.86368	0.33%	50.42%
84	FLO0002	0.06585	0.01676	0.00802	0.09063	13.95431	0.33%	50.75%
85	AGU0033	0.01303	0.00414	0.07195	0.08913	14.04343	0.32%	51.07%
86	ACE0005	0.00321	0.00102	0.08456	0.08878	14.13221	0.32%	51.40%
87	DEX0036	0.06026	0.01499	0.01342	0.08867	14.22088	0.32%	51.72%
88	HEM0003	0.06559	0.01356	0.00946	0.08861	14.30949	0.32%	52.04%
89	YOD0002	0.07017	0.01369	0.00443	0.08829	14.39778	0.32%	52.36%
90	MAG0005	0.05679	0.01460	0.01621	0.08761	14.48539	0.32%	52.68%
91	AMI0019	0.06274	0.01395	0.01086	0.08755	14.57294	0.32%	53.00%
92	SAL0007	0.05748	0.01532	0.01453	0.08733	14.66027	0.32%	53.32%
93	DEX0026	0.06770	0.01357	0.00510	0.08637	14.74664	0.31%	53.63%
94	RAN0001	0.02335	0.00716	0.05467	0.08517	14.83182	0.31%	53.94%
95	BRO0011	0.03769	0.01113	0.03543	0.08425	14.91607	0.31%	54.25%
96	AGU0132	0.02349	0.00846	0.05213	0.08408	15.00015	0.31%	54.55%

A

1	RAN0008	0.00326	0.00111	0.07943	0.08379	15.08395	0.30%	54.86%
2	HID0004	0.04603	0.01295	0.02477	0.08375	15.16770	0.30%	55.16%
3	SIT0001	0.05934	0.01328	0.01101	0.08363	15.25133	0.30%	55.47%
4	FLU0011	0.07773	0.00198	0.00378	0.08349	15.33482	0.30%	55.77%
5	MUX0002	0.05522	0.01363	0.01415	0.08300	15.41782	0.30%	56.07%
6	NOR0001	0.06677	0.01232	0.00381	0.08289	15.50072	0.30%	56.37%
7	KET0015	0.06340	0.01076	0.00723	0.08138	15.58210	0.30%	56.67%
8	SUC0001	0.06105	0.01404	0.00524	0.08033	15.66243	0.29%	56.96%
9	REU0002	0.05842	0.01445	0.00722	0.08009	15.74253	0.29%	57.25%
10	ALC0018	0.04877	0.01734	0.01360	0.07971	15.82224	0.29%	57.54%
11	DOL0039	0.05960	0.01022	0.00732	0.07714	15.89937	0.28%	57.82%
12	HEP0003	0.05937	0.01130	0.00548	0.07616	15.97553	0.28%	58.10%

B



13	GEN0006	0.05350	0.01335	0.00847	0.07533	16.05086	0.27%	58.37%
14	ALC0019	0.04777	0.01455	0.01234	0.07466	16.12552	0.27%	58.64%
15	URO0010	0.05285	0.01145	0.01030	0.07461	16.20012	0.27%	58.92%
16	NEU0001	0.05660	0.01117	0.00572	0.07349	16.27362	0.27%	59.18%
17	BIS0001	0.05591	0.00956	0.00729	0.07276	16.34637	0.26%	59.45%
18	TON0002	0.04994	0.01130	0.01127	0.07251	16.41888	0.26%	59.71%
19	NAP0007	0.05245	0.01058	0.00907	0.07211	16.49100	0.26%	59.97%
20	LID0001	0.05955	0.00655	0.00514	0.07123	16.56223	0.26%	60.23%
21	DIC0005	0.05693	0.00912	0.00470	0.07075	16.63298	0.26%	60.49%
22	NAS0001	0.04173	0.01148	0.01742	0.07063	16.70360	0.26%	60.75%
23	NIS0002	0.06057	0.00645	0.00290	0.06992	16.77352	0.25%	61.00%
24	QUE0002	0.05134	0.00996	0.00854	0.06984	16.84336	0.25%	61.26%
25	REU0001	0.05181	0.01137	0.00648	0.06966	16.91302	0.25%	61.51%
26	TON0001	0.04676	0.01078	0.01176	0.06931	16.98232	0.25%	61.76%
27	SOL0006	0.05529	0.01045	0.00323	0.06897	17.05129	0.25%	62.01%
28	ESP0044	0.05295	0.00986	0.00613	0.06894	17.12023	0.25%	62.26%
29	IBU0006	0.03001	0.00871	0.03015	0.06888	17.18911	0.25%	62.51%
30	LID0012	0.04369	0.01074	0.01397	0.06840	17.25751	0.25%	62.76%
31	HID0006	0.04764	0.01295	0.00769	0.06829	17.32580	0.25%	63.01%
32	BEC0003	0.04363	0.01210	0.01204	0.06777	17.39357	0.25%	63.26%
33	MEL0004	0.04340	0.01200	0.01219	0.06759	17.46116	0.25%	63.50%
34	AMI0017	0.04372	0.01050	0.01306	0.06728	17.52844	0.24%	63.75%
35	OXI0005	0.01833	0.00551	0.04234	0.06617	17.59461	0.24%	63.99%
36	AGU0028	0.05144	0.00926	0.00542	0.06612	17.66073	0.24%	64.23%
37	LAC0002	0.04547	0.01168	0.00879	0.06594	17.72666	0.24%	64.47%
38	TER0024	0.01470	0.00445	0.04668	0.06583	17.79250	0.24%	64.71%
39	EMK0002	0.04567	0.01158	0.00851	0.06576	17.85826	0.24%	64.95%
40	GIN0001	0.03856	0.01002	0.01685	0.06543	17.92369	0.24%	65.18%
41	A-B0005	0.04645	0.01103	0.00766	0.06514	17.98883	0.24%	65.42%
42	LAN0011	0.01478	0.00447	0.04584	0.06509	18.05392	0.24%	65.66%
43	ALC0023	0.04809	0.00880	0.00790	0.06479	18.11871	0.24%	65.89%
44	PAL0002	0.03978	0.01167	0.01331	0.06477	18.18348	0.24%	66.13%
45	COM0007	0.04937	0.00944	0.00545	0.06427	18.24775	0.23%	66.36%
46	ELE0024	0.00901	0.00275	0.05225	0.06402	18.31178	0.23%	66.60%
47	AMP0008	0.04492	0.00919	0.00929	0.06340	18.37518	0.23%	66.83%
48	CLI0005	0.04222	0.00924	0.01050	0.06196	18.43714	0.23%	67.05%
49	ASE0001	0.02532	0.00823	0.02826	0.06181	18.49895	0.22%	67.28%
50	FEM0001	0.05494	0.00250	0.00405	0.06148	18.56043	0.22%	67.50%
51	ALC0024	0.02361	0.00899	0.02835	0.06095	18.62138	0.22%	67.72%
52	MOX0003	0.04242	0.00884	0.00958	0.06084	18.68222	0.22%	67.94%
53	ACI0069	0.04078	0.00910	0.01093	0.06080	18.74302	0.22%	68.16%
54	LOR0001	0.05196	0.00568	0.00309	0.06073	18.80375	0.22%	68.39%
55	GAS0038	0.05088	0.00577	0.00312	0.05977	18.86352	0.22%	68.60%
56	NAP0001	0.04933	0.00660	0.00348	0.05941	18.92293	0.22%	68.82%
57	MED0003	0.04372	0.00940	0.00584	0.05897	18.98190	0.21%	69.03%
58	GLU0002	0.05060	0.00430	0.00394	0.05885	19.04075	0.21%	69.25%
59	CIP0013	0.04415	0.00742	0.00716	0.05873	19.09948	0.21%	69.46%
60	QUE0001	0.03725	0.00883	0.01263	0.05871	19.15820	0.21%	69.67%
61	LIN0002	0.03810	0.00877	0.01173	0.05860	19.21680	0.21%	69.89%
62	N-B0001	0.03917	0.00984	0.00884	0.05784	19.27464	0.21%	70.10%
63	OTI0001	0.03811	0.01019	0.00905	0.05735	19.33200	0.21%	70.31%
64	MEN0001	0.05127	0.00253	0.00293	0.05674	19.38873	0.21%	70.51%
65	GIN0005	0.04228	0.00713	0.00718	0.05660	19.44533	0.21%	70.72%
66	A-B0004	0.04306	0.00816	0.00482	0.05604	19.50137	0.20%	70.92%
67	PAR0005	0.03804	0.00852	0.00915	0.05571	19.55708	0.20%	71.12%
68	DIC0013	0.04217	0.00751	0.00575	0.05543	19.61250	0.20%	71.33%

B



69	NOT0005	0.03471	0.00801	0.01169	0.05442	19.66692	0.20%	71.52%
70	DIC0011	0.02771	0.00953	0.01717	0.05441	19.72133	0.20%	71.72%
71	AGU0133	0.02736	0.00736	0.01955	0.05428	19.77561	0.20%	71.92%
72	GEN0007	0.04234	0.00688	0.00487	0.05409	19.82970	0.20%	72.12%
73	MAG0001	0.02716	0.00981	0.01684	0.05381	19.88351	0.20%	72.31%
74	PAR0014	0.03522	0.00774	0.01059	0.05355	19.93706	0.19%	72.51%
75	BRO0007	0.02862	0.00920	0.01467	0.05249	19.98955	0.19%	72.70%
76	MUX0001	0.02989	0.00752	0.01503	0.05244	20.04199	0.19%	72.89%
77	NIT0005	0.03886	0.00899	0.00442	0.05227	20.09426	0.19%	73.08%
78	PAR0003	0.03607	0.00827	0.00749	0.05184	20.14609	0.19%	73.27%
79	MET0035	0.03860	0.00623	0.00687	0.05170	20.19779	0.19%	73.45%
80	CEF0003	0.03932	0.00691	0.00501	0.05125	20.24904	0.19%	73.64%
81	DOL0036	0.04513	0.00421	0.00180	0.05115	20.30019	0.19%	73.83%
82	ESP0043	0.03475	0.00724	0.00910	0.05109	20.35128	0.19%	74.01%
83	OME0012	0.03884	0.00543	0.00608	0.05035	20.40162	0.18%	74.20%
84	DIC0006	0.03899	0.00709	0.00419	0.05026	20.45188	0.18%	74.38%
85	ALC0025	0.01246	0.00493	0.03263	0.05002	20.50190	0.18%	74.56%
86	CEF0016	0.00801	0.00239	0.03948	0.04988	20.55178	0.18%	74.74%
87	CEF0022	0.01454	0.00476	0.02961	0.04892	20.60070	0.18%	74.92%
88	TRIO005	0.03720	0.00752	0.00378	0.04849	20.64919	0.18%	75.10%
89	MIO0001	0.04412	0.00187	0.00188	0.04787	20.69706	0.17%	75.27%
90	CLO0014	0.03125	0.00735	0.00849	0.04708	20.74415	0.17%	75.44%
91	CLO0006	0.02558	0.00748	0.01393	0.04700	20.79114	0.17%	75.61%
92	OXI0002	0.03121	0.00774	0.00801	0.04697	20.83811	0.17%	75.78%
93	LEC0001	0.02963	0.00697	0.00998	0.04659	20.88470	0.17%	75.95%
94	ELI0002	0.03872	0.00315	0.00463	0.04650	20.93119	0.17%	76.12%
95	CLO0046	0.02875	0.00641	0.01092	0.04607	20.97726	0.17%	76.29%
96	AMO0005	0.02652	0.00647	0.01308	0.04606	21.02333	0.17%	76.46%
97	REU0003	0.03164	0.00712	0.00703	0.04579	21.06911	0.17%	76.62%
98	CEF0018	0.03707	0.00556	0.00304	0.04568	21.11479	0.17%	76.79%
99	CAR0003	0.02775	0.00632	0.01144	0.04551	21.16030	0.17%	76.96%
100	WEL0003	0.03241	0.00564	0.00743	0.04548	21.20579	0.17%	77.12%
101	AGU0134	0.01077	0.00430	0.03034	0.04541	21.25120	0.17%	77.29%
102	CLI0012	0.02624	0.00676	0.01201	0.04500	21.29621	0.16%	77.45%
103	DIC0020	0.03152	0.00532	0.00718	0.04403	21.34023	0.16%	77.61%
104	COL0015	0.03108	0.00723	0.00517	0.04347	21.38371	0.16%	77.77%
105	ORF0008	0.01294	0.00369	0.02671	0.04334	21.42704	0.16%	77.93%
106	COL0014	0.03265	0.00603	0.00452	0.04320	21.47024	0.16%	78.08%
107	NAP0006	0.02233	0.00563	0.01517	0.04313	21.51337	0.16%	78.24%
108	LOS0003	0.00865	0.00252	0.03179	0.04297	21.55633	0.16%	78.40%
109	OTO0002	0.02886	0.00707	0.00683	0.04277	21.59910	0.16%	78.55%
110	TIN0006	0.02861	0.00862	0.00471	0.04194	21.64104	0.15%	78.70%
111	BIC0001	0.02373	0.00605	0.01200	0.04178	21.68282	0.15%	78.86%
112	BRO0013	0.03171	0.00584	0.00372	0.04127	21.72408	0.15%	79.01%
113	HIS0006	0.02994	0.00713	0.00383	0.04091	21.76499	0.15%	79.15%
114	ANT0004	0.02218	0.00613	0.01254	0.04086	21.80584	0.15%	79.30%
115	ERI0003	0.03186	0.00499	0.00399	0.04084	21.84669	0.15%	79.45%
116	ALC0006	0.02426	0.00890	0.00760	0.04077	21.88745	0.15%	79.60%
117	PIR0005	0.02644	0.00525	0.00884	0.04053	21.92798	0.15%	79.75%
118	TRA0011	0.02101	0.00516	0.01393	0.04011	21.96809	0.15%	79.89%
119	FEN0002	0.02285	0.00567	0.01150	0.04001	22.00810	0.15%	80.04%
120	HON0002	0.03069	0.00473	0.00435	0.03978	22.04788	0.14%	80.18%
121	LID0009	0.02719	0.00486	0.00766	0.03972	22.08760	0.14%	80.33%
122	BET0004	0.02660	0.00614	0.00686	0.03960	22.12720	0.14%	80.47%
123	REP0001	0.02555	0.00655	0.00736	0.03946	22.16665	0.14%	80.62%
124	SAL0015	0.02129	0.00510	0.01296	0.03935	22.20601	0.14%	80.76%

B





125	CAL0011	0.03202	0.00397	0.00330	0.03929	22.24530	0.14%	80.90%
126	CLO0026	0.03063	0.00579	0.00283	0.03924	22.28454	0.14%	81.04%
127	CAR0008	0.02105	0.00505	0.01305	0.03915	22.32369	0.14%	81.19%
128	VIT0003	0.02777	0.00625	0.00502	0.03905	22.36274	0.14%	81.33%
129	CLI0014	0.01975	0.00488	0.01419	0.03882	22.40156	0.14%	81.47%
130	CEL0005	0.02332	0.00500	0.01008	0.03839	22.43995	0.14%	81.61%
131	TAP0008	0.03485	0.00000	0.00348	0.03833	22.47828	0.14%	81.75%
132	HID0001	0.02672	0.00593	0.00565	0.03830	22.51658	0.14%	81.89%
133	AMB0005	0.02055	0.00528	0.01189	0.03772	22.55430	0.14%	82.03%
134	CLO0035	0.02913	0.00379	0.00468	0.03760	22.59190	0.14%	82.16%
135	REP0002	0.02578	0.00593	0.00583	0.03754	22.62944	0.14%	82.30%
136	TRA0008	0.01805	0.00468	0.01441	0.03714	22.66658	0.14%	82.43%
137	ERG0002	0.02444	0.00446	0.00787	0.03677	22.70335	0.13%	82.57%
138	MAG0009	0.02644	0.00380	0.00621	0.03645	22.73980	0.13%	82.70%
139	PLI0006	0.02484	0.00424	0.00728	0.03636	22.77616	0.13%	82.83%
140	IBU0014	0.02342	0.00435	0.00805	0.03583	22.81199	0.13%	82.96%
141	PRO0031	0.02285	0.00442	0.00850	0.03577	22.84775	0.13%	83.09%
142	ATO0007	0.02226	0.00442	0.00884	0.03552	22.88327	0.13%	83.22%
143	BAL0002	0.02063	0.00480	0.01005	0.03548	22.91876	0.13%	83.35%
144	ANT0013	0.02011	0.00451	0.01077	0.03539	22.95415	0.13%	83.48%

**B**

1	MAN0027	0.02128	0.00443	0.00958	0.03529	22.98944	0.13%	83.61%
2	BRO0018	0.02651	0.00868	0.00000	0.03520	23.02463	0.13%	83.74%
3	CER0006	0.02140	0.00520	0.00848	0.03508	23.05971	0.13%	83.86%
4	IBU0008	0.02142	0.00462	0.00900	0.03504	23.09475	0.13%	83.99%
5	BEN0015	0.01490	0.00471	0.01540	0.03501	23.12976	0.13%	84.12%
6	ETI0001	0.02258	0.00415	0.00793	0.03465	23.16441	0.13%	84.24%
7	ALC0027	0.00672	0.00190	0.02596	0.03459	23.19900	0.13%	84.37%
8	BEN0008	0.00501	0.00164	0.02787	0.03452	23.23352	0.13%	84.50%
9	MAG0007	0.01678	0.00405	0.01324	0.03407	23.26759	0.12%	84.62%
10	DIM0011	0.02153	0.00410	0.00832	0.03395	23.30154	0.12%	84.74%
11	DIM0010	0.01868	0.00419	0.01105	0.03391	23.33545	0.12%	84.87%
12	ANT0028	0.01587	0.00390	0.01393	0.03370	23.36915	0.12%	84.99%
13	ROX0007	0.02416	0.00516	0.00436	0.03367	23.40283	0.12%	85.11%
14	LEV0012	0.02583	0.00237	0.00484	0.03304	23.43587	0.12%	85.23%
15	PRE0046	0.02075	0.00387	0.00809	0.03271	23.46857	0.12%	85.35%
16	CIP0005	0.02880	0.00354	0.00027	0.03260	23.50118	0.12%	85.47%
17	CET0008	0.00907	0.00247	0.02061	0.03214	23.53332	0.12%	85.59%
18	MET0034	0.01376	0.00341	0.01437	0.03154	23.56486	0.11%	85.70%
19	DOP0001	0.00281	0.00080	0.02787	0.03148	23.59634	0.11%	85.81%
20	AMP0006	0.00675	0.00197	0.02264	0.03136	23.62770	0.11%	85.93%
21	RAN0009	0.02488	0.00437	0.00204	0.03128	23.65899	0.11%	86.04%
22	SUL0022	0.02095	0.00327	0.00666	0.03087	23.68986	0.11%	86.15%
23	ROX0008	0.02157	0.00416	0.00513	0.03086	23.72072	0.11%	86.27%
24	SAL0012	0.01772	0.00444	0.00865	0.03081	23.75153	0.11%	86.38%
25	HEP0005	0.02498	0.00319	0.00260	0.03077	23.78231	0.11%	86.49%
26	BEN0018	0.01411	0.00476	0.01184	0.03071	23.81301	0.11%	86.60%
27	MID0002	0.02083	0.00315	0.00647	0.03045	23.84346	0.11%	86.71%
28	APR0002	0.02284	0.00367	0.00385	0.03035	23.87382	0.11%	86.82%
29	KET0013	0.01684	0.00357	0.00991	0.03032	23.90414	0.11%	86.93%
30	CLO0005	0.01666	0.00382	0.00970	0.03018	23.93432	0.11%	87.04%
31	PLI0004	0.02207	0.00430	0.00379	0.03016	23.96448	0.11%	87.15%
32	LAC0003	0.01555	0.00348	0.01098	0.03000	23.99448	0.11%	87.26%
33	BIC0002	0.01120	0.00286	0.01577	0.02983	24.02431	0.11%	87.37%
34	ROX0006	0.02329	0.00364	0.00264	0.02957	24.05389	0.11%	87.48%
35	GLI0008	0.01114	0.00463	0.01369	0.02946	24.08334	0.11%	87.59%
36	MUX0003	0.01574	0.00340	0.01022	0.02935	24.11270	0.11%	87.69%

**C**



37	GAM0002	0.01921	0.00314	0.00697	0.02932	24.14202	0.11%	87.80%
38	TUS0001	0.02439	0.00084	0.00389	0.02912	24.17114	0.11%	87.91%
39	SUL0021	0.01913	0.00304	0.00678	0.02895	24.20009	0.11%	88.01%
40	DON0002	0.01712	0.00355	0.00813	0.02880	24.22889	0.10%	88.12%
41	TIN0008	0.00759	0.00203	0.01892	0.02854	24.25743	0.10%	88.22%
42	VIC0042	0.01630	0.00353	0.00843	0.02826	24.28569	0.10%	88.32%
43	MED0001	0.02030	0.00236	0.00540	0.02807	24.31376	0.10%	88.42%
44	COM0004	0.00742	0.00197	0.01858	0.02797	24.34173	0.10%	88.53%
45	OME0004	0.02106	0.00690	0.00000	0.02795	24.36968	0.10%	88.63%
46	CLO0022	0.02093	0.00371	0.00322	0.02786	24.39754	0.10%	88.73%
47	SAN0004	0.01980	0.00351	0.00438	0.02770	24.42524	0.10%	88.83%
48	MET0002	0.02167	0.00210	0.00379	0.02756	24.45280	0.10%	88.93%
49	PRE0045	0.01428	0.00305	0.01000	0.02733	24.48013	0.10%	89.03%
50	MET0033	0.01829	0.00261	0.00617	0.02707	24.50720	0.10%	89.13%
51	POM0004	0.01109	0.00276	0.01319	0.02705	24.53425	0.10%	89.23%
52	CIP0008	0.01785	0.00266	0.00640	0.02691	24.56116	0.10%	89.32%
53	THI0001	0.01016	0.00301	0.01371	0.02688	24.58804	0.10%	89.42%
54	ORF0004	0.01275	0.00285	0.01095	0.02654	24.61459	0.10%	89.52%
55	ACI0032	0.01618	0.00343	0.00675	0.02636	24.64095	0.10%	89.61%
56	KET0014	0.00703	0.00184	0.01742	0.02630	24.66724	0.10%	89.71%
57	BRO0024	0.02038	0.00139	0.00440	0.02616	24.69341	0.10%	89.80%
58	ACI0061	0.02213	0.00134	0.00258	0.02605	24.71946	0.09%	89.90%
59	DIA0005	0.00811	0.00207	0.01568	0.02585	24.74531	0.09%	89.99%
60	ACI0076	0.01402	0.00281	0.00898	0.02581	24.77112	0.09%	90.09%
61	NOD0001	0.01658	0.00355	0.00547	0.02561	24.79673	0.09%	90.18%
62	ERI0004	0.01876	0.00371	0.00296	0.02543	24.82216	0.09%	90.27%
63	FEN0008	0.01429	0.00273	0.00836	0.02538	24.84755	0.09%	90.37%
64	SUL0007	0.01106	0.00251	0.01138	0.02496	24.87250	0.09%	90.46%
65	QUI0008	0.01329	0.00265	0.00888	0.02482	24.89733	0.09%	90.55%
66	SUL0014	0.01567	0.00321	0.00585	0.02473	24.92206	0.09%	90.64%
67	YOD0007	0.01020	0.00262	0.01183	0.02465	24.94671	0.09%	90.73%
68	CLO0052	0.00993	0.00234	0.01234	0.02461	24.97132	0.09%	90.82%
69	DEX0033	0.01412	0.00411	0.00633	0.02456	24.99588	0.09%	90.90%
70	DOL0016	0.01789	0.00410	0.00240	0.02439	25.02027	0.09%	90.99%
71	BET0002	0.01231	0.00302	0.00868	0.02400	25.04427	0.09%	91.08%
72	EPI0003	0.01788	0.00274	0.00334	0.02396	25.06823	0.09%	91.17%
73	ROX0012	0.01615	0.00207	0.00573	0.02395	25.09219	0.09%	91.25%
74	FLU0003	0.01742	0.00276	0.00339	0.02358	25.11576	0.09%	91.34%
75	DOX0001	0.01582	0.00292	0.00478	0.02352	25.13928	0.09%	91.43%
76	IBU0013	0.00757	0.00186	0.01393	0.02336	25.16264	0.08%	91.51%
77	TET0017	0.01506	0.00207	0.00600	0.02312	25.18576	0.08%	91.60%
78	DIG0002	0.01636	0.00161	0.00498	0.02295	25.20871	0.08%	91.68%
79	VIC0046	0.01327	0.00286	0.00673	0.02285	25.23156	0.08%	91.76%
80	DIS0041	0.00710	0.00174	0.01393	0.02278	25.25434	0.08%	91.84%
81	PAR0006	0.01242	0.00231	0.00804	0.02277	25.27711	0.08%	91.93%
82	BAL0006	0.01040	0.00222	0.01000	0.02261	25.29972	0.08%	92.01%
83	DEX0040	0.01346	0.00216	0.00683	0.02246	25.32218	0.08%	92.09%
84	ALC0026	0.00807	0.00189	0.01229	0.02225	25.34443	0.08%	92.17%
85	CAL0008	0.01231	0.00332	0.00658	0.02221	25.36663	0.08%	92.25%
86	ELE0010	0.01560	0.00255	0.00403	0.02219	25.38882	0.08%	92.33%
87	ELE0009	0.01603	0.00222	0.00372	0.02197	25.41079	0.08%	92.41%
88	YOD0008	0.01020	0.00340	0.00835	0.02195	25.43274	0.08%	92.49%
89	ENA0004	0.01323	0.00205	0.00663	0.02191	25.45465	0.08%	92.57%
90	KET0003	0.01292	0.00315	0.00573	0.02180	25.47644	0.08%	92.65%
91	VOD0001	0.01517	0.00192	0.00470	0.02179	25.49823	0.08%	92.73%
92	CAL0005	0.00877	0.00223	0.01077	0.02176	25.52000	0.08%	92.81%
93	BIO0001	0.01147	0.00260	0.00755	0.02161	25.54161	0.08%	92.89%

C



152	BEN0017	0.00371	0.00079	0.00990	0.01440	26.60935	0.05%	96.77%
153	ERG0003	0.00035	0.00009	0.01393	0.01437	26.62373	0.05%	96.82%
154	BEN0016	0.00951	0.00113	0.00365	0.01429	26.63801	0.05%	96.88%
155	PRE0047	0.00658	0.00100	0.00652	0.01410	26.65212	0.05%	96.93%
156	MUC0008	0.00598	0.00147	0.00660	0.01405	26.66617	0.05%	96.98%
157	SIN0006	0.00909	0.00174	0.00315	0.01398	26.68014	0.05%	97.03%
158	SUL0017	0.00829	0.00112	0.00456	0.01396	26.69410	0.05%	97.08%
159	NEO0007	0.00439	0.00085	0.00859	0.01383	26.70794	0.05%	97.13%
160	CET0007	0.00663	0.00162	0.00556	0.01381	26.72175	0.05%	97.18%
161	DOX0003	0.00997	0.00013	0.00362	0.01372	26.73547	0.05%	97.23%
162	TER0027	0.00492	0.00088	0.00771	0.01352	26.74899	0.05%	97.28%
163	MUC0012	0.00935	0.00028	0.00383	0.01346	26.76245	0.05%	97.33%
164	ATR0003	0.00487	0.00182	0.00665	0.01334	26.77579	0.05%	97.38%
165	CLO0053	0.00615	0.00089	0.00624	0.01328	26.78906	0.05%	97.43%
166	LOP0001	0.00383	0.00075	0.00859	0.01317	26.80224	0.05%	97.47%
167	OME0007	0.00490	0.00085	0.00740	0.01316	26.81539	0.05%	97.52%
168	ALB0008	0.00713	0.00076	0.00515	0.01305	26.82844	0.05%	97.57%
169	BIC0004	0.00799	0.00056	0.00443	0.01298	26.84142	0.05%	97.62%
170	FLO0007	0.00572	0.00085	0.00640	0.01298	26.85440	0.05%	97.66%
171	A-B0003	0.00513	0.00084	0.00697	0.01293	26.86733	0.05%	97.71%
172	TIN0003	0.00734	0.00143	0.00393	0.01270	26.88003	0.05%	97.76%
173	MET0003	0.00231	0.00048	0.00965	0.01245	26.89249	0.05%	97.80%
174	FUR0010	0.00342	0.00065	0.00836	0.01244	26.90493	0.05%	97.85%
175	DEX0042	0.00686	0.00065	0.00492	0.01243	26.91735	0.05%	97.89%
176	MET0029	0.00435	0.00075	0.00732	0.01241	26.92976	0.05%	97.94%
177	SED0082	0.00265	0.00053	0.00906	0.01224	26.94200	0.04%	97.98%
178	MEN0004	0.00662	0.00063	0.00490	0.01215	26.95415	0.04%	98.03%
179	ANE0002	0.00690	0.00056	0.00464	0.01211	26.96626	0.04%	98.07%
180	DOL0046	0.00521	0.00071	0.00597	0.01189	26.97815	0.04%	98.11%
181	ESP0087	0.00707	0.00046	0.00435	0.01189	26.99004	0.04%	98.16%
182	ENA0005	0.00374	0.00064	0.00730	0.01167	27.00171	0.04%	98.20%
183	IBU0015	0.00367	0.00063	0.00733	0.01163	27.01334	0.04%	98.24%
184	GIN0004	0.00606	0.00119	0.00435	0.01160	27.02494	0.04%	98.28%
185	COM0017	0.00617	0.00057	0.00484	0.01158	27.03652	0.04%	98.33%
186	DEX0046	0.00459	0.00067	0.00629	0.01155	27.04807	0.04%	98.37%
187	ZYT0002	0.00670	0.00044	0.00435	0.01149	27.05956	0.04%	98.41%
188	MET0011	0.00633	0.00109	0.00394	0.01137	27.07092	0.04%	98.45%
189	TOP0002	0.00788	0.00000	0.00348	0.01137	27.08229	0.04%	98.49%
190	AZO0002	0.00764	0.00083	0.00279	0.01126	27.09355	0.04%	98.53%
191	KET0007	0.00515	0.00150	0.00448	0.01113	27.10468	0.04%	98.57%
192	LOR0011	0.00120	0.00025	0.00950	0.01095	27.11563	0.04%	98.61%
193	POM0002	0.00239	0.00059	0.00796	0.01094	27.12657	0.04%	98.65%
194	ACN0001	0.00538	0.00052	0.00494	0.01084	27.13742	0.04%	98.69%
195	TER0026	0.00633	0.00033	0.00414	0.01079	27.14821	0.04%	98.73%
196	NUC0001	0.00656	0.00020	0.00383	0.01059	27.15880	0.04%	98.77%
197	ACI0085	0.00643	0.00016	0.00377	0.01036	27.16916	0.04%	98.81%
198	SOM0001	0.00288	0.00047	0.00697	0.01032	27.17948	0.04%	98.85%
199	PRO0025	0.00769	0.00252	0.00000	0.01021	27.18968	0.04%	98.88%
200	REU0005	0.00316	0.00048	0.00648	0.01012	27.19980	0.04%	98.92%
201	BUP0001	0.00493	0.00043	0.00475	0.01011	27.20991	0.04%	98.96%
202	TIO0004	0.00115	0.00023	0.00871	0.01009	27.22000	0.04%	98.99%
203	CEC0001	0.00263	0.00043	0.00697	0.01003	27.23003	0.04%	99.03%
204	CEC0002	0.00248	0.00041	0.00697	0.00986	27.23989	0.04%	99.07%
205	PIR0006	0.00510	0.00025	0.00411	0.00946	27.24935	0.03%	99.10%
206	CAP0007	0.00449	0.00036	0.00460	0.00944	27.25879	0.03%	99.13%
207	VOX0001	0.00742	0.00010	0.00189	0.00941	27.26820	0.03%	99.17%
208	CON0009	0.00209	0.00034	0.00697	0.00940	27.27760	0.03%	99.20%
209	SUL0023	0.00367	0.00039	0.00513	0.00919	27.28679	0.03%	99.24%

C



210	FUR0013	0.00331	0.00039	0.00547	0.00918	27.29596	0.03%	99.27%
211	MET0032	0.00483	0.00021	0.00403	0.00907	27.30504	0.03%	99.30%
212	COD0002	0.00680	0.00223	0.00000	0.00902	27.31406	0.03%	99.34%
213	SAL0014	0.00153	0.00025	0.00697	0.00875	27.32281	0.03%	99.37%
214	SUL0024	0.00525	0.00000	0.00348	0.00873	27.33154	0.03%	99.40%
215	PAR0015	0.00360	0.00031	0.00475	0.00867	27.34020	0.03%	99.43%
216	EPI0005	0.00226	0.00031	0.00604	0.00861	27.34882	0.03%	99.46%
217	ACE0001	0.00507	0.00052	0.00302	0.00861	27.35742	0.03%	99.49%
218	CEF0019	0.00430	0.00020	0.00406	0.00857	27.36599	0.03%	99.52%
219	DIS0040	0.00131	0.00021	0.00697	0.00849	27.37448	0.03%	99.56%
220	SOL0001	0.00178	0.00027	0.00639	0.00844	27.38292	0.03%	99.59%
221	TIO0003	0.00117	0.00019	0.00697	0.00833	27.39125	0.03%	99.62%
222	OXA0004	0.00484	0.00000	0.00348	0.00832	27.39957	0.03%	99.65%
223	MET0036	0.00402	0.00017	0.00401	0.00820	27.40777	0.03%	99.68%
224	ILO0001	0.00085	0.00014	0.00697	0.00796	27.41573	0.03%	99.71%
225	THI0002	0.00153	0.00022	0.00614	0.00789	27.42362	0.03%	99.73%
226	HAD0001	0.00077	0.00013	0.00697	0.00787	27.43149	0.03%	99.76%
227	ISA0001	0.00069	0.00011	0.00697	0.00777	27.43926	0.03%	99.79%
228	DOL0045	0.00060	0.00010	0.00697	0.00767	27.44693	0.03%	99.82%
229	POL0045	0.00567	0.00126	0.00060	0.00753	27.45446	0.03%	99.85%
230	DOL0044	0.00287	0.00019	0.00435	0.00742	27.46188	0.03%	99.87%
231	NIT0008	0.00339	0.00000	0.00348	0.00688	27.46876	0.03%	99.90%
232	FIT0004	0.00173	0.00015	0.00479	0.00667	27.47543	0.02%	99.92%
233	ZYT0001	0.00186	0.00006	0.00388	0.00580	27.48123	0.02%	99.94%
234	VEN0052	0.00127	0.00009	0.00443	0.00579	27.48703	0.02%	99.96%
235	CLO0016	0.00100	0.00033	0.00174	0.00308	27.49010	0.01%	99.98%
236	CED0002	0.00057	0.00037	0.00100	0.00193	27.49203	0.01%	99.98%
237	OXI0003	0.00101	0.00033	0.00000	0.00135	27.49338	0.00%	99.99%
238	ANG0001	0.00079	0.00026	0.00000	0.00105	27.49443	0.00%	99.99%
239	PRO0032	0.00069	0.00023	0.00000	0.00092	27.49535	0.00%	99.99%
240	CED0001	0.00064	0.00021	0.00000	0.00084	27.49619	0.00%	100.00%
241	ISO0004	0.00049	0.00016	0.00000	0.00065	27.49684	0.00%	100.00%

C

**ANEXO 05: Insumos médicos y Productos sanitarios según la  
Clasificación ABC Multicriterio**

	CODIGO	COSTO DE COMPRA	MARGEN DE GANANCIA x CANTIDAD VENDIDA	INDICE DE ROTACION	PESO TOTAL	VALOR ACUMULADO	FR%	FA%	CLASIFICACION
1	GUA0081	0.62000	0.13686	0.00545	0.76231	0.76231	2.46%	2.46%	A
2	JER0040	0.49281	0.14000	0.00058	0.63339	1.39570	2.05%	4.51%	
3	MAN0032	0.46358	0.11530	0.00184	0.58072	1.97642	1.88%	6.38%	
4	ESP0009	0.40160	0.06471	0.00541	0.47172	2.44814	1.52%	7.91%	
5	GUA0096	0.37988	0.08355	0.00192	0.46535	2.91348	1.50%	9.41%	
6	BOL0002	0.36984	0.08475	0.00445	0.45904	3.37253	1.48%	10.89%	
7	JER0042	0.35007	0.08283	0.00200	0.43489	3.80742	1.40%	12.30%	
8	COM0001	0.37950	0.04816	0.00292	0.43058	4.23800	1.39%	13.69%	
9	ENV0008	0.32257	0.05795	0.00799	0.38852	4.62651	1.25%	14.94%	
10	PAC0019	0.30203	0.07269	0.01206	0.38677	5.01329	1.25%	16.19%	
11	HIS0012	0.24857	0.05782	0.02040	0.32680	5.34008	1.06%	17.25%	
12	BOL0037	0.11145	0.02637	0.18657	0.32438	5.66446	1.05%	18.29%	
13	VEN0048	0.25143	0.05915	0.00292	0.31349	5.97795	1.01%	19.31%	
14	GAS0006	0.17211	0.05693	0.08127	0.31031	6.28827	1.00%	20.31%	
15	GUA0083	0.26974	0.03711	0.00277	0.30961	6.59788	1.00%	21.31%	
16	CEP0005	0.24953	0.04523	0.00333	0.29809	6.89596	0.96%	22.27%	
17	JER0043	0.23387	0.04528	0.00222	0.28137	7.17734	0.91%	23.18%	
18	HIS0010	0.21588	0.04762	0.00865	0.27215	7.44949	0.88%	24.06%	
19	PAC0020	0.15559	0.04416	0.06912	0.26887	7.71836	0.87%	24.93%	
20	SON0111	0.02369	0.00421	0.24000	0.26790	7.98626	0.87%	25.79%	
21	CUB0002	0.20930	0.03968	0.00177	0.25075	8.23701	0.81%	26.60%	
22	PEZ0002	0.14750	0.04281	0.05758	0.24789	8.48489	0.80%	27.40%	
23	LIG0001	0.19263	0.04789	0.00730	0.24782	8.73271	0.80%	28.20%	
24	JER0002	0.18601	0.04480	0.00170	0.23251	8.96522	0.75%	28.95%	
25	ESP0049	0.18885	0.03872	0.00101	0.22858	9.19380	0.74%	29.69%	
26	HIS0009	0.16486	0.04837	0.00702	0.22025	9.41405	0.71%	30.40%	
27	VEN0039	0.16521	0.05200	0.00199	0.21920	9.63325	0.71%	31.11%	
28	EQU0024	0.17034	0.03909	0.00173	0.21115	9.84441	0.68%	31.79%	
29	EQU0010	0.17821	0.02857	0.00325	0.21002	10.05443	0.68%	32.47%	
30	GAS0063	0.15665	0.01947	0.03316	0.20928	10.26371	0.68%	33.15%	
31	LLA0013	0.15906	0.04438	0.00273	0.20616	10.46987	0.67%	33.81%	
32	HIS0014	0.16799	0.03323	0.00491	0.20612	10.67599	0.67%	34.48%	
33	GUA0071	0.15112	0.03487	0.01682	0.20281	10.87880	0.66%	35.13%	
34	GUA0084	0.17156	0.02721	0.00263	0.20140	11.08020	0.65%	35.79%	
35	LLA0014	0.16287	0.02854	0.00230	0.19372	11.27392	0.63%	36.41%	
36	TES0009	0.13863	0.04334	0.00157	0.18354	11.45746	0.59%	37.00%	
37	CAN0003	0.13196	0.03633	0.00693	0.17523	11.63268	0.57%	37.57%	
38	CEP0004	0.12188	0.03172	0.01964	0.17323	11.80591	0.56%	38.13%	
39	MAS0054	0.12601	0.03739	0.00700	0.17040	11.97632	0.55%	38.68%	
40	CAM0017	0.13007	0.03229	0.00726	0.16962	12.14594	0.55%	39.23%	
41	HIS0013	0.13031	0.03441	0.00186	0.16657	12.31251	0.54%	39.76%	
42	GEL0003	0.13470	0.02963	0.00186	0.16620	12.47871	0.54%	40.30%	
43	VEN0047	0.12675	0.03230	0.00544	0.16449	12.64320	0.53%	40.83%	
44	ALG0016	0.13876	0.01799	0.00276	0.15951	12.80270	0.52%	41.35%	
45	EQU0014	0.12734	0.02728	0.00262	0.15724	12.95994	0.51%	41.86%	
46	VEN0042	0.12292	0.03072	0.00198	0.15563	13.11557	0.50%	42.36%	
47	TES0008	0.11524	0.03485	0.00281	0.15289	13.26846	0.49%	42.85%	
48	VEN0015	0.13199	0.01576	0.00247	0.15023	13.41869	0.49%	43.34%	
49	ESP0028	0.11933	0.02741	0.00235	0.14909	13.56778	0.48%	43.82%	
50	CRE0019	0.09458	0.02808	0.02324	0.14590	13.71368	0.47%	44.29%	
51	BLO0004	0.10925	0.03022	0.00510	0.14457	13.85825	0.47%	44.76%	



52	JER0041	0.10420	0.03244	0.00725	0.14389	14.00213	0.46%	45.22%
53	FOR0006	0.11109	0.02231	0.01011	0.14351	14.14565	0.46%	45.69%
54	ESP0055	0.10734	0.02758	0.00780	0.14272	14.28837	0.46%	46.15%
55	CEP0006	0.11590	0.02368	0.00273	0.14231	14.43068	0.46%	46.61%
56	EQU0028	0.12042	0.01395	0.00325	0.13762	14.56829	0.44%	47.05%
57	GUA0073	0.10742	0.02603	0.00369	0.13715	14.70544	0.44%	47.49%
58	CAT0110	0.10498	0.02860	0.00269	0.13627	14.84171	0.44%	47.93%
59	JER0055	0.10153	0.03152	0.00254	0.13560	14.97731	0.44%	48.37%
60	CON0001	0.09917	0.03173	0.00335	0.13424	15.11155	0.43%	48.80%
61	TOA0048	0.10466	0.02469	0.00396	0.13332	15.24487	0.43%	49.24%
62	ALG0014	0.09838	0.02659	0.00515	0.13012	15.37499	0.42%	49.66%
63	HIS0016	0.09842	0.02604	0.00401	0.12848	15.50347	0.41%	50.07%
64	CAL0001	0.10250	0.02322	0.00206	0.12778	15.63125	0.41%	50.48%
65	EQU0029	0.09960	0.02160	0.00526	0.12646	15.75771	0.41%	50.89%
66	PRO0018	0.09889	0.02492	0.00153	0.12534	15.88305	0.40%	51.30%
67	TOA0047	0.09437	0.02248	0.00822	0.12508	16.00813	0.40%	51.70%
68	MAS0001	0.08678	0.02210	0.01434	0.12322	16.13135	0.40%	52.10%
69	ESP0083	0.09983	0.02147	0.00183	0.12314	16.25448	0.40%	52.50%
70	CAT0113	0.09805	0.01921	0.00572	0.12298	16.37746	0.40%	52.89%
71	CON0004	0.09580	0.02157	0.00513	0.12250	16.49996	0.40%	53.29%
72	LLA0019	0.09544	0.02373	0.00188	0.12105	16.62102	0.39%	53.68%
73	PRO0017	0.09270	0.02591	0.00183	0.12044	16.74146	0.39%	54.07%
74	LLA0018	0.08929	0.02221	0.00730	0.11880	16.86025	0.38%	54.45%
75	ALG0020	0.08518	0.02407	0.00743	0.11668	16.97693	0.38%	54.83%
76	CRE0015	0.06385	0.01939	0.03195	0.11519	17.09212	0.37%	55.20%
77	MAS0002	0.08802	0.01997	0.00654	0.11453	17.20665	0.37%	55.57%
78	SON0028	0.09411	0.01879	0.00163	0.11453	17.32119	0.37%	55.94%
79	CUB0005	0.08441	0.02101	0.00732	0.11274	17.43392	0.36%	56.31%
80	TOA0056	0.08388	0.02540	0.00257	0.11185	17.54578	0.36%	56.67%
81	APO0001	0.08171	0.02052	0.00693	0.10916	17.65494	0.35%	57.02%
82	GAS0067	0.08557	0.02128	0.00191	0.10876	17.76369	0.35%	57.37%
83	REP0007	0.07823	0.02223	0.00719	0.10765	17.87135	0.35%	57.72%
84	PRO0016	0.07938	0.02159	0.00252	0.10348	17.97483	0.33%	58.05%
85	CRE0032	0.06924	0.01683	0.01657	0.10264	18.07747	0.33%	58.38%
86	VEN0001	0.08949	0.01002	0.00253	0.10203	18.17950	0.33%	58.71%
87	CRE0017	0.06536	0.01620	0.01713	0.09868	18.27818	0.32%	59.03%
88	CRE0016	0.05252	0.01169	0.03361	0.09783	18.37601	0.32%	59.35%
89	SON0029	0.07789	0.01734	0.00252	0.09775	18.47376	0.32%	59.66%
90	CRE0020	0.04992	0.01462	0.03312	0.09766	18.57142	0.32%	59.98%
91	AGU0128	0.06032	0.01869	0.01833	0.09733	18.66875	0.31%	60.29%
92	GAS0070	0.07635	0.01898	0.00183	0.09716	18.76591	0.31%	60.61%
93	AGU0095	0.07595	0.01750	0.00254	0.09599	18.86190	0.31%	60.92%
94	CRE0031	0.06529	0.01890	0.01076	0.09495	18.95685	0.31%	61.22%
95	REP0005	0.07409	0.01641	0.00380	0.09429	19.05114	0.30%	61.53%
96	JER0078	0.06948	0.01728	0.00730	0.09406	19.14520	0.30%	61.83%

A

1	ALG0012	0.06560	0.02127	0.00714	0.09401	19.23921	0.30%	62.14%
2	REP0006	0.07151	0.01738	0.00491	0.09380	19.33301	0.30%	62.44%
3	MAN0031	0.08103	0.00822	0.00217	0.09141	19.42443	0.30%	62.73%
4	EQU0011	0.06731	0.01674	0.00730	0.09135	19.51578	0.30%	63.03%
5	GOR0018	0.07016	0.01746	0.00182	0.08944	19.60522	0.29%	63.32%
6	APO0003	0.06535	0.01768	0.00566	0.08869	19.69391	0.29%	63.60%
7	JER0045	0.07602	0.00970	0.00214	0.08785	19.78177	0.28%	63.89%
8	GUA0076	0.07336	0.01311	0.00097	0.08745	19.86921	0.28%	64.17%
9	ESP0079	0.07865	0.00608	0.00228	0.08701	19.95622	0.28%	64.45%
10	CRE0023	0.06434	0.01644	0.00600	0.08678	20.04299	0.28%	64.73%

B





11	TER0011	0.06725	0.01554	0.00306	0.08585	20.12884	0.28%	65.01%
12	TOA0068	0.00670	0.00167	0.07698	0.08535	20.21420	0.28%	65.28%
13	PAP0004	0.06450	0.01727	0.00338	0.08515	20.29935	0.28%	65.56%
14	ESP0072	0.06266	0.01816	0.00420	0.08502	20.38438	0.27%	65.83%
15	VEN0050	0.05616	0.01512	0.01316	0.08444	20.46882	0.27%	66.11%
16	CRE0022	0.06196	0.01593	0.00639	0.08428	20.55309	0.27%	66.38%
17	CRE0018	0.05989	0.01694	0.00729	0.08412	20.63722	0.27%	66.65%
18	ASP0001	0.06434	0.01578	0.00321	0.08333	20.72055	0.27%	66.92%
19	ELE0016	0.07679	0.00312	0.00227	0.08218	20.80272	0.27%	67.19%
20	TES0015	0.04711	0.01404	0.02075	0.08190	20.88463	0.26%	67.45%
21	CRE0012	0.04590	0.01133	0.02454	0.08178	20.96641	0.26%	67.71%
22	CAT0114	0.07569	0.00358	0.00207	0.08135	21.04775	0.26%	67.98%
23	TES0010	0.06919	0.00876	0.00222	0.08016	21.12791	0.26%	68.24%
24	ALG0015	0.05883	0.01594	0.00520	0.07996	21.20788	0.26%	68.49%
25	CEP0007	0.05376	0.01303	0.01306	0.07985	21.28773	0.26%	68.75%
26	CRE0021	0.05213	0.01569	0.01191	0.07973	21.36745	0.26%	69.01%
27	MAS0021	0.06250	0.01490	0.00144	0.07884	21.44630	0.25%	69.26%
28	CHU0002	0.04025	0.01050	0.02698	0.07773	21.52403	0.25%	69.51%
29	APO0010	0.06860	0.00655	0.00238	0.07754	21.60157	0.25%	69.77%
30	BOL0030	0.05303	0.01584	0.00858	0.07745	21.67902	0.25%	70.02%
31	BAU0006	0.05737	0.01364	0.00450	0.07550	21.75452	0.24%	70.26%
32	VEN0027	0.05570	0.01513	0.00443	0.07527	21.82979	0.24%	70.50%
33	MAN0009	0.05867	0.01041	0.00608	0.07516	21.90495	0.24%	70.75%
34	LAN0022	0.06582	0.00652	0.00258	0.07492	21.97987	0.24%	70.99%
35	SET0016	0.05553	0.01310	0.00558	0.07422	22.05409	0.24%	71.23%
36	CRE0014	0.04541	0.01423	0.01323	0.07286	22.12695	0.24%	71.46%
37	VEN0028	0.05278	0.01194	0.00807	0.07279	22.19974	0.24%	71.70%
38	EQU0020	0.04893	0.01117	0.01125	0.07134	22.27109	0.23%	71.93%
39	JER0006	0.05548	0.01285	0.00295	0.07129	22.34237	0.23%	72.16%
40	COM0010	0.05594	0.01393	0.00109	0.07097	22.41334	0.23%	72.39%
41	TOA0062	0.05347	0.00972	0.00564	0.06883	22.48218	0.22%	72.61%
42	GUA0082	0.05704	0.01045	0.00131	0.06880	22.55098	0.22%	72.83%
43	LLA0005	0.05182	0.01343	0.00350	0.06876	22.61973	0.22%	73.05%
44	JER0044	0.05191	0.01245	0.00429	0.06865	22.68838	0.22%	73.28%
45	CRE0013	0.04247	0.01031	0.01521	0.06798	22.75636	0.22%	73.49%
46	CON0002	0.05094	0.01201	0.00426	0.06720	22.82357	0.22%	73.71%
47	CRE0029	0.04805	0.01335	0.00488	0.06627	22.88984	0.21%	73.93%
48	ESP0054	0.05248	0.00921	0.00441	0.06610	22.95594	0.21%	74.14%
49	VEN0046	0.04175	0.01208	0.01161	0.06543	23.02137	0.21%	74.35%
50	CRE0030	0.04666	0.01130	0.00683	0.06479	23.08617	0.21%	74.56%
51	CAN0008	0.05211	0.01065	0.00185	0.06461	23.15078	0.21%	74.77%
52	MAS0051	0.04688	0.01463	0.00245	0.06396	23.21474	0.21%	74.98%
53	TOA0026	0.04924	0.01218	0.00242	0.06384	23.27857	0.21%	75.18%
54	PAN0020	0.04521	0.01124	0.00730	0.06375	23.34233	0.21%	75.39%
55	GUA0097	0.04777	0.01188	0.00202	0.06167	23.40400	0.20%	75.59%
56	CON0005	0.04552	0.01111	0.00448	0.06111	23.46511	0.20%	75.78%
57	REP0015	0.04283	0.01261	0.00556	0.06099	23.52610	0.20%	75.98%
58	GAS0069	0.04279	0.01064	0.00730	0.06073	23.58683	0.20%	76.18%
59	BLO0009	0.04369	0.01384	0.00319	0.06071	23.64754	0.20%	76.37%
60	CHA0011	0.04244	0.01055	0.00730	0.06030	23.70784	0.19%	76.57%
61	TOA0066	0.01047	0.00261	0.04649	0.05956	23.76740	0.19%	76.76%
62	APO0002	0.05563	0.00181	0.00191	0.05935	23.82676	0.19%	76.95%
63	TER0025	0.05161	0.00353	0.00359	0.05873	23.88549	0.19%	77.14%
64	EVA0004	0.02331	0.00765	0.02741	0.05837	23.94386	0.19%	77.33%
65	MAS0052	0.04534	0.00869	0.00431	0.05833	24.00219	0.19%	77.52%

B



66	BAJ0007	0.04195	0.01353	0.00272	0.05819	24.06038	0.19%	77.71%
67	AGU0097	0.04523	0.00993	0.00287	0.05803	24.11841	0.19%	77.89%
68	LLA0015	0.03691	0.00893	0.01165	0.05749	24.17589	0.19%	78.08%
69	BOL0023	0.04533	0.01138	0.00074	0.05744	24.23333	0.19%	78.26%
70	CEP0028	0.04226	0.00852	0.00586	0.05665	24.28998	0.18%	78.45%
71	CAM0012	0.03944	0.00981	0.00730	0.05655	24.34653	0.18%	78.63%
72	AER0004	0.03900	0.01146	0.00545	0.05591	24.40244	0.18%	78.81%
73	CUR0001	0.04250	0.01000	0.00321	0.05572	24.45815	0.18%	78.99%
74	CON0003	0.04281	0.01004	0.00281	0.05565	24.51381	0.18%	79.17%
75	PAN0019	0.03768	0.00937	0.00729	0.05435	24.56815	0.18%	79.35%
76	ESP0052	0.03807	0.01169	0.00374	0.05350	24.62166	0.17%	79.52%
77	TOA0027	0.04161	0.00867	0.00268	0.05297	24.67462	0.17%	79.69%
78	LIP0002	0.03391	0.01028	0.00765	0.05184	24.72647	0.17%	79.86%
79	AGU0090	0.03458	0.00861	0.00732	0.05051	24.77698	0.16%	80.02%
80	GRA0004	0.03608	0.00752	0.00684	0.05044	24.82742	0.16%	80.18%
81	CHU0011	0.03601	0.00776	0.00626	0.05002	24.87744	0.16%	80.35%
82	HIS0019	0.02769	0.00805	0.01400	0.04974	24.92717	0.16%	80.51%
83	VEN0038	0.04028	0.00691	0.00201	0.04920	24.97637	0.16%	80.66%
84	GEL0024	0.03729	0.00934	0.00239	0.04902	25.02539	0.16%	80.82%
85	CRE0011	0.03055	0.00833	0.00841	0.04729	25.07268	0.15%	80.98%
86	ESP0085	0.04189	0.00183	0.00189	0.04562	25.11830	0.15%	81.12%
87	ENV0009	0.02768	0.00851	0.00939	0.04558	25.16388	0.15%	81.27%
88	ESC0002	0.02985	0.00827	0.00745	0.04558	25.20946	0.15%	81.42%
89	COT0001	0.03406	0.00993	0.00141	0.04540	25.25486	0.15%	81.56%
90	SON0032	0.04107	0.00213	0.00191	0.04511	25.29997	0.15%	81.71%
91	GAS0036	0.03450	0.00744	0.00315	0.04509	25.34506	0.15%	81.86%
92	CHA0010	0.03455	0.00859	0.00182	0.04496	25.39002	0.15%	82.00%
93	PRE0003	0.03254	0.00791	0.00448	0.04492	25.43494	0.15%	82.15%
94	GOR0014	0.02179	0.00718	0.01499	0.04396	25.47890	0.14%	82.29%
95	TOA0067	0.03085	0.00767	0.00534	0.04386	25.52276	0.14%	82.43%
96	JER0072	0.03339	0.00831	0.00187	0.04357	25.56633	0.14%	82.57%
97	VEN0041	0.03453	0.00721	0.00170	0.04343	25.60976	0.14%	82.71%
98	AGU0141	0.01512	0.00315	0.02500	0.04327	25.65304	0.14%	82.85%
99	GAS0068	0.02852	0.00709	0.00730	0.04292	25.69596	0.14%	82.99%
100	VAS0002	0.02714	0.00884	0.00651	0.04249	25.73844	0.14%	83.13%
101	GUA0099	0.03215	0.00805	0.00200	0.04219	25.78064	0.14%	83.26%
102	AER0003	0.02947	0.00936	0.00314	0.04198	25.82261	0.14%	83.40%
103	MAS0033	0.03575	0.00426	0.00188	0.04189	25.86450	0.14%	83.53%
104	QUI0011	0.03065	0.00760	0.00304	0.04130	25.90580	0.13%	83.67%
105	VEN0002	0.02718	0.00787	0.00542	0.04047	25.94627	0.13%	83.80%
106	BLO0005	0.03102	0.00569	0.00348	0.04018	25.98645	0.13%	83.93%
107	ALG0021	0.02730	0.00622	0.00641	0.03993	26.02638	0.13%	84.06%
108	TIR0011	0.02742	0.00798	0.00412	0.03952	26.06590	0.13%	84.18%
109	SON0031	0.03608	0.00115	0.00189	0.03913	26.10503	0.13%	84.31%
110	ESP0074	0.03358	0.00367	0.00123	0.03848	26.14351	0.12%	84.43%
111	BOL0040	0.01459	0.00363	0.01936	0.03758	26.18109	0.12%	84.56%
112	SON0035	0.02433	0.00684	0.00608	0.03725	26.21834	0.12%	84.68%
113	SON0114	0.02369	0.00589	0.00755	0.03713	26.25547	0.12%	84.80%
114	ESP0071	0.02803	0.00682	0.00190	0.03676	26.29223	0.12%	84.91%
115	VEN0040	0.02523	0.00834	0.00295	0.03651	26.32874	0.12%	85.03%
116	GAS0064	0.02632	0.00655	0.00303	0.03591	26.36465	0.12%	85.15%
117	ALG0017	0.02791	0.00485	0.00293	0.03569	26.40034	0.12%	85.26%
118	ESP0073	0.02351	0.00744	0.00456	0.03551	26.43585	0.11%	85.38%
119	HIS0011	0.02319	0.00663	0.00534	0.03516	26.47101	0.11%	85.49%
120	BLA0001	0.02385	0.00561	0.00541	0.03487	26.50588	0.11%	85.60%

B





121	CEP0031	0.02295	0.00571	0.00613	0.03479	26.54067	0.11%	85.72%
122	TOA0063	0.02802	0.00180	0.00437	0.03418	26.57486	0.11%	85.83%
123	CEP0035	0.02409	0.00600	0.00409	0.03418	26.60903	0.11%	85.94%
124	GUA0098	0.02572	0.00640	0.00187	0.03398	26.64302	0.11%	86.05%
125	LLA0017	0.01185	0.00295	0.01869	0.03349	26.67651	0.11%	86.16%
126	PRE0005	0.02580	0.00547	0.00202	0.03329	26.70979	0.11%	86.26%
127	CEP0017	0.02468	0.00701	0.00145	0.03314	26.74293	0.11%	86.37%
128	LLA0016	0.02485	0.00618	0.00205	0.03307	26.77600	0.11%	86.48%
129	GAS0065	0.02469	0.00614	0.00209	0.03292	26.80892	0.11%	86.58%
130	CEP0016	0.02484	0.00661	0.00144	0.03288	26.84180	0.11%	86.69%
131	AGU0146	0.02863	0.00231	0.00191	0.03285	26.87465	0.11%	86.80%
132	CEP0018	0.02419	0.00720	0.00140	0.03279	26.90744	0.11%	86.90%
133	HIS0024	0.02243	0.00555	0.00447	0.03245	26.93989	0.10%	87.01%
134	CEP0019	0.02548	0.00587	0.00098	0.03233	26.97222	0.10%	87.11%
135	ESP0058	0.01242	0.00298	0.01687	0.03227	27.00448	0.10%	87.21%
136	CON0008	0.02290	0.00667	0.00261	0.03218	27.03667	0.10%	87.32%
137	ESP0029	0.01988	0.00494	0.00729	0.03211	27.06878	0.10%	87.42%
138	CAN0002	0.02167	0.00524	0.00462	0.03153	27.10031	0.10%	87.52%
139	GOR0010	0.01731	0.00573	0.00836	0.03139	27.13170	0.10%	87.63%
140	KIT0005	0.01897	0.00474	0.00740	0.03111	27.16281	0.10%	87.73%
141	JER0074	0.02304	0.00573	0.00220	0.03097	27.19378	0.10%	87.83%
142	CAN0006	0.02303	0.00573	0.00191	0.03067	27.22444	0.10%	87.93%
143	BLO0006	0.02055	0.00410	0.00601	0.03066	27.25510	0.10%	88.02%
144	SON0036	0.02138	0.00570	0.00345	0.03052	27.28563	0.10%	88.12%
145	VEN0045	0.01933	0.00555	0.00550	0.03038	27.31601	0.10%	88.22%

B

1	TOA0064	0.01589	0.00395	0.01047	0.03031	27.34632	0.10%	88.32%
2	CER0002	0.02326	0.00547	0.00153	0.03026	27.37657	0.10%	88.42%
3	CEP0032	0.01876	0.00468	0.00673	0.03017	27.40675	0.10%	88.51%
4	BLO0007	0.01724	0.00531	0.00725	0.02980	27.43654	0.10%	88.61%
5	CHU0012	0.01960	0.00511	0.00497	0.02967	27.46622	0.10%	88.71%
6	PRE0028	0.02222	0.00448	0.00248	0.02917	27.49539	0.09%	88.80%
7	VAS0025	0.01562	0.00423	0.00928	0.02913	27.52452	0.09%	88.89%
8	MAS0003	0.02321	0.00466	0.00110	0.02897	27.55349	0.09%	88.99%
9	SON0057	0.00710	0.00231	0.01939	0.02879	27.58229	0.09%	89.08%
10	MAS0022	0.02181	0.00465	0.00211	0.02857	27.61086	0.09%	89.17%
11	AGU0152	0.01896	0.00418	0.00543	0.02857	27.63943	0.09%	89.27%
12	SON0022	0.02529	0.00068	0.00226	0.02823	27.66766	0.09%	89.36%
13	BOL0039	0.02040	0.00507	0.00246	0.02794	27.69560	0.09%	89.45%
14	REP0004	0.01943	0.00616	0.00228	0.02787	27.72347	0.09%	89.54%
15	CHU0008	0.01684	0.00535	0.00551	0.02770	27.75117	0.09%	89.63%
16	CHU0009	0.01861	0.00579	0.00314	0.02754	27.77871	0.09%	89.72%
17	CAT0111	0.02153	0.00202	0.00393	0.02748	27.80618	0.09%	89.80%
18	CHU0007	0.01850	0.00568	0.00306	0.02724	27.83342	0.09%	89.89%
19	PAN0021	0.01591	0.00396	0.00730	0.02717	27.86059	0.09%	89.98%
20	PAN0022	0.01591	0.00396	0.00730	0.02717	27.88776	0.09%	90.07%
21	EQU0019	0.02085	0.00518	0.00088	0.02691	27.91467	0.09%	90.15%
22	TUB0083	0.02144	0.00534	0.00010	0.02688	27.94155	0.09%	90.24%
23	JER0073	0.01975	0.00491	0.00212	0.02677	27.96832	0.09%	90.33%
24	ESP0076	0.01930	0.00628	0.00101	0.02659	27.99492	0.09%	90.41%
25	GAS0056	0.01121	0.00259	0.01271	0.02651	28.02143	0.09%	90.50%
26	HOJ0042	0.01514	0.00427	0.00699	0.02640	28.04783	0.09%	90.58%
27	COR0005	0.01629	0.00359	0.00647	0.02635	28.07418	0.09%	90.67%
28	JAB0011	0.01503	0.00382	0.00718	0.02604	28.10021	0.08%	90.75%
29	TIR0007	0.01689	0.00428	0.00481	0.02598	28.12620	0.08%	90.84%
30	CON0007	0.01580	0.00417	0.00598	0.02595	28.15215	0.08%	90.92%
31	PRE0048	0.01915	0.00475	0.00198	0.02588	28.17803	0.08%	91.00%
32	JER0076	0.01926	0.00479	0.00181	0.02586	28.20389	0.08%	91.09%

C



33	CAM0003	0.02266	0.00206	0.00104	0.02575	28.22964	0.08%	91.17%
34	JAB0014	0.00769	0.00180	0.01622	0.02571	28.25534	0.08%	91.25%
35	CEP0015	0.01738	0.00329	0.00474	0.02541	28.28076	0.08%	91.34%
36	CHA0012	0.01427	0.00355	0.00729	0.02510	28.30586	0.08%	91.42%
37	CHA0013	0.01427	0.00355	0.00729	0.02510	28.33096	0.08%	91.50%
38	TOA0065	0.01542	0.00381	0.00574	0.02497	28.35593	0.08%	91.58%
39	CEP0029	0.01766	0.00280	0.00437	0.02483	28.38076	0.08%	91.66%
40	HOJ0043	0.01399	0.00280	0.00758	0.02437	28.40512	0.08%	91.74%
41	CEP0037	0.01360	0.00338	0.00712	0.02409	28.42922	0.08%	91.82%
42	CEP0036	0.01360	0.00338	0.00690	0.02388	28.45310	0.08%	91.89%
43	QUI0002	0.00658	0.00192	0.01513	0.02362	28.47672	0.08%	91.97%
44	EXT0002	0.01689	0.00399	0.00254	0.02342	28.50014	0.08%	92.05%
45	GEL0026	0.00122	0.00030	0.02174	0.02326	28.52339	0.08%	92.12%
46	SON0011	0.01889	0.00289	0.00143	0.02322	28.54661	0.07%	92.20%
47	PRE0030	0.01734	0.00233	0.00341	0.02308	28.56969	0.07%	92.27%
48	BLO0003	0.01796	0.00316	0.00173	0.02285	28.59254	0.07%	92.34%
49	CEP0038	0.01314	0.00327	0.00618	0.02259	28.61513	0.07%	92.42%
50	JAB0009	0.00769	0.00162	0.01316	0.02246	28.63760	0.07%	92.49%
51	BEN0003	0.01402	0.00362	0.00459	0.02224	28.65983	0.07%	92.56%
52	CEP0033	0.01093	0.00270	0.00835	0.02198	28.68181	0.07%	92.63%
53	REP0009	0.01072	0.00313	0.00770	0.02155	28.70336	0.07%	92.70%
54	AGU0143	0.01502	0.00315	0.00329	0.02145	28.72482	0.07%	92.77%
55	MAS0065	0.01131	0.00281	0.00725	0.02136	28.74618	0.07%	92.84%
56	AGU0153	0.01478	0.00368	0.00287	0.02132	28.76750	0.07%	92.91%
57	KIT0003	0.01540	0.00382	0.00187	0.02110	28.78860	0.07%	92.98%
58	TOA0052	0.01594	0.00282	0.00224	0.02099	28.80959	0.07%	93.04%
59	VEN0053	0.01097	0.00273	0.00729	0.02098	28.83057	0.07%	93.11%
60	AGU0161	0.01053	0.00262	0.00730	0.02045	28.85102	0.07%	93.18%
61	CHU0006	0.01438	0.00322	0.00281	0.02042	28.87144	0.07%	93.24%
62	PAP0019	0.01053	0.00261	0.00725	0.02039	28.89183	0.07%	93.31%
63	QUI0005	0.00899	0.00241	0.00890	0.02030	28.91213	0.07%	93.38%
64	JER0075	0.01464	0.00364	0.00194	0.02021	28.93234	0.07%	93.44%
65	BLA0002	0.01317	0.00298	0.00397	0.02013	28.95247	0.06%	93.51%
66	VEN0037	0.01319	0.00358	0.00333	0.02010	28.97257	0.06%	93.57%
67	CEP0034	0.01364	0.00339	0.00283	0.01987	28.99244	0.06%	93.64%
68	AGU0136	0.01426	0.00349	0.00185	0.01960	29.01204	0.06%	93.70%
69	GAS0035	0.00799	0.00264	0.00893	0.01957	29.03160	0.06%	93.76%
70	CAT0098	0.01372	0.00417	0.00136	0.01925	29.05085	0.06%	93.82%
71	ESP0053	0.01576	0.00226	0.00120	0.01922	29.07007	0.06%	93.89%
72	EQU0033	0.01106	0.00275	0.00496	0.01877	29.08884	0.06%	93.95%
73	CRE0043	0.01009	0.00250	0.00617	0.01877	29.10761	0.06%	94.01%
74	CAT0102	0.01366	0.00301	0.00206	0.01873	29.12634	0.06%	94.07%
75	TOA0057	0.01067	0.00225	0.00573	0.01865	29.14499	0.06%	94.13%
76	TUB0035	0.01306	0.00258	0.00301	0.01865	29.16364	0.06%	94.19%
77	ALI0009	0.01218	0.00303	0.00340	0.01860	29.18225	0.06%	94.25%
78	SON0010	0.01520	0.00192	0.00142	0.01854	29.20079	0.06%	94.31%
79	COR0004	0.00630	0.00165	0.01051	0.01846	29.21924	0.06%	94.37%
80	TOA0073	0.01226	0.00304	0.00274	0.01804	29.23728	0.06%	94.43%
81	TOA0069	0.00614	0.00152	0.01037	0.01803	29.25531	0.06%	94.48%
82	ESP0086	0.01211	0.00300	0.00287	0.01798	29.27330	0.06%	94.54%
83	GAS0066	0.00853	0.00212	0.00732	0.01797	29.29127	0.06%	94.60%
84	CER0007	0.00132	0.00034	0.01630	0.01797	29.30923	0.06%	94.66%
85	VEN0043	0.01137	0.00281	0.00370	0.01789	29.32712	0.06%	94.72%
86	TOA0072	0.01226	0.00304	0.00249	0.01779	29.34491	0.06%	94.77%
87	TOA0074	0.01226	0.00304	0.00242	0.01771	29.36262	0.06%	94.83%
88	SON0006	0.01328	0.00232	0.00152	0.01712	29.37974	0.06%	94.89%
89	BLO0011	0.01149	0.00380	0.00176	0.01704	29.39678	0.06%	94.94%
90	TOA0059	0.01062	0.00271	0.00369	0.01702	29.41381	0.05%	95.00%

C



91	HOJ0046	0.00625	0.00146	0.00889	0.01660	29.43041	0.05%	95.05%
92	QUI0003	0.00625	0.00179	0.00844	0.01648	29.44688	0.05%	95.10%
93	SON0025	0.00769	0.00252	0.00617	0.01638	29.46326	0.05%	95.16%
94	MAN0019	0.01271	0.00170	0.00178	0.01619	29.47945	0.05%	95.21%
95	CRE0010	0.01074	0.00191	0.00350	0.01615	29.49559	0.05%	95.26%
96	PRE0006	0.01232	0.00200	0.00161	0.01593	29.51152	0.05%	95.31%
97	SON0117	0.00790	0.00196	0.00597	0.01584	29.52737	0.05%	95.36%
98	ELE0017	0.01231	0.00127	0.00211	0.01569	29.54305	0.05%	95.41%
99	VAS0024	0.00720	0.00197	0.00649	0.01566	29.55871	0.05%	95.46%
100	LIP0006	0.00562	0.00137	0.00860	0.01559	29.57431	0.05%	95.51%
101	LIN0004	0.00362	0.00100	0.01087	0.01549	29.58979	0.05%	95.56%
102	SON0055	0.00658	0.00164	0.00725	0.01546	29.60526	0.05%	95.61%
103	CRE0044	0.00713	0.00178	0.00654	0.01545	29.62071	0.05%	95.66%
104	MUL0005	0.00930	0.00229	0.00378	0.01538	29.63608	0.05%	95.71%
105	QUI0004	0.00904	0.00248	0.00385	0.01537	29.65146	0.05%	95.76%
106	JAB0012	0.00745	0.00186	0.00598	0.01528	29.66674	0.05%	95.81%
107	TOA0070	0.00614	0.00152	0.00761	0.01527	29.68200	0.05%	95.86%
108	GEL0020	0.00816	0.00118	0.00591	0.01525	29.69725	0.05%	95.91%
109	CLA0004	0.00329	0.00101	0.01086	0.01516	29.71241	0.05%	95.96%
110	GAS0040	0.00567	0.00154	0.00782	0.01504	29.72745	0.05%	96.01%
111	GAS0052	0.00567	0.00185	0.00750	0.01501	29.74246	0.05%	96.06%
112	JAB0020	0.00631	0.00133	0.00734	0.01497	29.75744	0.05%	96.11%
113	MAN0033	0.00616	0.00153	0.00725	0.01493	29.77237	0.05%	96.15%
114	EVA0005	0.01092	0.00200	0.00184	0.01476	29.78713	0.05%	96.20%
115	CAM0013	0.01088	0.00301	0.00065	0.01454	29.80167	0.05%	96.25%
116	DET0004	0.00986	0.00239	0.00226	0.01451	29.81619	0.05%	96.30%
117	ESP0051	0.01048	0.00217	0.00144	0.01410	29.83029	0.05%	96.34%
118	PAP0016	0.00946	0.00236	0.00226	0.01409	29.84437	0.05%	96.39%
119	CAN0001	0.01070	0.00145	0.00191	0.01406	29.85843	0.05%	96.43%
120	ALI0014	0.00834	0.00207	0.00363	0.01404	29.87247	0.05%	96.48%
121	PRE0049	0.00391	0.00103	0.00906	0.01400	29.88647	0.05%	96.52%
122	TOA0078	0.00975	0.00242	0.00181	0.01398	29.90045	0.05%	96.57%
123	EQU0003	0.00853	0.00266	0.00270	0.01389	29.91434	0.04%	96.61%
124	MAS0028	0.00753	0.00203	0.00419	0.01375	29.92809	0.04%	96.66%
125	AGU0159	0.00516	0.00128	0.00730	0.01374	29.94183	0.04%	96.70%
126	MAN0022	0.01018	0.00123	0.00226	0.01367	29.95550	0.04%	96.75%
127	JAB0010	0.00675	0.00203	0.00471	0.01349	29.96899	0.04%	96.79%
128	CAT0130	0.00658	0.00145	0.00543	0.01347	29.98246	0.04%	96.83%
129	CLA0005	0.00432	0.00133	0.00766	0.01331	29.99577	0.04%	96.88%
130	PRE0051	0.00547	0.00129	0.00634	0.01310	30.00887	0.04%	96.92%
131	CHU0014	0.00782	0.00195	0.00326	0.01303	30.02190	0.04%	96.96%
132	CHU0015	0.00796	0.00192	0.00315	0.01303	30.03492	0.04%	97.00%
133	AGU0158	0.00889	0.00221	0.00181	0.01291	30.04783	0.04%	97.04%
134	PRE0029	0.00542	0.00143	0.00604	0.01289	30.06072	0.04%	97.09%
135	AGU0049	0.00448	0.00111	0.00730	0.01289	30.07361	0.04%	97.13%
136	SON0008	0.00996	0.00168	0.00123	0.01286	30.08647	0.04%	97.17%
137	SON0037	0.00940	0.00110	0.00229	0.01279	30.09926	0.04%	97.21%
138	CHU0016	0.00796	0.00200	0.00260	0.01256	30.11182	0.04%	97.25%
139	ALI0012	0.00417	0.00104	0.00731	0.01252	30.12433	0.04%	97.29%
140	SON0016	0.00510	0.00107	0.00633	0.01250	30.13683	0.04%	97.33%
141	PRE0053	0.00404	0.00100	0.00725	0.01229	30.14913	0.04%	97.37%
142	DIS0043	0.00399	0.00099	0.00725	0.01222	30.16135	0.04%	97.41%
143	AGU0154	0.00452	0.00113	0.00629	0.01194	30.17329	0.04%	97.45%
144	CRE0045	0.00430	0.00103	0.00657	0.01190	30.18519	0.04%	97.49%
145	CEP0027	0.00382	0.00108	0.00699	0.01188	30.19707	0.04%	97.53%
146	SON0034	0.00780	0.00142	0.00252	0.01174	30.20882	0.04%	97.56%
147	LLA0007	0.00790	0.00196	0.00184	0.01170	30.22052	0.04%	97.60%
148	JUE0009	0.00530	0.00168	0.00463	0.01160	30.23212	0.04%	97.64%
149	JER0077	0.00337	0.00084	0.00730	0.01151	30.24363	0.04%	97.68%

C



150	LUB0003	0.00732	0.00182	0.00226	0.01140	30.25504	0.04%	97.71%
151	TUB0072	0.00039	0.00011	0.01087	0.01137	30.26641	0.04%	97.75%
152	EST0011	0.00329	0.00082	0.00725	0.01135	30.27776	0.04%	97.79%
153	SON0012	0.00872	0.00088	0.00159	0.01120	30.28896	0.04%	97.82%
154	HIS0020	0.00705	0.00129	0.00276	0.01110	30.30005	0.04%	97.86%
155	SON0070	0.00339	0.00105	0.00662	0.01105	30.31110	0.04%	97.89%
156	SON0046	0.00638	0.00168	0.00296	0.01103	30.32213	0.04%	97.93%
157	PRE0054	0.00505	0.00134	0.00453	0.01092	30.33305	0.04%	97.96%
158	AGU0155	0.00603	0.00150	0.00335	0.01088	30.34394	0.04%	98.00%
159	CAN0005	0.00539	0.00104	0.00433	0.01077	30.35470	0.03%	98.03%
160	TOA0081	0.00308	0.00075	0.00688	0.01072	30.36542	0.03%	98.07%
161	SON0027	0.00658	0.00209	0.00201	0.01069	30.37611	0.03%	98.10%
162	TOA0079	0.00241	0.00060	0.00747	0.01048	30.38659	0.03%	98.14%
163	HIS0025	0.00247	0.00061	0.00725	0.01033	30.39692	0.03%	98.17%
164	VAS0023	0.00357	0.00100	0.00567	0.01025	30.40716	0.03%	98.20%
165	CHU0017	0.00099	0.00020	0.00906	0.01024	30.41740	0.03%	98.24%
166	CHU0018	0.00099	0.00020	0.00906	0.01024	30.42764	0.03%	98.27%
167	MAS0064	0.00658	0.00164	0.00199	0.01020	30.43784	0.03%	98.30%
168	MAS0066	0.00261	0.00063	0.00688	0.01012	30.44797	0.03%	98.34%
169	MAS0067	0.00261	0.00063	0.00688	0.01012	30.45809	0.03%	98.37%
170	TOA0077	0.00146	0.00038	0.00815	0.00999	30.46808	0.03%	98.40%
171	CAT0127	0.00370	0.00082	0.00543	0.00995	30.47803	0.03%	98.43%
172	CAT0126	0.00370	0.00082	0.00543	0.00995	30.48798	0.03%	98.47%
173	SON0098	0.00205	0.00051	0.00733	0.00989	30.49788	0.03%	98.50%
174	AER0009	0.00559	0.00119	0.00305	0.00983	30.50771	0.03%	98.53%
175	SON0048	0.00438	0.00114	0.00421	0.00974	30.51744	0.03%	98.56%
176	JAB0035	0.00635	0.00090	0.00247	0.00973	30.52717	0.03%	98.59%
177	ALI0013	0.00625	0.00155	0.00189	0.00970	30.53687	0.03%	98.62%
178	SON0103	0.00467	0.00118	0.00378	0.00963	30.54650	0.03%	98.65%
179	TUB0098	0.00033	0.00009	0.00906	0.00947	30.55598	0.03%	98.68%
180	TUB0097	0.00033	0.00009	0.00906	0.00947	30.56545	0.03%	98.72%
181	PRE0052	0.00505	0.00134	0.00302	0.00941	30.57486	0.03%	98.75%
182	AGU0157	0.00549	0.00136	0.00246	0.00931	30.58417	0.03%	98.78%
183	EST0004	0.00685	0.00113	0.00121	0.00918	30.59335	0.03%	98.81%
184	COM0005	0.00635	0.00189	0.00076	0.00900	30.60235	0.03%	98.83%
185	GEL0004	0.00634	0.00064	0.00192	0.00891	30.61126	0.03%	98.86%
186	ACE0009	0.00368	0.00092	0.00430	0.00890	30.62016	0.03%	98.89%
187	JAB0036	0.00148	0.00036	0.00706	0.00890	30.62907	0.03%	98.92%
188	AGU0156	0.00538	0.00134	0.00215	0.00886	30.63793	0.03%	98.95%
189	SON0116	0.00120	0.00030	0.00735	0.00885	30.64678	0.03%	98.98%
190	GEL0025	0.00122	0.00030	0.00725	0.00876	30.65554	0.03%	99.01%
191	CHU0013	0.00483	0.00120	0.00259	0.00861	30.66415	0.03%	99.03%
192	SON0115	0.00220	0.00054	0.00586	0.00861	30.67276	0.03%	99.06%
193	SON0100	0.00098	0.00024	0.00734	0.00856	30.68132	0.03%	99.09%
194	JER0069	0.00090	0.00022	0.00731	0.00844	30.68976	0.03%	99.12%
195	JAB0032	0.00465	0.00116	0.00244	0.00825	30.69801	0.03%	99.14%
196	AGU0160	0.00516	0.00128	0.00181	0.00825	30.70626	0.03%	99.17%
197	TUB0071	0.00079	0.00020	0.00725	0.00823	30.71449	0.03%	99.20%
198	MEC0002	0.00134	0.00032	0.00652	0.00818	30.72267	0.03%	99.22%
199	SON0003	0.00310	0.00085	0.00405	0.00800	30.73067	0.03%	99.25%
200	TOA0071	0.00205	0.00052	0.00543	0.00800	30.73867	0.03%	99.27%
201	PRE0050	0.00391	0.00103	0.00302	0.00796	30.74663	0.03%	99.30%
202	CAT0121	0.00351	0.00087	0.00316	0.00754	30.75417	0.02%	99.32%
203	CHU0022	0.00325	0.00079	0.00340	0.00743	30.76160	0.02%	99.35%
204	QUI0006	0.00320	0.00095	0.00316	0.00731	30.76891	0.02%	99.37%
205	MAS0063	0.00373	0.00092	0.00242	0.00708	30.77599	0.02%	99.40%
206	VAS0027	0.00326	0.00084	0.00297	0.00707	30.78306	0.02%	99.42%
207	SON0020	0.00222	0.00056	0.00420	0.00699	30.79005	0.02%	99.44%
208	CAT0123	0.00364	0.00091	0.00240	0.00695	30.79699	0.02%	99.46%

C



209	VAS0026	0.00248	0.00076	0.00361	0.00684	30.80383	0.02%	99.49%
210	CHU0019	0.00318	0.00077	0.00287	0.00682	30.81065	0.02%	99.51%
211	SON0024	0.00402	0.00118	0.00161	0.00680	30.81745	0.02%	99.53%
212	GEL0022	0.00243	0.00045	0.00391	0.00679	30.82424	0.02%	99.55%
213	CHU0021	0.00325	0.00079	0.00272	0.00675	30.83100	0.02%	99.57%
214	QUI0007	0.00320	0.00054	0.00266	0.00640	30.83740	0.02%	99.59%
215	SON0042	0.00267	0.00070	0.00291	0.00627	30.84367	0.02%	99.61%
216	GEL0023	0.00243	0.00045	0.00338	0.00625	30.84993	0.02%	99.63%
217	JAB0031	0.00263	0.00065	0.00284	0.00612	30.85604	0.02%	99.65%
218	TUB0024	0.00298	0.00073	0.00239	0.00610	30.86214	0.02%	99.67%
219	CHU0020	0.00320	0.00079	0.00207	0.00607	30.86821	0.02%	99.69%
220	HOJ0049	0.00280	0.00070	0.00253	0.00603	30.87424	0.02%	99.71%
221	SON0004	0.00229	0.00066	0.00302	0.00598	30.88021	0.02%	99.73%
222	CRE0041	0.00253	0.00033	0.00296	0.00582	30.88604	0.02%	99.75%
223	TOA0080	0.00316	0.00078	0.00181	0.00575	30.89179	0.02%	99.77%
224	SON0014	0.00232	0.00053	0.00285	0.00569	30.89748	0.02%	99.79%
225	TUB0093	0.00253	0.00063	0.00221	0.00537	30.90285	0.02%	99.81%
226	SON0007	0.00289	0.00078	0.00134	0.00500	30.90785	0.02%	99.82%
227	SON0104	0.00224	0.00047	0.00224	0.00495	30.91280	0.02%	99.84%
228	TOA0075	0.00241	0.00060	0.00181	0.00482	30.91762	0.02%	99.85%
229	SON0030	0.00209	0.00048	0.00219	0.00476	30.92239	0.02%	99.87%
230	ESP0080	0.00117	0.00022	0.00286	0.00425	30.92664	0.01%	99.88%
231	SON0083	0.00100	0.00027	0.00297	0.00423	30.93087	0.01%	99.90%
232	KIT0004	0.00173	0.00042	0.00204	0.00419	30.93507	0.01%	99.91%
233	SON0005	0.00213	0.00023	0.00179	0.00416	30.93923	0.01%	99.92%
234	TOA0076	0.00158	0.00039	0.00181	0.00378	30.94301	0.01%	99.93%
235	SON0009	0.00187	0.00027	0.00157	0.00370	30.94671	0.01%	99.95%
236	HOJ0048	0.00132	0.00033	0.00201	0.00366	30.95036	0.01%	99.96%
237	SON0053	0.00177	0.00047	0.00107	0.00330	30.95367	0.01%	99.97%
238	TUB0063	0.00105	0.00026	0.00181	0.00313	30.95679	0.01%	99.98%
239	CRE0046	0.00062	0.00015	0.00217	0.00295	30.95974	0.01%	99.99%
240	SON0013	0.00097	0.00024	0.00089	0.00210	30.96185	0.01%	100.00%
241	GEL0028	0.00054	0.00015	0.00000	0.00069	30.96254	0.00%	100.00%
242	BAN0011	0.00054	0.00013	0.00000	0.00067	30.96321	0.00%	100.00%

C