

PROPUESTA DE APLICACIÓN DE UN MODELO DE INVENTARIOS PARA
PRODUCTOS DE CLASIFICACIÓN (E) EN COPSERVIR LTDA

FREDDY EDUARDO PORTILLO LOPEZ.

UNIVERSIDAD DEL VALLE
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y ESTADÍSTICA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PALMIRA
2012

PROPUESTA DE APLICACIÓN DE UN MODELO DE INVENTARIOS PARA
PRODUCTOS DE CLASIFICACIÓN (E) EN COPSERVIR LTDA

FREDDY EDUARDO PORTILLO LOPEZ.

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Industrial

John Edward Tunjo
Director del trabajo de grado

Jesús Antonio Peña
Codirector del trabajo de grado

UNIVERSIDAD DEL VALLE
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y ESTADÍSTICA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PALMIRA
2012

NOTA DE ACEPTACION

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

CIUDAD Y FECHA (DÍAS, MES, AÑO)

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO.....	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	2
INTRODUCCION	3
1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	6
1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	6
1.2 ANTECEDENTE DEL PROBLEMA	6
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	15
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
3. JUSTIFICACION.....	17
4. MARCO DE REFERENCIA	19
4.1 MARCO TEORICO	19
4.1.1 Control de inventarios en cadenas de suministro y/o centros de distribución ..	19
4.1.2 Stock Keeping Units (SKU)	20
4.1.3 Clasificación ABC.....	20

4.1.4	Aleatoriedad de la demanda	22
4.1.4.1	Tipo y Patrón de demanda.....	22
4.1.5	Pronósticos	24
4.1.6	Error del pronóstico	30
4.1.7	Señales de rastreo.	31
4.1.8	Costos relacionados al inventario	31
4.1.9	Aleatoriedad de los Tiempos de Reposición – Lead Time.	33
4.1.10	Sistemas de Control de Inventarios	35
4.1.10.1	Cantidad Económica de Pedido (EOQ):.....	36
4.1.10.2	Sistema (s,Q):.....	37
4.1.10.3	Sistema (s,S):	37
4.1.10.4	Sistema (R,S):.....	37
4.1.10.5	Sistema (R,s,S):.....	38
4.1.11	Calculo de los inventarios de seguridad.....	38
4.1.12	Nivel de Servicio	40
4.2	ESTADO DEL ARTE	40
5.	SITUACION ACTUAL	46
5.1	CLASIFICACIÓN DE INVENTARIO	46
5.2	PROCESO DE COMPRAS	49
5.2.1	Pasos para la compra de mercancía.....	49
5.3	PROCESO DE DESPACHO A PUNTOS DE VENTA	53
5.4	ABASTECIMIENTO DE MERCANCIA.	53
5.5	VENTAS	56
6.	PRONÓSTICOS	62
6.1	ELEMENTOS DE TIEMPO EN UN SISTEMA DE PRONÓSTICO	62
6.2	SELECCIÓN DE DATOS.....	62

6.3	COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA.....	63
6.3.1	Coeficiente de variación de la demanda y patrón de la demanda.	63
6.4	ERROR DEL PRONÓSTICO.....	63
6.5	SEÑALES DE RASTREO.....	66
6.6	RESULTADOS DEL PRONÓSTICO.	67
7.	SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIO	68
7.1	TIEMPOS DE REPOSICIÓN DE INVENTARIO (LEAD TIME).....	68
7.2	DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS.....	69
7.3	RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.	78
8.	CONCLUSIONES	80
9.	RECOMENDACIONES	83
10.	BIBLIOGRAFIA.....	84
11.	ANEXO	84

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Comparación del nivel de servicio real con el óptimo.....	8
Tabla 2. Consolidado nivel de servicio.	10
Tabla 3. Días de existencia por Clasificación.	12
Tabla 4. Análisis de la clasificación “E”	13
Tabla 5. Sistema de pronóstico según naturaleza de demanda.....	25
Tabla 5.1 Resumen de técnicas de pronósticos.....	27
Tabla 6. Relación entre los sistemas y las sustituciones.....	39
Tabla 7. Parámetros de clasificación anterior.....	47
Tabla 8. Parámetros de clasificación Actuales	48
Tabla 9. Cambios en la composición del inventario.	48
Tabla 10. Grupos de Venta	56
Tabla 11. Cantidad de ítems por grupo	60
Tabla 12. Análisis del pronóstico del ítem seleccionado	64
Tabla 13. Resultados de los errores del pronóstico	65
Tabla 14. Resultados del pronóstico	67
Tabla 15. Comparación del sistema de control continuo vs el control periódico	71
Tabla 16. Diferencia entre lo máximo a ordenar del sistema periódico para 30 y 60 días vs las ventas reales.....	72
Tabla 17. Comparación entre la simulación de pedido para los dos modelos de control	72
Tabla 18. Diferencia entre la cantidad de compra real vs la simulación de pedido del modelo de control periódico	73
Tabla 19. Comparación entre el inventario final de mes entre los sistemas de control continuo y periódico	74

Tabla 20. Diferencia entre el inventario final del sistema de control periódico vs el inventario final real	75
Tabla 21. Comparación entre la simulación de pedido 2 entre los dos modelos de control	76
Tabla 22. Diferencia entre la cantidad de compra real vs la simulación de pedido 2 del modelo de control periódico.	76
Tabla 23. Comparación entre el inventario final entre los sistemas de control continuo y periódico con la simulación de pedido 2.....	77
Tabla 24. Diferencia entre el inventario final del sistema de control periódico con la simulación de pedido 2 vs el inventario final real	77
Tabla 25. Resumen de resultados del modelo propuesto.	78

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Representación del nivel de servicio real con el óptimo.....	9
Figura 2. Representación del nivel de servicio de la Clasificación E en el 2010	10
Figura 3. Un sistema con una bodega y N puntos de venta	20
Figura 4. Patrones de demanda.	23
Figura 5. Resumen de técnicas de control de inventario desagregadas por tipo de demanda	36
Figura 6 Diagrama de flujo del proceso de compras	52
Figura 7. Análisis de la demanda y el sistema de pronóstico	65

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A Resumen de selección del sistema de pronósticos.	88
ANEXO B Lead time promedio por proveedor.....	96
ANEXO C. Tabla Z	99
ANEXO D. Inventario de seguridad y máximos a mantener del modelo (R, S)	101

GLOSARIO

CENTRO DE DISTRIBUCION. Es una infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se embarcan órdenes de salida para su distribución al comercio.

COMPRAR. Es la actividad de adquirir la mercancía en el momento adecuado, en las cantidades adecuadas a los mejores costos, teniendo en cuenta la oportunidad en el mercado.

INVENTARIO ÓPTIMO EN BODEGA. Es el nivel de existencia tal que, permita satisfacer los requerimientos de los puntos de venta cuando ellos solicitan un pedido. No es sinónimo de máximo stock de mercancía.

ITINERARIO DE ATENCION A PROVEEDORES. Es la programación de atención a proveedores con fecha y hora establecida.

ORDEN DE COMPRA. Es el documento con el cual se solicitan las necesidades de productos a los proveedores y se establece las condiciones de negociación pactadas.

RESUMEN

Con el objetivo de cumplir con los niveles de servicio proyectados por la organización y no presentar agotados en los productos de alta rotación (Clasificación E), se propone en el presente proyecto un modelo de inventarios para productos de Clasificación E en la empresa Copservir Ltda. Considerando un sistema de inventario multinivel con 1-bodega y N-puntos de venta que proveen la demanda a la bodega central. Se analizan diferentes modelos de pronósticos y se escoge el óptimo según la Desviación Media Absoluta (MAD).

Para la elección del modelo de inventarios se tiene en cuenta la restricción del sistema donde su modelo de pedido se realiza bajo el control conjunto ítems comparando el inventario de seguridad para un sistema de control continuo y periódico.

Palabras claves. Nivel de servicio, Agotados, pronóstico, Desviación Media Absoluta, Modelo de inventario, Control conjunto de ítems e Inventario de seguridad.

ABSTRACT

In order to meet service levels projected by the organization and not have exhausted high turnover products (Rated E) is proposed in this project a inventory model for products "rated E" in the company Copservir Ltda. We consider a multi-ítem inventory system with 1-warehouse and N-retailers that provide the demand to the central warehouse. We analyze different forecasting models and choose the best according to the mean absolute deviation (MAD).

For the choice of inventory model takes into account the system restriction where order models are made under the items joint control comparing the safety stock for a continuous and periodic control system.

Keywords: Service Level, exhausted, Forecast, Mean Absolute Deviation, Inventory Model, Items Join Control and Safety Stock.

INTRODUCCION

Actualmente la crisis económica, la escasez del capital, los precios inestables, la dependencia de materia prima importada, la tecnología, la contracción de los mercados, etc., son variables que juegan un papel importante en una eficiente inversión de dinero de una organización, en este caso una empresa dedicada a la comercialización de productos de consumo masivo. Es por eso de la importancia del Departamento de Compras y sobre todo de su sistema de información. El proceso de compras siempre va a resaltar la función tan trascendental que es la de invertir el dinero presupuestado.

En la búsqueda de ¿cómo generar ventaja competitiva? Se ha venido haciendo hincapié en la innovación enfocada a la gestión logística y la reducción de los tiempos de respuesta de atención al cliente, haciendo cambiar los paradigmas de trabajo. Ahora, el crecimiento tecnológico del mundo permite que haya organizaciones dedicadas a todo tipo de actividad por eso la dura competencia, que lleva a mejorar cada día en productos, procesos, calidad y servicios.

La optimización de los recursos, disminución en los costos operacionales y de mantenimiento y una mayor generación de ingresos, resulta después de una gran operación y administración de inventarios. El control de los inventarios es una de las actividades más complejas, ya que es necesario conciliar intereses en conflicto. Por ejemplo; desde el punto de vista de ventas, lo mejor sería disponer de la mayor cantidad posible de artículos para responder a la demanda de los clientes. Sin embargo al deseo de ventas se contraponen los aspectos financieros y el de manejo de almacenes. Es tan importante el valor de los inventarios, que

llega a representar entre un 50% y un 60%¹ del activo circulante de las empresas del sector industrial de distribuidores de productos de consumo masivo, por lo que, una atención minuciosa a tal rubro es indispensable, si se desea una marcha exitosa.

La mayoría de las empresas, tienen políticas tales como:

- Determinar si sus ventas serán sobre pedido o se mantendrán existencias en almacenes, a disposición de los clientes. (Modelos de producción push o pull)
- Definir niveles de existencia por estacionalidad del mercado. (Patrones de demanda)
- Definir políticas de compras anticipadas por riesgos de escasez o por conocimiento de futuras alzas de precios.

Debido a esto se dice que el control de inventarios es uno de los aspectos de mayor impacto en la administración de la empresa y más si cubre gran parte del mercado. Un buen manejo o administración de un sistema de inventarios consiste, no solamente, en tener los productos en el momento y lugar requerido que permitan ofrecer el mayor nivel de servicio al cliente, sino también en lograr un equilibrio entre los costos de abastecimiento, de almacenamiento y de agotados.

El propósito de este proyecto es generar una propuesta de mejoramiento al control de inventarios de productos de clasificación (E), incorporando un modelo de inventarios que le permita a la empresa aumentar su nivel de servicio y un balanceo adecuado de los costos logísticos.

¹ SILVER, Edward A. y PETERSON, Rein, *Decision Systems for Inventory Management and Production Planning*, 2ª Edition, John Wiley & Sons, New York, 1985. 11 p.

Del capítulo 1 al 3 del presente proyecto, se identifica el problema que actualmente presenta en la empresa Copservir Ltda. en relación al incumplimiento del nivel de servicio proyectado y los agotados y excesos de inventario de la política actual, de acuerdo a esa problemática se establece el objetivo general y los objetivos específicos, además se justifica la importancia de realizar este proyecto en la empresa. En el capítulo 4 se presenta el marco referencial del proyecto siendo la base para el desarrollo de los siguientes capítulos abarcando temas como tipo y patrón de demanda, pronósticos y sistemas de control de inventarios. En el capítulo 5 se analiza la situación actual de la empresa en cuanto el proceso de compras, abastecimiento y control del inventarios. En el capítulo 6 se calculan los pronósticos de acuerdo al patrón de la demanda, en el capítulo 7 se comparan los sistemas de control de inventarios propuestos y se escoge el modelo que cumple con los requerimientos de la empresa para la toma de decisiones. Finalmente en los capítulos 8 y 9 se muestran las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA

COPSERVIR LTDA, cooperativa dedicada a la compra, consolidación, almacenamiento y distribución de productos farmacéuticos, perfumería, productos de aseo entre otros. En la actualidad la cooperativa cuenta con cuatro (4) sedes, Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga y la principal ubicada en Cali, son dueños de sus propios puntos de venta (PV) con el nombre de Drogas la Rebaja y Drogas la Rebaja Plus o Minimarket contando con más de 732 puntos de venta al nivel nacional. Este anteproyecto tiene como base de desarrollo la sucursal Cali, que cuenta con más de 155 puntos de venta.

1.2 ANTECEDENTE DEL PROBLEMA

Actualmente bajo el proceso de centralización que adelanta la empresa COPSERVIR LTDA en los departamentos de compra, inventarios y financiero se presentan inconvenientes que han afectado su flujo normal, entre ellos la optimización adecuada de inventarios en todas las sucursales, cabe decir que este no es un problema que recientemente aparece, es una consecuencia de una planeación y programación a destiempo de los requerimientos post venta, es decir un desabastecimiento de productos que tienen buena salida a ventas y una excesiva cantidad de productos con baja rotación, esto es medido bajo el indicador de nivel de servicio presentado a los puntos de venta, el cálculo del nivel de servicio se basa en la clasificación de los productos de acuerdo a su rotación esto se representa en la tabla 1 y la figura1 donde también se realiza la comparación con el nivel de servicio óptimo requerido por la dirección general.

De la tabla 1 se identifica la siguiente terminología²:

Clasificación: representa el nivel de rotación en el inventario de los productos

- **E:** Excelente rotación (Clasificación “E” Son los 150 productos más vendidos por la empresa según la rotación promedio mes).
- **A, B, C:** A: Alto; B: Buena; C: Regular (La clasificación “E” se excluye y se analizan los productos restantes bajo el parámetro del 70%, 20% y 10 % según la rotación promedio mes).
- **L:** Lento (Son los productos que en su rotación promedio mes son inferiores a 0.25 unidades).
- **D:** Discontinuado (Son los productos que el proveedor deja de comercializar, o que la empresa discontinúa debido a su baja rotación, falta de licencia, calidad, presentación, o por política gerencial no ameritan estar codificados).
- **N:** Nuevo (Son los productos nuevos y no presenta histórico significativo de venta)

PEDIDOS: es la cantidad de productos pedidos en el transcurso del mes (millones).

DESPACHADOS: es la cantidad de productos despachados en el mes (millones).

EJECUCION DE DESPACHOS: es el neto de DESPACHADOS y PEDIDOS.

² Terminología descrita de Copservir Ltda.

NIVEL DE SERVICIO: es la relación (%) entre DESPACHADOS y PEDIDOS.

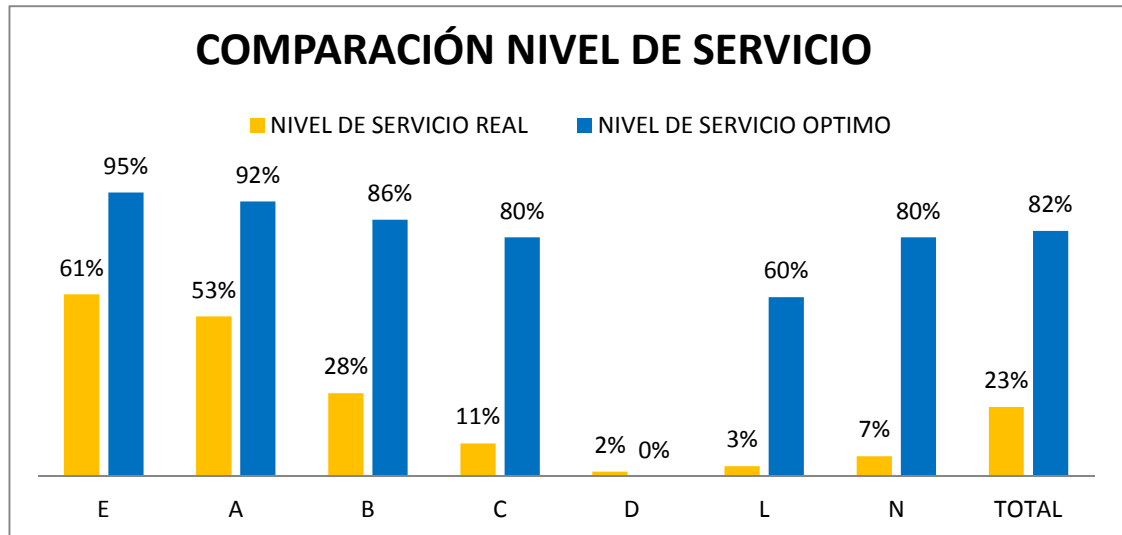
Tabla 1. Comparación del nivel de servicio real con el óptimo

Comparación del nivel de servicio presentado en febrero del 2010 y el nivel óptimo planteado por el plan estratégico

NIVEL DE SERVICIO POR CATEGORIA MES DE FEBRERO 2010					
CATEGORIA	PEDIDOS (millones)	DESPACHADOS (millones)	EJECUCION DESPACHOS FEBRERO 2010 (millones)	NIVEL DE SERVICIO REAL	NIVEL DE SERVICIO OPTIMO
E	1.193,35	726,34	(467,01)	61%	95%
A	5.777,73	3.089,84	(2.687,89)	53%	92%
B	3.294,00	915,97	(2.378,03)	28%	86%
C	3.732,94	413,16	(3.319,77)	11%	80%
D	393,58	5,96	(387,62)	2%	0%
L	4.662,46	160,85	(4.501,61)	3%	60%
N	5.322,01	360,44	(4.961,57)	7%	80%
TOTAL	24.376,07	5.672,56	(18.703,51)	23%	82%

Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios

Figura 1. Representación del nivel de servicio real con el óptimo



Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios

De la tabla 1 se observa que ninguna clasificación está alcanzado el nivel de servicio óptimo planteado por la dirección general, la clasificación de mayor rotación (clasificación E) está reportando pedidos al centro de distribución por valor de 1.193 millones y se están despachando 726 millones, lo que representa una pérdida de oportunidad de venta por 467 millones que corresponde a un nivel de servicio del 61% que comparado con el óptimo (95%) está representando una diferencia del 34% lo que es una cifra alarmante para los objetivos de la organización.

En el 2010 el nivel de servicio conservo en promedio el 80%, donde se observa que los niveles más bajos fueron en febrero y agosto con el 61% y 77% respectivamente, esto está referenciado en la tabla 2 y la figura 2, donde se consolida el nivel de servicio en la sucursal Cali presentado a los puntos de venta, en ella se puede observar que en ningún mes cumple con el objetivo de llegar al 95%

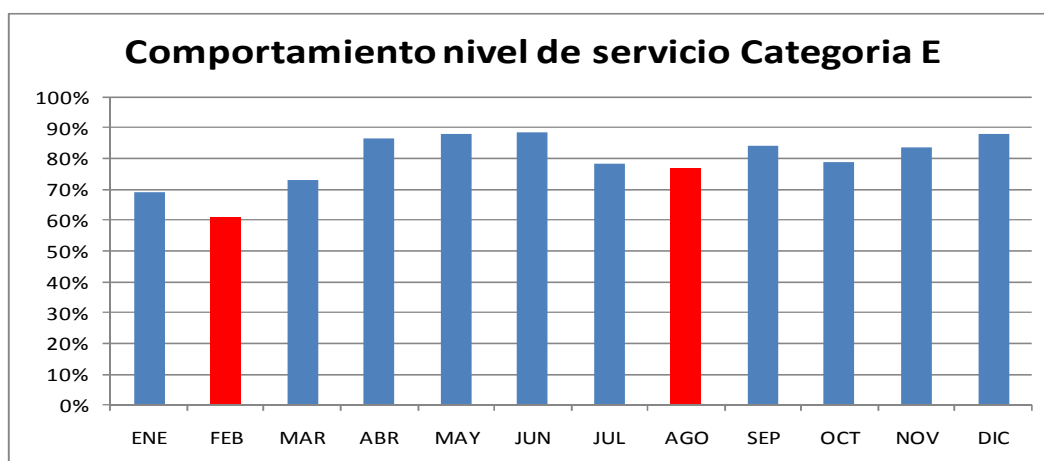
Tabla 2. Consolidado nivel de servicio.

Compilación del nivel de servicio presentado a lo largo del 2010

COMPILACION NIVEL DE SERVICION 2010		
MES	NIVEL DE SERVICIO	OPTIMO
ENERO	69%	95%
FEBRERO	61%	
MARZO	73%	
ABRIL	86%	
MAYO	88%	
JUNIO	89%	
JULIO	78%	
AGOSTO	77%	
SEPTIEMBRE	84%	
OCTUBRE	79%	
NOVIEMBRE	83%	
DICIEMBRE	88%	

Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios.

Figura 2. Representación del nivel de servicio de la Clasificación E en el 2010



Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios.

La base de esta problemática sigue dos líneas principalmente que son la generación de productos agotados^(*) y el exceso de inventario “***Siempre tenemos demasiado de lo que no se vende o consume, y muchos agotados de lo que sí se vende o consume***”.³ Los productos agotados son uno de los problemas de mayor impacto en las organizaciones, dado que genera una pérdida de goodwill, además de una obvia pérdida económica por las ventas perdidas. Generalmente es donde la empresa debe prestar más atención ya que es uno de los factores que están directamente relacionados con el nivel de servicio, la empresa en el mes de Febrero presenta agotados por más de 1.007 productos representados en todas las clasificaciones, la clasificación E tiene 31 productos agotados, lo que representa el 21% de toda la clasificación. Es importante recordar que en muchos casos los agotados no son causados a ***bajos niveles de inventario*** sino a mala planeación de la demanda (backorder) y de los lead time⁴ de proveedores.

COPSERVIR LTDA en la búsqueda de disminuir sus agotados se generan compras basadas en ofertas o acuerdos estratégicos con proveedores, estos convenios están pactados a un año donde sus puntos principales son, el monto total de compra y cuánto va a ser la proyección de crecimiento, sin contar temas relacionados con las ineficiencias generadas por faltas de espacio en bodegas, inversión en espacios innecesarios, variabilidad de la demanda, básicamente sus variables para el proceso de compras son: Rentabilidad (30%), Surtido (40%), Flujo de Caja o plazos de pago (30%), variables importantes pero que no satisfacen la necesidad de la empresa con respecto al mejoramiento del nivel de servicio.

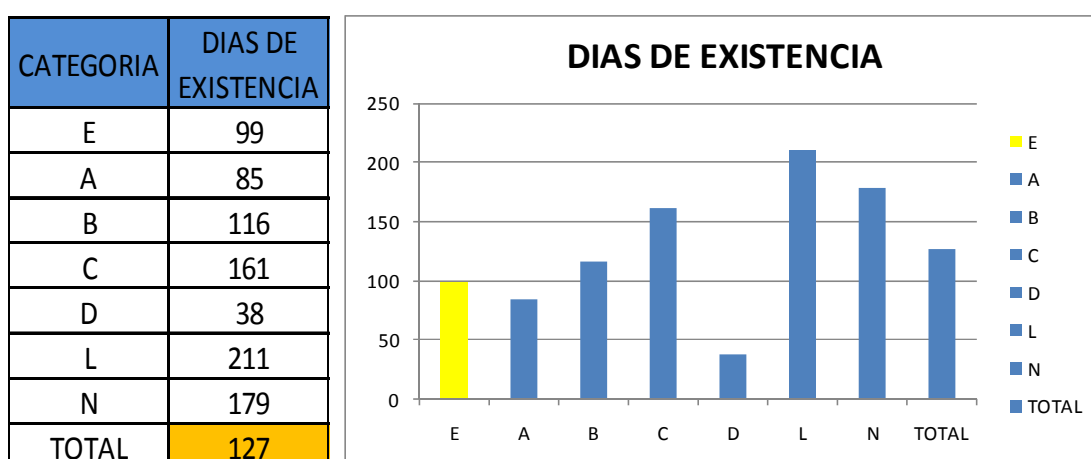
^(*) Copservir Ltda. Mide sus Agotados mediante la directriz (nulo o bajo nivel de existencias capaz de un **NO** suplir la demanda de los puntos de venta), el registro de 1.007 productos tiene como fuente Copservir Ltda. Departamento de Inventarios.

³ VIDAL, Carlos. “*Fundamentos de Gestión de inventarios*”. Universidad del Valle-Facultad de ingeniería. P.1.

⁴ *Ibíd.*, p.1.

El exceso de inventario de productos de baja rotación que no generan un mayor porcentaje en la utilidad es uno de los problemas que más representa la situación actual de la empresa ya que genera sobre costos de almacenamiento y le quita la posibilidad de espacio y compra a productos de alta rotación que si ameritan tal cuidado, este problema es fundamentado en la circular No 50 de la cooperativa publicada en año 2010 donde plantean como meta optimizar niveles de inventario para que se maneje un nivel entre 55 y 60 días de inventario logrando que en su composición se tenga mercancía que se va a evacuar del Centro de Distribución, este documento plantea que al 31 de enero de 2010 la Cooperativa tiene en sus inventarios en promedio 105 días de existencia siendo críticas las clasificaciones C con 158 días, L con 190 días, N con 161 días, siendo estas las clasificaciones de más baja rotación, la clasificación E en el mes de Enero presenta en el centro de distribución 82 días de existencia. Para el mes de agosto del 2010 los días de existencia son los siguientes como se muestra en la Tabla 3, lo que es un claro reporte de que no se ha hecho ninguna clase de control por parte de la empresa por mejorar tal situación.

Tabla 3. Días de existencia por Clasificación.



Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios.

Cabe resaltar que COPSERVIR LTDA calcula su presupuesto de compra y sus días de existencia mediante el promedio del consumo diario por producto, con un histórico de información de 3 meses.

Tabla 4. Análisis de la clasificación “E”

CATEGORIA	CANTIDAD DE PRODUCTOS (und)	VALOR DEL INVENTARIO (pesos)	VALOR X UNID PROMEDIO (pesos)	% PART EN INV	VTAS COSTO MES (pesos)	VALOR VENTAS X UNID PROMEDIO (pesos)	% PART EN VENTAS
E	150	2.951.871.781	19.679.145	21%	1.114.133.274	7.427.555	13%
A	2.563	7.971.681.610	3.110.293	57%	4.537.508.588	1.770.390	55%
B	2.253	1.567.202.163	695.607	11%	1.274.104.742	565.515	15%
C	2.567	709.773.359	276.499	5%	596.680.373	232.443	7%
L	3.435	295.980.880	86.166	2%	296.960.761	86.451	4%
N	4.524	535.731.049	118.420	4%	369.483.911	81.672	4%
D	5.766	30.018.159	5.206	0%	129.018.994	22.376	2%
TOTAL	21.258	14.062.259.000	-	100%	8.317.890.642	-	100%
REFERENCIAS ACTIVAS	15.492						

Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios.

De la Tabla 4 se describe la siguiente terminología:

CANTIDAD DE PRODUCTOS (und): Es la cantidad de productos que contiene la clasificación.

En total la empresa tiene codificadas 21.258 referencias, pero tan solo 15.492 referencias se encuentran en clasificaciones activas.

VALOR DEL INVENTARIO (pesos): Es el valor de las cantidades almacenadas por clasificación en el Centro de Distribución.

VALOR X UNID PROMEDIO (pesos): Es el valor promedio del inventario por cada unidad almacenada en el centro de distribución.

$$\text{Valor x unidad promedio} = \text{Valor del inventario} / \text{cantidad de productos}$$

% PART EN INV: Es el porcentaje de participación que tiene cada clasificación en el valor total del inventario.

VTAS COSTO MES (pesos): Son las ventas totalizadas al costo por clasificación en el mes.

VALOR VENTAS X UNIDAD PROMEDIO (pesos): es valor promedio de las ventas por unidad de la clasificación.

$$\text{Valor ventas x unidad promedio} = \text{Ventas costo mes} / \text{cantidad de productos}$$

% PART EN VENTAS: Es el porcentaje de participación que tiene cada clasificación en las ventas totales.

Según la tabla 4, la clasificación E es la que mas inventario por unidad en promedio mantiene en el centro de distribución, alcanzando alrededor de los 19.6 millones en el mes, lo que representa el **21%** del inventario total.

Con respecto a las ventas representa el **13%** de las ventas totales y esto con tan solo **150** unidades codificadas, cada unidad en promedio está vendiendo en el mes **7.4** millones mientras que la clasificación A tiene una participación del 55% en ventas pero con 2563 unidades codificadas lo que en promedio por un unidad representa 1.7 millones en ventas.

Este proyecto se concentrará en los productos de clasificación E, debido a que son los productos de mayor rotación y le representan mayor utilidad por producto a la empresa, pero que actualmente está por debajo del nivel de servicio óptimo requerido. Así mismo, determinara a la empresa un prototipo de aplicación para las otras clasificaciones, además le brinda una opción de mejoramiento al control de inventarios logrando determinar las variables necesarias para la toma de decisiones.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

De acuerdo al anterior problema se plantea la siguiente pregunta

¿Cómo proporcionar a la empresa COPSERVIR LTDA un sistema de control de inventarios adecuado para la clasificación (E), con el fin de minimizar los costos de manejo de inventarios y de faltantes o agotados y mejorar el nivel de servicio?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta de aplicación de un modelo de inventarios que le ayude a la empresa a mejorar el sistema de control de stocks de los productos de la clasificación (E), partiendo de la necesidad de la organización para alcanzar el óptimo nivel de servicio y la reducción de los costos de oportunidad por presentar agotados.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el estado actual del proceso de compras y el manejo y control de inventarios.
- Definir y evaluar los criterios de pronóstico revisando los patrones de demanda, la $MAD^{(*)}$ y la señal de rastreo.
- Identificar los diferentes modelos de control del inventario de acuerdo al comportamiento de la demanda en los productos de clasificación E y seleccionar el modelo óptimo que le permita a la empresa mantener un equilibrio entre sus costos relevantes.
- Evaluar los indicadores de gestión en cada una de las etapas del modelo de inventarios comparándolo con los actuales.

^(*) Técnica para determinar la precisión de los modelos de pronósticos al tomar el promedio de las desviaciones absolutas.

3. JUSTIFICACION

En la consecución de las metas corporativas, la gestión de inventarios juega un papel muy importante, La pregunta consecuente de muchos administradores siempre se inclina en ¿Cuánto es el nivel de inventarios a mantener?, el manejo de materiales, productos en proceso o producto final que se encuentran en el inventario es de vital importancia, ya que estos son los que determinan en gran parte la asignación de costos en el proceso productivo e inciden en el nivel de eficiencia y eficacia de la gestión financiera.

Hoy en día, “el mercado atiende e influencia las variables macroeconómicas, las decisiones relativas a la planeación estratégica, debido entonces a un análisis estadístico de la demanda independiente. Este análisis debe incluir los dos aspectos estadísticos primordiales, los promedios y la variabilidad. De acuerdo con Vidal (2002), el error conceptual común que se encuentra en las empresas, es que los inventarios de seguridad y los puntos de reorden se definen exclusivamente con base en las demandas promedio ignorando su variabilidad”⁵, por eso la necesidad de familiarizar a las empresas con las herramientas que brinda la ingeniería para el manejo de inventarios, esto sumado a el problema de agotados y exceso de inventario a tratar en el proyecto constituyen argumentos válidos para el desarrollo del mismo, ya que no solamente la organización está dejando de aprovechar técnicas útiles para la solución de sus dificultades sino que están dejando ir la oportunidad de venta además de la pérdida del goodwill, por su bajo nivel de servicio presentado a los puntos de venta debido al desabastecimiento de productos de clasificaciones de alta rotación.

⁵ GUTIERREZ, E. Valentina. Modelación de sistemas de inventarios con demandas y tiempos de reposición aleatorios en cadenas de abastecimiento regionales, 2006. 24 p.

La justificación del proyecto se basa en entregarle una propuesta a la empresa para la toma de decisiones a corto y mediano plazo, además de brindarle al proceso de compras un control para la adquisición de bienes para servicio que se proporcionara paralelamente al mejoramiento del indicador de nivel de servicio presentado actualmente, además de la optimización adecuada ya que en estos momentos son más 18.703 millones que se dejan de despachar en el mes lo que genera una pérdida considerable del **Throughput** (velocidad de generación de recursos de la empresa a través de las ventas)⁶

Por último, garantizar un óptimo nivel de inventario, no solo certifica utilidades por tener a tiempo los requerimientos post venta, sino un mayor rendimiento en las operaciones del centro de distribución enfocadas al manejo de materiales, estos beneficios de la implementación de un sistema eficaz de gestión de inventarios son inmersos al sistema organizacional, dentro de los cuales también se encuentran la reducción de ahorro de espacio físico, menor capital invertido en inventarios, incremento de la productividad con altos niveles de servicio y la reducción de los tiempos de reposición de inventarios.

⁶ VALLES ROMERO, José Antonio. Consultoría en la logística y transporte. Publicada por AVYASA Editores, 2008 primera Edición. 114 p.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO TEORICO

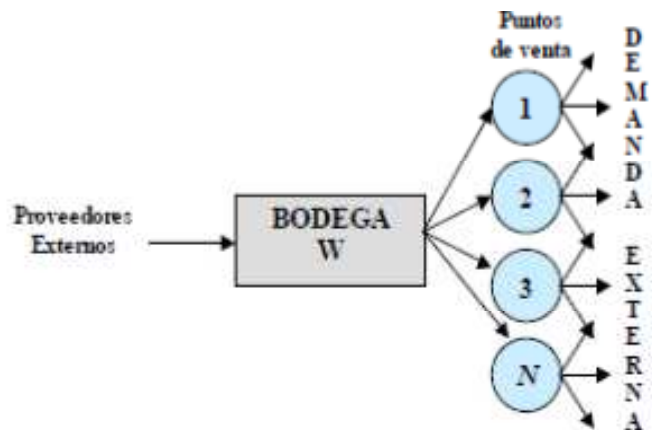
4.1.1 Control de inventarios en cadenas de suministro y/o centros de distribución

En los sistemas logísticos, el control de inventarios en múltiples instalaciones dentro de una cadena o red de suministro, es uno de los temas más complejos ya que una decisión de inventarios en un lugar de la cadena está normalmente relacionada con el inventario existente en toda la red. Estas decisiones, por lo tanto, dependen del grado de centralización de la cadena. Muchas veces lo que se hace entonces es utilizar sistema de control de inventario simple con el fin de coordinar las decisiones particulares entre los diversos lugares de la red.

Uno de los problemas que se presentan en una cadena de abastecimiento es el efecto conocido como '*bullwhip*', que consiste en que por más estable que sea la demanda en un lugar 'corriente-abajo' de la cadena, la demanda en un lugar 'corriente-arriba' puede ser altamente errática. Por ejemplo, un lugar corriente abajo puede ser un supermercado que vende productos finales al consumidor, el cual repone su inventario de una bodega local, la cual a su vez se surte de un gran centro de distribución. Por más estable que sea la demanda del consumidor final en el supermercado, las demandas inducidas en la bodega y en el centro de distribución tienen alta probabilidad de ser erráticas. Esto se debe a que las bodegas y centros de distribución atienden a varios puntos de venta y combinan sus demandas para realizar una sola orden.

Este sistema de una bodega y N puntos de venta se refleja en la figura 3.

Figura 3. Un sistema con una bodega y N puntos de venta



Fuente: VIDAL, Carlos. “*Fundamentos de Gestión de inventarios*”. Universidad del Valle-Facultad de ingeniería. P.224.

4.1.2 Stock Keeping Units (SKU)

Es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos u servicios ofrecidos a los clientes. Los SKU son utilizados para designar una unidad o ítem individual en inventario, que puede inferir solo con detalles de color, forma o unidad de empaque, específicamente desarrolla la diferenciación entre productos para el control de inventarios.

4.1.3 Clasificación ABC

Este tipo de clasificación es heredada del principio de Pareto (Wilfredo Pareto (1848-1923)), donde sus variaciones llegan a representar gran funcionalidad para

cualquier tipo de decisión, algunos de los usos más frecuentes en la gestión logística son:

- El 20 % de los artículos generan el 80 % de la cifra de venta,
- El 20 % de las familias de producto representan el 80 % de las existencias,
- El 20 % de los proveedores representan el 80 % del volumen de compra

El análisis ABC es una manera de clasificar los productos de acuerdo a criterios preestablecidos, la mayor parte de los textos que manejan este tema, toman como criterio el valor de los inventarios y dan porcentajes relativamente arbitrarios para hacer esta clasificación, por ejemplo Wild (1997, p. 31)⁷, quien recomienda una distribución alrededor de los siguientes valores:

Ítems Clase A = 10% del total de ítems, con alrededor del 65% del total de ventas;
Ítems Clase B = 20% del total de ítems, con alrededor del 25% del total de ventas;
Ítems Clase C = 70% del total de ítems, con alrededor del 10% del total de ventas

“La decisión final sobre estos porcentajes depende de cada caso en particular y de las capacidades de computación que se tengan para el control de cada tipo de ítem. Por ejemplo, en el caso de productos de consumo masivo es común tener los límites para definir la clasificación de ítems clase A, B y C en el 70%, 90% y 100% del total anual de ventas. Pueden existir, además, otras clasificaciones que incluyen, por ejemplo, ítems súper-importantes' tipo AA (ó AAA), ítems nuevos tipo N y, en algunas ocasiones cuando el número de ítems clase C es muy grande, es conveniente definir un tipo D, para aquellos ítems de muy bajo volumen anual e ítems que están desapareciendo o que ya no deberían estar activos en el sistema

⁷ Wild, T. (1997). Best Practice in Inventory Management. John Wiley & Sons, Inc., New York, 226 p

de información de la empresa”⁸. Algunos de los modelos de clasificación ABC más importantes son El modelo bi-criterio o matriz de integración de criterios⁹, Modelo de Wan Lung (Ng)¹⁰.

4.1.4 Aleatoriedad de la demanda

En los modelos de control de inventarios uno de los temas importantes a tener en cuenta es la naturaleza de la demanda, esto depende en gran parte en los patrones de consumo, ya que no es lo mismos desarrollar modelos acertados de control de inventarios para productos de fabricación o manufactura como lo son prendas de vestir o productos escolares que productos farmacéuticos, ya que esto se ve amarrado a la estructura económica del país y las necesidades o épocas del año (Estacionalidad).

4.1.4.1 Tipo y Patrón de demanda.

Un aspecto a considerar de la demanda es su caracterización, esta puede ser como **demanda independiente**, o como demanda dependiente. La demanda independiente es generada por entes externos a la empresa, es decir, los clientes atreves de compras. **La demanda dependiente**, por el contrario, depende de otras demandas. El ejemplo más común es la demanda de materias primas y componentes generados por una demanda independiente de productos terminados.

⁸ VIDAL, Carlos. “*Fundamentos de Gestión de inventarios*”. Universidad del Valle-Facultad de ingeniería. P.21.

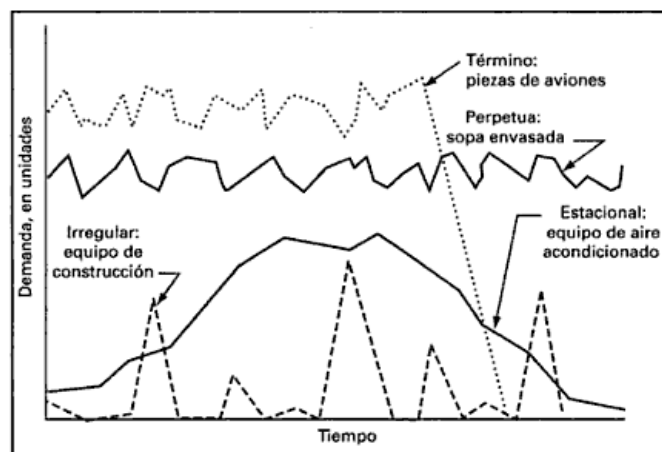
⁹ FLORES, B; Whybark, D. Multiple Criteria ABC Analysis. Texas A & M University, USA. 1985, 10 p.

¹⁰ LUNG, Wan. A simple classifier for multiple criteria ABC analysis. Department of Management Sciences, University of Hong Kong. 1995, 10 p.

El patrón de demanda supone que la demanda pasada sigue la misma forma, si este patrón puede ser analizado podrá analizarse para desarrollar proyecciones para la demanda futura.

Los patrones de demanda son los siguientes: **Demanda perpetúa**, la cual se mantiene por largos períodos de tiempo y su fluctuación se mantiene dentro de rangos “pequeños”. Ejemplo las sopas envasadas. **Periódico o Estacional**, este factor de demanda ocurre cuando se esperan picos en determinadas épocas del año, como es el caso de artículos de Navidad o productos relacionados con las estaciones climáticas. Ejemplo equipo de aire acondicionado. El patrón de **Demanda errática o irregular**, tiene la característica de presentar grandes variaciones a lo largo del tiempo, pasando de períodos de cero demandas a grandes picos. Ejemplo equipos de construcción. **Demanda de término**, cuando la proyección de tiempo de vida útil ya está definida. Ejemplo las piezas de avión militar. En la figura 4 se muestra un ejemplo de los patrones de demanda citados anteriormente.

Figura 4. Patrones de demanda.



Fuente: Ballou, Ronald H. Logística: Administración de la cadena de suministro. Edición 5. P.332

Una forma práctica de determinar si una demanda es perpetua o errática constituye en calcular el coeficiente de variación de la distribución de la demanda

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda} = \frac{\text{Desviación Estandar de la demanda}}{\text{Demanda promedio}} \quad (4.1)$$

Si el coeficiente de variación es mayor o igual que 1, la demanda puede catalogarse como errática. En caso contrario, la demanda puede considerarse estacionaria o perpetua

4.1.5 Pronósticos

Un sistema de pronósticos es fundamental para determinar a una instancia futura cualquier tipo de decisión, ya que nos proporciona las herramientas necesarias para analizar la información histórica, en este caso una empresa dedicada a la comercialización de productos, es indispensable pronosticar la demanda que los clientes van a generar. Los tipos de pronósticos reconocidos son:

Cualitativos: Son fundamentalmente subjetivos y se utilizan ante la carencia de datos históricos.

Series de Tiempo: Son métodos cuantitativos estadísticos basados en datos históricos de demanda. Se deben tener en cuenta los siguientes elementos para su determinación, *La tendencia* (ascendente o descendente), *Estacionalidad*, *ciclicidad*, *aleatoriedad*

Causales: Son métodos que asumen alta correlación entre los pronósticos de demanda y ciertos factores externos, como por ejemplo, la demanda de otros productos que influyen la del que se está analizando.

Simulación: Son métodos que generalmente combinan estrategias de series de tiempo con pronósticos causales

Combinación de los anteriores: Tienen un gran potencial y suelen ser los más efectivos en la mayoría de los casos.

Como una guía, el sistema de pronósticos a escoger depende en gran parte del patrón de demanda observado a través de datos históricos. La Tabla 5 resume las relaciones más comunes entre el sistema de pronósticos y el patrón de demanda

Tabla 5. Sistema de pronóstico según naturaleza de demanda

PATRON DE DEMANDA	SISTEMA DE PRONÓSTICO RECOMENDADO
Perpetua o uniforme	Promedio móvil o suavización exponencial simple
Con tendencia creciente o decreciente	Suavización exponencial doble
Estacional o periódica	Modelos periódicos de Winters
Demandas altamente correlacionadas	Métodos integrados de promedios móviles auto regresivos (ARIMA)
Errática (ítems clase A de bajo movimiento)	Pronóstico combinado de tiempo entre la ocurrencia de demandas consecutivas y la magnitud de las transacciones individuales.

Fuente: VIDAL, Carlos. “*Fundamentos de Gestión de inventarios*”. Universidad del Valle-Facultad de ingeniería. P.55

Los sistemas de pronósticos deben seguir 3 factores de tiempo. **El periodo de pronóstico** es la unidad de tiempo para el cual se realiza el pronóstico, este

depende del registro de los datos, ***El horizonte de tiempo del pronóstico*** es el número de periodos en el futuro cubierto por el pronóstico. ***El intervalo del pronóstico*** es la frecuencia en la que se afectan los nuevos pronósticos a medida que se le agrega información adicional.

Tabla 5.1 Resumen de técnicas de pronósticos

METODO	DESCRIPCION	HORIZONTE DE TIEMPO
Delhi	Es un enfoque que permite determinar el pronóstico a través de un consenso de expertos, esta técnica se ejecuta por medio de cuestionarios y se ajusta de acuerdo a la tendencia de las respuestas.	Medio- Largo
Investigación de mercado	Procedimiento sistemático, formal y consiente de evolución y validación de hipótesis sobre mercados reales	Medio- Largo
Estimado de la fuerza de ventas	Pueden recabarse las opiniones de la fuerza de ventas, ya que los vendedores son los más cercanos a los clientes y se encuentran en buena posición para estimar sus necesidades.	Corto- Mediano
Analogía Histórica	este es un análisis comparativo de la introducción y crecimiento de nuevos productos similares que basan el pronóstico en patrones de similitud	Medio- Largo
Promedios Móviles	cada punto de un promedio móvil de una serie de tiempo es el promedio aritmético o ponderado de un número de puntos consecutivos de la serie, donde el número de puntos de información se selecciona de manera que los efectos de estacionalidad o irregularidad se eliminen	Corto
Ajuste o suavización exponencial	Esta técnica es similar a los promedios móviles, excepto que los puntos que son más recientes reciben mayor ponderación. En forma descriptiva, el nuevo pronóstico sea igual al anterior más cierta parte del error del pronóstico pasado. La nivelación exponencial doble o triple son versiones complejas del modelo básico que explican la variación de tendencia y de estacionalidad en la serie de tiempo.	Corto
Box-Jenkins	Complejo procedimiento iterativo basado en computadora que produce un modelo de promedios móviles integrado y auto regresivo, que se ajusta para los factores de tendencia y estacionalidad, estima los parámetros apropiados de ponderación, valida el modelo y repite el ciclo según sea apropiado	Corto- Mediano
Descomposición de series de tiempo	Método para descomponer una serie de tiempo en componentes estacionales, de tendencia y regularidad. Es bastante adecuado para identificar puntos críticos, es una excelente herramienta de pronósticos para el periodo de tiempo mediano-largo, es decir de tres a 12 meses.	Corto- Mediano
Proyecciones de tendencia	Esta técnica ajusta una línea de tendencia utilizando una ecuación matemática y luego proyectándola al futuro por medio de la ecuación. Existen muchas variaciones como; Método de pendiente característica, de polinomios, logarítmica, entre otros.	Corto- Mediano
Pronóstico objetivo	Valida técnicas simples de decisión para obtener la más precisa sobre un periodo de 3 meses siguientes, utiliza simulación por computadora para validar las distintas estrategias sobre información pasada	Medio
Análisis espectral	El método intenta descomponer una serie de tiempo en sus componentes fundamentales, denominados espectro. Estos componentes son representados mediante curvas geométricas seno-coseno. Al volver a reunir los componentes se genera una expresión matemática que puede utilizarse para pronósticos.	Corto- Mediano

Tabla 5.1 Continuación

METODO	DESCRIPCION	HORIZONTE DE TIEMPO
Modelo de regresión	Relaciona la demanda con otra variable que "causan" o explican su nivel. Las variables se seleccionan sobre la base de significancia estadística. La disponibilidad general de programas de regresión por computadora hace de esta una técnica popular.	Corto- Mediano
Modelo econométrico	Un modelo econométrico es un sistema de ecuaciones de regresión interdependientes que describen las ventas de cierto sector económico. Los parámetros de la ecuación de regresión por lo general se estiman de forma simultánea. Como regla, estos modelos son relativamente costosos de desarrollar; sin embargo, debido al sistema de ecuaciones inherentes en tales modelos, estos expresaran mejor las cualidades involucradas de una ecuación de regresión ordinaria y por lo tanto predecirán en forma más precisa los puntos críticos.	Corto- Mediano
Encuestas de intención de compras y anticipación	Estas encuestas del público a) determinan la intención de comprar ciertos artículos, u b) obtiene un índice que mide el sentimiento general sobre el presente y el futuro, y estiman en qué medida este sentimiento afectara los hábitos de compra. Estos modelos para pronosticar son más útiles para el seguimiento y advertencia que para el pronóstico. El problema básico al utilizarlos es que en un punto crítico puede ser señalado de forma incorrecta.	Medio
Modelo de entrada y salida	Método de análisis que se refiere al flujo de bienes o servicios interindustria o interdepartamental en la economía y sus mercados. Muestra los flujos de entrada que deben ocurrir para obtener ciertas salidas. Debe invertirse un esfuerzo considerable para utilizar estos métodos de manera adecuada, y debe obtenerse un detalle adicional, normalmente no disponible, si se desea aplicar a negocios específicos.	Medio
Modelo de entrada y salida económico	Los modelos econométricos y modelos de entrada-salida en ocasiones se combinan para el pronóstico. El modelo de entrada-salida se utiliza para proporcionar tendencias a largo plazo para el modelo econométrico. También estabiliza el modelo econométrico	Medio
Indicadores líderes	Pronósticos generados a partir de una o más variaciones precedentes que sistemáticamente se encuentran relacionadas con variables que se predecirá.	Corto- Mediano
Análisis de ciclo de vida	Es un análisis y pronóstico del crecimiento de un nuevo producto con base en las curvas S. las fases de la aceptación de producto según distintos grupos como innovadores, adoptante temprano, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados son centrales para el análisis.	Mediano- Largo
Filtrado adaptativo	derivado de la combinación ponderada de los resultados reales y estimado, alterados sistemáticamente para reflejar cambios de patrones de información	Corto- Mediano
Simulación dinámica	Este método utiliza la computadora para simular en el periodo de tiempo el efecto de las ventas del producto final sobre los requerimientos en distintos puntos del canal de distribución y suministros. Los requerimientos se indican mediante políticas de inventarios, programas de producción y políticas de compras.	Mediano- Largo

Tabla 5.1 Continuación

METODO	DESCRIPCION	HORIZONTE DE TIEMPO
respuesta precisa	Proceso simultaneo de mejora de pronósticos y rediseño de procesos de planeación para minimizar el impacto de los pronósticos imprecisos. La respuesta precisa supone averiguar lo que los responsables de los pronósticos pueden o no predecir bien, para luego hacer rápida y flexible la cadena de suministros, de manera que los directivos puedan posponer las decisiones sobre sus artículos menos predecibles hasta que ellos cuenten con señales de mercado, como los resultados de las primeras ventas, para ayudarles a ajustar en forma adecuada la oferta con la demanda	N/D
Redes neuronales	Modelos matemáticos para pronósticos inspirados en el funcionamiento de las neuronas biológicas. Se caracterizan por su habilidad de aprender a medida que se cuentan con mayor información. La precisión del pronóstico parece ser mejor que con otros métodos de series de tiempo cuando la serie de tiempo es discontinua	Corto
Pronóstico de colaboración	Los miembros del canal en forma conjunta mantienen y actualiza un solo proceso de pronósticos para generar un pronóstico que sea más preciso que el que se pudiera generarse de forma individual. Los pronósticos de colaboración tienen mayor probabilidad de ofrecer mejores resultados sobre los pronósticos generados por los miembros individuales cuando cada miembro aporta algo único al proceso de pronósticos	Corto
Pronóstico basado en reglas	El método utiliza un sistema experto para pronosticar. Mediante la experiencia, se desarrollan reglas de tipo "si entonces", que guían el manejo de preparación de cuestiones de información y del modelo de pronósticos. El pronóstico de experiencia, según los expresa la base de regla y conocimiento del dominio, se utiliza para generar pronósticos de acuerdo con las características de información	Corto-Largo
Camino aleatorio	Este modelo utiliza como pronóstico la observación mas reciente. Puede ser el método de elección cuando existe alta incertidumbre y no hay tendencia en las series de tiempo.	Corto

Fuente: Extraído de Logística: administración de la cadena de suministro Escrito por Ronald H. Ballou p. 292

4.1.6 Error del pronóstico

La selección del tipo de pronóstico se debe realizar con el indicador de magnitud del error del pronóstico, entre ellos está el error cuadrático medio (ECM) y la desviación media absoluta (MAD), otros indicadores utilizados para la selección son el error porcentual medio y absoluto (MAPE y PME).

Las siguientes expresiones son utilizadas para el cálculo del error del pronóstico

$$\text{Error absoluto } |e_t| = |x_t - \hat{x}_t| \quad (4.2)$$

$$\text{Error cuadrático } e_t^2 = (x_t - \hat{x}_t)^2 \quad (4.3)$$

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |x_t - \hat{x}_t|}{n} \quad (4.4.)$$

$$ECM = \frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \hat{x}_t)^2}{n} \quad (4.5)$$

La estimación de la desviación estándar de los errores del pronóstico (σ), la cual está relacionada con la MAD y ECM, mediante la siguiente fórmula:

$$\sigma_e = 1.25MAD \quad (4.6)$$

$$\sigma_e = \sqrt{ECM} \quad (4.7)$$

4.1.7 Señales de rastreo¹¹.

Es una medición que indica si un método de pronóstico está previendo con precisión los cambios reales de la demanda. La señal de rastreo mide el número de las MAD representadas por la suma acumulativa de errores del pronóstico, la señal de rastreo no puede ser mayor que 1 en valor absoluto, un valor absoluto de esta señal de rastreo cercano a 1 indica problemas con el pronóstico y debe revisarse porque puede estar fuera de control. Se determina con la siguiente fórmula:

$$\text{Señal de rastreo en el periodo } T = \frac{Q(T)}{MAD(T)} \quad (4.8)$$

Donde,

$Q(T)$ es igual a la sumatoria de los errores suavizados en un periodo (T).

$MAD(T)$ es igual a la sumatoria de la MAD suavizadas en un periodo (T).

4.1.8 Costos relacionados al inventario

El inventario es un activo y representa el dinero retenido utilizado para las ventas. Todos los inventarios incurren en gastos y la función principal de las organizaciones es reducirlos y lo hacen simplemente reduciendo los niveles de inventario, algunas veces inventarios bajos no proveen costos mínimos para la

¹¹ Krajewski – Ritzman Administración de la producción y operaciones Pearson Educación, 2000

empresa pero a su vez inventarios mínimos pueden provocar faltantes que interrumpan las operaciones, Los costos asociados al inventario¹² son:

- Costo unitario del producto
- Costo de mantener
- Costo de ordenar
- Costo por faltante

Costo unitario o valor del ítem (v). Es el costo pagado por el producto comprado el cual consiste en el costo de producto más cualquier otro costo asociado, como el de transportación, impuesto y seguro, entre otros.

Costo de llevar o mantener inventario (r). Incluye todos los gastos incurridos por la compañía por el volumen del inventario almacenado, tiene una relación proporcional ya que tanto se incremente el inventario, los costos también lo harán. Según Ballou¹³, presentan las principales características:

- Costo de almacenamiento y manejo, se refieren a los costos de operar la bodega teniendo en cuenta la mano de obra utilizada.
- Costo de espacio. Es el reflejo del uso del volumen dentro del edificio de la bodega, generalmente se expresa por unidad de peso por cada periodo de tiempo de la bodega, los costos asociados de dicho espacio son costos fijos como climatización, iluminación, agua o gas.
- Costos de capital o de oportunidad. Representan los costos de llevar inventario, es el costo menos tangible de todos los componentes del costo

¹² Walter, Donald J., Inventory control and management, John Wiley & Sons, 2da Edition, England, 2008, p 52

¹³ Ballou, Ronald H., Business Logistic Management: Planning, Organizing and Controlling the Supply Chain, 4ta Edition, Prentice hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1999

de mantener inventario, ya que representa las tasas mínimas de retorno de la empresa o las inversiones más rentables a las cuales tienen acceso.

- Costo de seguros e impuestos. Estos dependen del inventario disponible e igual forma son proporcionales al nivel de inventario a mantener en la bodega o en tránsito, estos seguros se toman como prevención contra incendio, robo o daños.
- Costos de riesgo. Son los que representan los costos de obsolescencia, deterioro y depreciación.

Costo de ordenamiento (A). Son aquellos costos asociados con colocar una orden, no dependen de la cantidad requerida, estos corresponde al procesamiento, transmisión, manejo y compra de la orden.

Costo de faltante de inventario (B). Es el costo involucrado por cada unidad de faltante en el inventario para su venta, tiene inmersos los costos de reposición de pedidos, ventas pérdidas, e incluso clientes perdidos, estos costos son normalmente estimados pero no se obtiene una cifra exacta, generalmente se expresa como un porcentaje del costo del ítem.

4.1.9 Aleatoriedad de los Tiempos de Reposición – Lead Time.

El lead time o tiempo de reposición es uno de los factores más importantes a tener en cuenta al momento de plantear un sistema de gestión de inventarios, ya que este consiste en el tiempo que transcurre entre el momento de expedir una orden de compra o producción y el instante hasta que son entregados a la etapa que los requiere. Comúnmente al no adoptar su variabilidad es donde ocurren los faltantes de inventario.

En un ambiente no productivo, por ejemplo, el lead time comprende generalmente las siguientes etapas:

- Tiempo administrativo que transcurre entre la decisión de emitir una orden y su correspondiente preparación
- Tiempo de tránsito de la orden hasta el proveedor
- Tiempo empleado por el proveedor para procesar la orden, el cual a su vez depende de su nivel de inventario y condiciones generales de almacenamiento y producción
- Tiempo de tránsito entre el proveedor y el lugar donde es solicitada la orden
- Tiempo de recepción, inspección y almacenamiento en el lugar donde es solicitada la orden.

Las cinco¹⁴ principales formas de tratar los tiempos de reposición para la toma de decisiones en sistemas de inventarios son:

- Asumir que los LT son nulos, es decir tasa de reposición infinita.
- Asumir que los LT son distintos de cero, pero son determinísticos.
- Asumir que los LT son distintos de cero, aleatorios y son independientes e idénticamente distribuidos (i.i.d.)
- Asumir que los LT son distintos de cero, aleatorios, pero no se asume que son i.i.d.
- Analizar la demanda durante el LT a través de pronósticos y crear LT de seguridad.

¹⁴ GUTIERREZ, E. Valentina. Modelación de sistemas de inventarios con demandas y tiempos de reposición aleatorios en cadenas de abastecimiento regionales, 2006. 46 p

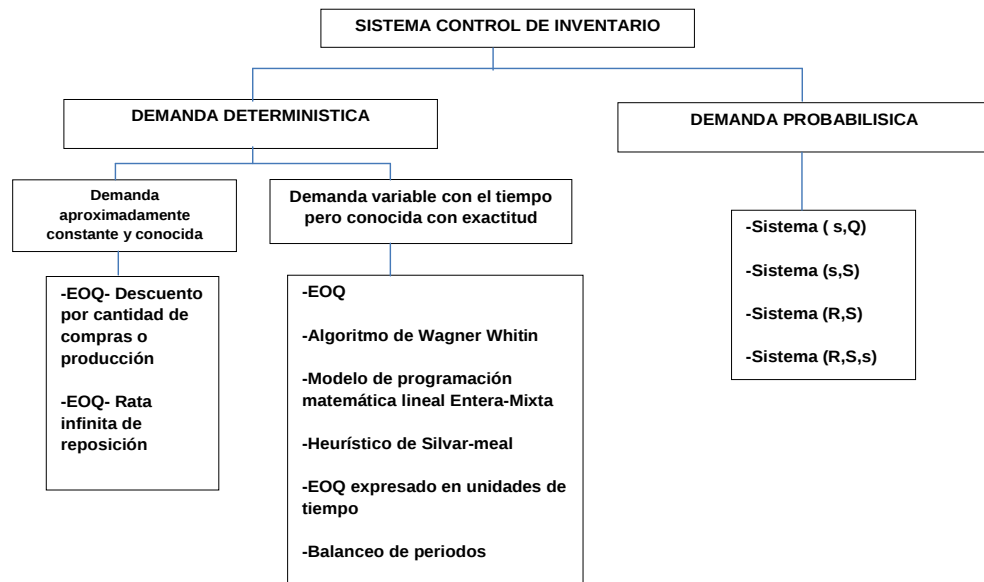
Algunas generalizaciones de este planteamiento se abordan ya que cuando los LT se asumen nulos, no pueden ocurrir demoras pues se asume indirectamente que el proveedor tiene capacidad infinita y por lo tanto nunca ocurren faltantes, Por otro lado, si se admite que los LT varían, el supuesto común es que son independientes e idénticamente distribuidos, utilizando como procedimiento estimar los valores esperados y las variabilidades con base en los registros históricos de los LT.

4.1.10 Sistemas de Control de Inventarios

Existen diferentes tipos de sistemas para el control de inventarios, estos son definidos por el tipo de demanda del producto a trabajar, esta puede ser control de inventarios con demanda determinística o probabilística, en la figura 5 se describe en forma de resumen las técnicas más importantes al tener en cuenta al momento de adoptar este tema, la notación básica utilizada es la siguiente.

- EOQ: "Economic Order Quantity" o Cantidad económica de Pedido
- s: Punto de reorden, o sea el nivel de inventario efectivo para el cual debe emitirse una nueva orden
- Q: Cantidad a ordenar en cada orden
- S: Nivel máximo de inventario hasta el cual debe ordenarse.

Figura 5. Resumen de técnicas de control de inventario desagregadas por tipo de demanda



Fuente; Realizado por la autor con base en la revisión bibliográfica

4.1.10.1 Cantidad Económica de Pedido (EOQ): Este modelo funciona bajo las suposiciones de un patrón de demanda contante o conocido con certeza, también, el ítem se trata de forma independiente de otros ítems, las tasas de reposición son constantes e infinitas, además se llega al supuesto de que todas las ordenes son completas y son recibidas casa vez que se ordenan y no deja a consideración ordenes pendientes.

Algunas consideraciones para tener en cuenta en este modelo son las variaciones en las cuales se pueden adoptar como el EOQ con descuentos por cantidades de compra o producción y el EOQ con rata finita de reposición, donde se eliminan algunas de las suposiciones anteriormente descritas como la reposición instantánea.

4.1.10.2 Sistema (s,Q): Sistema de control continuo, cada vez que el inventario efectivo se reduce hasta el punto de reorden (s) o por debajo, se ordena una cantidad fija (Q), también llamado sistema de dos cajones (“two-bin systems”), el primer cajón se utiliza normalmente para satisfacer la demanda, mientras el segundo es un remanente de inventario de seguridad que será utilizado cuando el primer cajón agote su inventario, se emitirá una nueva orden de pedido de cantidad (Q) para cubrir de nuevo el inventario de seguridad hasta el punto de reorden y las unidades restantes se depositan en el primer cajón para iniciar el ciclo, este sistema es ideal cuando no existen órdenes de reposición pendientes en cualquier instante de tiempo. Lo ideal es ajustar la cantidad de pedido (Q) hasta que sea considerablemente mayor que la demanda promedio durante el tiempo de reposición, las ventajas de este sistema es que minimiza los posibles errores en el pedido.

4.1.10.3 Sistema (s,S): Sistema de control continuo, cada vez que el inventario efectivo se reduce hasta el punto de reorden (s) o por debajo, se ordena una cantidad tal que incremente el inventario efectivo hasta el nivel máximo (S). Las órdenes para la reposición del inventario varían de acuerdo al inventario efectivo y el nivel máximo a mantener, este sistema se denomina como un sistema Min-Max. La desventaja de este sistema es la susceptibilidad de error debido a la variabilidad de los tamaños de orden a pedir y el esfuerzo computacional, la principal ventaja es que reduce los costos totales de pedido y mantenimiento de inventario.

4.1.10.4 Sistema (R,S): Sistema de control periódico, conocido como sistema de ciclo de reposición, Cada R unidades de tiempo se revisa el inventario efectivo y se ordena una cantidad igual o mayor al valor máximo S. la ventaja de este

sistema es que permite el control coordinado de varios ítems relacionados entre sí, bajo una economía de escala en la adquisición o producción del pedido, además permite ajustar el nivel máximo de inventario S fácilmente si el patrón de demanda tiende a cambiar en el tiempo. La principal desventaja de este sistema es que se puede incurrir fácilmente en niveles de servicio indeseados por cambios bruscos en la demanda entre los periodos de revisión o inventarios de seguridad adecuados, en este sistema se incurre en costos mucho mayores por mantener inventarios de seguridad.

4.1.10.5 Sistema (R,s,S): Sistema de revisión periódico, esta es una combinación de los sistemas (s,S) y (R,S), Consiste en que cada R unidades de tiempo se revisa el inventario efectivo, si este es menor o igual que el punto de reorden s, entonces se emite un pedido por una cantidad tal que el inventario efectivo sea mayor o igual al máximo S, si el nivel de inventario efectivo es mayor que (s) no se ordena cantidad alguna hasta la próxima revisión en un periodo de tiempo R unidades de tiempo. La desventaja de este sistema es que la revisión entre pedido puede ocasionar descompensaciones en el inventario efectivo.

4.1.11 Calculo de los inventarios de seguridad¹⁵.

Dada la variabilidad de la demanda es imposible garantizar que todos los pedidos sean satisfechos con el inventario a la mano, por eso la determinación del inventario de seguridad es precisamente un punto fundamental

$$\text{Inventario de seguridad } SS = k * \sigma_L \quad (4.9)$$

¹⁵ VIDAL, Carlos. "Fundamentos de Gestión de inventarios". Universidad del Valle-Facultad de ingeniería. P.136.

Donde;

K = Factor de seguridad dependiente del nivel de servicio deseado

σ_L = Desviación estándar de los errores del pronóstico de la demanda sobre un periodo de duración L, es decir del tiempo de reposición o lead time ($\sigma_L = \sigma_1 * \sqrt{L}$)

Tabla 6. Relación entre los sistemas y las sustituciones

Sistema (s,Q)	Sistema (R,S)
S	S
Q	DR
L	R+L

Fuente: VIDAL, Carlos. “*Fundamentos de Gestión de inventarios*”. Universidad del Valle-Facultad de ingeniería. P.159

Con las sustituciones anteriores, el inventario de seguridad para un modelo de revisión periódica (R, S) quedaría de la siguiente manera:

$$S_i = k * \sigma_{R+L} \quad (4.10)$$

Donde;

K = Factor de seguridad dependiente del nivel de servicio deseado

σ_{R+L} = Desviación estándar de los errores del pronóstico de la demanda sobre un periodo de duración R+L, es decir el tiempo de revisión mas el tiempo de reposición o lead time ($\sigma_{R+L} = \sigma_1 * \sqrt{R + L}$)

4.1.12 Nivel de Servicio

El nivel de servicio es el porcentaje de clientes que realizan un pedido para ser servido en plazos habituales (no se incluye excepciones) y que pueden completar la compra al primer intento, por lo general mantener niveles de inventario altos no garantiza un mejor nivel de servicio al cliente, pero si seguramente tendrán un impacto en las utilidades. Con frecuencia es fácil confundir los términos nivel de servicio con servicio al cliente, el nivel de servicio es una medida de desempeño en el manejo del inventario del producto que involucra al cliente a través de la demanda que este genera, por otra parte el servicio al cliente es un elemento esencial en la estrategia de mercadeo de la empresa que está relacionado con la satisfacción total de las expectativas del cliente. En otras formas el nivel de servicio refleja la disponibilidad del producto en el inventario y también la eficiencia en el proceso de surtido.

El concepto de nivel de servicio, se ve reflejado en los factores de seguridad K, utilizados para cubrir la variabilidad de la demanda y cubrir los costos de faltantes “Stock outs”

$$\% \text{ Nivel de servicio} = \frac{\text{Cantidad de productos despachados en la orden}}{\text{Cantidad de productos solicitados en la orden}} * 100 \quad (4.11)$$

4.2 ESTADO DEL ARTE

El progreso de los sistemas de optimización de operaciones abarca desde los años 50, como parte de la investigación enfocada a la “solución de los problemas complejos de la gestión de inventarios (Churchman 1957). Sin embargo, de acuerdo con Girlich y Chikán (1999), la aplicación de las técnicas matemáticas y estadísticas para modelar dichos problemas, se remonta a inicios de los años

veinte, cuando ya se utilizaban cadenas de Markov y procesos estocásticos para estimar inventarios de seguridad”¹⁶, se destaca la propuesta del modelo de lote económico (Harris, 1913)¹⁷ pues después de esto muchos autores se han orientado a resolver múltiples problemas de inventarios a partir de modelos para el manejo de los mismos (Mathur & Solow, 1996; Hillier & Lieberman, 1997; Taha, 1998; Beasley, 2002) determinando políticas de abastecimiento de materiales en un periodo específico. Una clásica definición de los problemas de desfase entre los niveles de demanda real y los niveles de inventario disponible se conoce como el “Efecto Bullwhip” o “Efecto Forrester” y ha sido estudiado en profundidad “por autores como Lee, et.al. (1997), Berry y Naim (1996), Drezner et al. (1996) y Chen et al. (1999)”¹⁸.

La clasificación de stocks en este trabajo es el punto de partida para la definición de que método de pronósticos se va a utilizar, tal definición la concluye en primera parte de acuerdo a su función logística en 6 grupos; Variación de aprovisionamiento frente a demanda estable, Variación y Estacionalidad de la demanda, Condicionantes económicas, Motivos financieros o de especulación, Protección contra irregularidades y Regulación de la producción. La definición de la demanda da la segunda característica para la clasificación en la escogencia del pronóstico ya que se puede definir en las siguientes formas: Demanda estable, con tendencia, con estacionalidad, demanda de movimiento lento o movimiento rápido, Demanda limitada e indefinida, Demanda Discreta o continua entre otras¹⁹. Esto da parte para abarcar el tema de los métodos de pronósticos más profundamente tal como lo propone Carlos Julio Vidal en su libro Fundamentos de control y gestión de inventarios (2009), donde clasifica los sistemas de pronósticos

¹⁶ Cita tomada de la reseña de GUTIÉRREZ, E. Valentina, Modelación y Optimización de Sistemas de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento Regionales. Colombia: Santiago de Cali, 2006. 1 p.

¹⁷ HARRIS, Ford W. How many parts to make at once. Factory. The Magazine of Management. Vol. 10, No. 2. (1913); p. 135 – 136.

¹⁸ GUTIÉRREZ. Op. cit., p. 18.

¹⁹ GARCÍA SABATER, José Pedro. Gestión de stocks de demanda independiente. Ed.Univ Politéc. Valencia, 2004.

en cualitativos, series de tiempo, causales, por analogía, simulación o una combinación de los anteriores. Entre ellos resalta los métodos de promedio móvil, suavización exponencial simple y doble, método aditivo o multiplicativo denominado de Holt y Winters²⁰.

La propuesta de heurísticos clasificados para la optimización de inventarios lleva como un exponente a Williams (1983) quien desarrolla un modelo de optimización dinámica que determina los lotes de tamaño óptimo en cada nodo dentro de una cadena de suministro minimizando el costo promedio en periodos de horizonte infinito y a Ishii et al (1988), quien desarrolla un modelo determinístico que permite estimar los niveles de inventarios y lead times asociados a menores costos sobre un horizonte finito. Este modelo utiliza un sistema tipo pull. Cohen y Lee [1989]²¹ desarrollan un modelo para establecer una política de adquisición de materia prima en Centros de Distribución, determinando lotes económicos óptimos y la cantidad para cada producto, usando datos de costos, objetivos de fill rate, lead times de producción, y los datos de demanda.

La problemática de la gestión de inventarios de demanda independiente ha sido trabajada de manera exhaustiva por Silver (1998)²², los sistemas de control de este tipo de inventarios considerando demandas determinísticas y aleatorias y al mismo tiempo, tiempos de reposición constantes o aleatorios. Hoy contemplado la naturaleza del trabajo global se crea la necesidad de adaptar herramientas encaminadas a darle solución a problemas del común como el desbalanceo de inventarios presentado particularmente en las empresas nacionales [Gutiérrez

²⁰ MONTGOMERY, d.c., L.A. Johnson, & J.S. Gardiner. *Forecasting & Time Series Analysis*. 2ª Edition, McGraw-Hill, Inc., New York. 1990 p. 137-145.

²¹ COHEN, M.A. y H.L. Lee. Resource deployment analysis of global manufacturing and distribution networks. *Journal of Manufacturing Operations Management*. Vol. 2. 1989

²² SILVER, Edward A., PYKE, David F. y PETERSON, Rein. *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*, 3ª Edition, John Wiley & Sons, New York. 1998.

(2005), Vidal (2002), Motoa y Gutiérrez (2002)]²³. Abordando temas como la rotación neta²⁴, sistemas de clasificación A, B, C²⁵ y clasificación de inventarios²⁶, generan al proyecto uno de los pilares más importantes para definir el sistema de inventarios adecuado y contextualizado a la empresa ya que están en juego el 30% de las ventas totales. La clasificación ABC multicriterio (Flores y Whibark 1986)²⁷ propone que no solamente se tenga en cuenta el volumen anual de dinero en el análisis sino también criterios tales como: el lead time, la obsolescencia, la sustituibilidad, que pueden proporcionar una mayor comprensión acerca del control y manejo de los inventario tales como los sistemas de control en Sistemas continuos (s, Q), (s, S), Sistemas Periódicos (R, S), (R, s, S), entre otros. En modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento: revisión de literatura²⁸, nos amplían la información de consulta necesaria para el desarrollo de este tema.

(Chen F. 2000)²⁹ logra reducir el problema de inventarios considerando como idénticos los detallistas que distribuyen el producto al consumidor final, pero logrando identificar las características de cada uno de ellos, (Vidal et al. 2004)³⁰, trabaja el problema de cadenas de suministro con una bodega y múltiples puntos de venta, utilizando modelos de control de inventario periódico para las compras

²³ MOTOA, Gerardo y GUTIÉRREZ, Valentina. Planificación y Control de la Producción en la Industria Del Valle Del Cauca. Trabajo realizado en la Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística durante el periodo 2001 – 2002.

²⁴ ROBESON, James y COPACINO, William. The logistics heandbook. Universidad de California. 1994. Capítulo 9 p. 372–390

²⁵ SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert L. Planeación y Control de la Producción. 1998. Capítulo 6 (pág. 311–325)

²⁶ SILVER, Edward A., PYKE, David F. y PETERSON, Rein. Op. cit.,

²⁷ Flores, B. y E. Whybark, D. C. (1986). Los criterios múltiples Análisis ABC. Revista Internacional de Operaciones y Gestión de la Producción. p 38-46

²⁸ GUTIÉRREZ, Valentina, VIDAL, Carlos Julio: Inventory Management Models in Supply Chains: A Literature Review (2007)

²⁹ Chen, F. y R. Samroengraja (2000), A Staggered Ordering Policy for One- Warehouse, Multiretailer Systems, *Operations Research*, 48, 281-293

³⁰ VIDAL, Carlos Julio, LONDOÑO, Julio César y CONTRERAS, Fernando. Aplicación de los Modelos de Inventarios en una Cadena de Abastecimiento de Productos de Consumo Masivo con una Bodega y N Puntos de Venta. Ingeniería y Competitividad. Vol. 6, No. 1 (sep. 2004); p. 35 –52.

en la bodega central y para los despachos automáticos hacia los detallistas. Con la aplicación del trabajo, se logró reducir el inventario total en promedio en un 10%, mejorando el nivel de servicio real al cliente hasta un 98%, reduciendo además el promedio del inventario pagado a proveedores en un 57% y el promedio de la rotación neta en días de inventario pagado en un 55%, lo que le garantiza al trabajo un punto de partida para la aplicación de herramientas de decisión.

El artículo “Inventory/distribution control system in a one-warehouse/ multi-retailer supply chain”, escrito por Chumpol Monthatipkula y Pisal Yenradeeb, publicado en el 2007 propone un nuevo sistema control de inventarios llamado el plan de distribución de inventario (IDP), un sistema de control para un almacén multi-cadenas de suministro minorista. Una propuesta mixta de una programación lineal entera, que resuelve un óptimo de desplazamientos internos que controlan los inventarios de la cadena de suministros para políticas (R, s, S) de demandas no estacionarias, Donde el sistema de control de Desplazamientos minimiza en costos totales las políticas de control de inventarios.

Por otro lado, se revisa la tesis “Introduction Theory of Inventory Control” escrito por Markus Zizler en mayo del 2007, ya que se analiza minuciosamente el procedimiento matemático de los modelos establecidos como opciones para determinar la política óptima en el contenido de la tesis. En este estudio se puede ver el procedimiento matemático importante a tener en cuenta al momento de simular para corroborar que los resultados arrojados por la simulación son coherentes con la lógica del método.

Por otra parte realizar mediciones sobre las gestiones logísticas, enfocadas al mejoramiento de la gestión de inventarios y la generación eficiente y a tiempo de las órdenes de compra que permitan atender la demanda y aumentar el nivel de

servicio, son de gran importancia para el proyecto, este tema tiene como punto de apoyo el libro "INDICADORES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA (KPI) "Los indicadores claves del desempeño logístico" escrito por Luis Aníbal Mora García, publicado en el 2007.

5. SITUACION ACTUAL

5.1 CLASIFICACIÓN DE INVENTARIO

Para el mes de febrero del año 2010 cuando se realizo la propuesta de este proyecto y estaba en marcha la centralización de las sucursales de Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga y Cali, se tenía una política para la clasificación de inventarios para cada sucursal, esta política consistía que la clasificación E, era una clasificación cerrada y que abarcaba los 150 primeros productos de acuerdo a su rotación promedio mes por punto de venta y las demás clasificaciones seguía la regla del 70-20-10. Para el mes de febrero del año 2011 se cambia el paradigma de clasificación anterior a unos parámetros de clasificación centralizados, donde se tiene en cuenta las unidades vendidas por todos los puntos de venta.

La clasificación de inventarios anterior, se basaba en el cálculo de la rotación promedio mes por punto de venta (RM) con la siguiente formula

$$RM = \frac{\text{rotacion promedio mes}}{\# \text{ De puntos de venta vectorizados}} \quad (5.1)$$

Rotación promedio mes = es el ponderado de ventas de los últimos 4 meses del ítem.

De puntos de venta vectorizados = es la cantidad de puntos de venta que contienen en sus inventarios el ítem a calcular.

La empresa realiza la clasificación de inventarios 3 veces al año, esto le ha permitido a la empresa tener mayor control sobre los ítems.

Tabla 7. Parámetros de clasificación anterior

PARAMETROS CLASIFICACION 2010		
CLASIFICACIÓN	CANTIDAD ÍTEMS (Und.)	PARAMETRO DE CLASIFICACION
E	150	$RM(X) > 12.87$
A	2563	$1.64 < RM(X) < 12.87$
B	2253	$0.705 < RM(X) < 1.64$
C	2567	$0.25 < RM(X) < 0.705$
L	3435	$0 < RM(X) < 0.25$
D	5766	$RM(X) = 0$
N	4524	PERIODO RECLASIFICACION (4 MESES)
TOTAL	21258	

Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios

Por ejemplo si el $RM(X)$ de un producto supera el tope de 12.87, ese producto se clasifica como un producto de clasificación E.

En la clasificación actual se tiene en cuenta el total de productos vendidos por el total de puntos de venta, es decir que para que un producto pertenezca a la clasificación E debe vender en promedio 5 unidades mensuales por cada punto de venta, en la actualidad Copservir Ltda. cuenta con 732 puntos de venta, lo que en promedio el producto debe vender como mínimo 3.660 unidades mensuales, en la tabla 8 se muestra los parámetros de clasificación actual.

Tabla 8. Parámetros de clasificación Actuales.

PARAMETROS CLASIFICACION 2011			
CLASIFICACION	CANTIDAD ÍTEMS (Und)	VENTAS POR PRODUCTO (und)	PARAMETRO DE CLASIFICACIÓN
E	353	3660 EN ADELANTE	$X > 5$
A	1456	732 HASTA 3659	$1 < X < 5$
B	1605	331 HASTA 731	$0.5 < X < 1$
C	2010	165 HASTA 330	$0.2 < X < 0.5$
L	3814	55 HASTA 164	$0.08 < X < 0.2$
D	4493	INFERIOR A 55 UND	$0 < X < 0.08$
N	732	PERIODO RECLASIFICACION (4 MESES)	
TOTAL	14463		

Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios

Con el cambio de clasificación de inventario, también hay un cambio en la composición del mismo. En la tabla 9 se muestran los cambios.

Tabla 9. Cambios en la composición del inventario.

CATEGORIA	2010		2011		VARIACION EN CANTIDAD DE ITEM DEL 2010 AL 2011	VARIACION EN VALOR DE INVENTARIO DEL 2010 AL 2011
	CANTIDAD ÍTEMS (Und.)	VALOR DEL INVENTARIO (pesos)	CANTIDAD ÍTEMS (Und.)	VALOR DEL INVENTARIO (pesos)		
A	2563	7,971,681,610	1,456	6,733,849,175	(1,107)	(1,237,832,435)
B	2253	1,567,202,163	1,605	1,974,358,088	(648)	407,155,925
C	2567	709,773,359	2,010	717,750,391	(557)	7,977,032
D	5766	30,018,159	4,493	200,715,592	(1,273)	170,697,433
E	150	2,951,871,781	353	5,910,564,822	203	2,958,693,041
L	3435	295,980,880	3,814	795,120,416	379	499,139,536
N	4524	535,731,049	732	105,509,962	(3,792)	(430,221,087)
Total general	21258	14,062,259,000	14,463	16,437,868,446	(6,795)	2,375,609,446

Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios

La clasificación E paso de tener 150 ítems a 353, un aumento de **135%** con respecto al año anterior, el valor del inventario también se incremento en un **100.23%** con respecto al año anterior.

5.2 PROCESO DE COMPRAS

De acuerdo a la política de compras de Copservir Ltda. Se debe mantener un surtido optimo, tanto en el punto de venta como en la bodega general, que permita satisfacer al cliente externo y maximizar la rentabilidad sobre la inversión en compras, además de procurar obtener las mejores condiciones de negociación en cuanto a precios, oportunidad y los plazos para pago, estas condiciones son establecidas en una orden de compra (O.C) con criterios que aseguran una optima rentabilidad para la empresa.

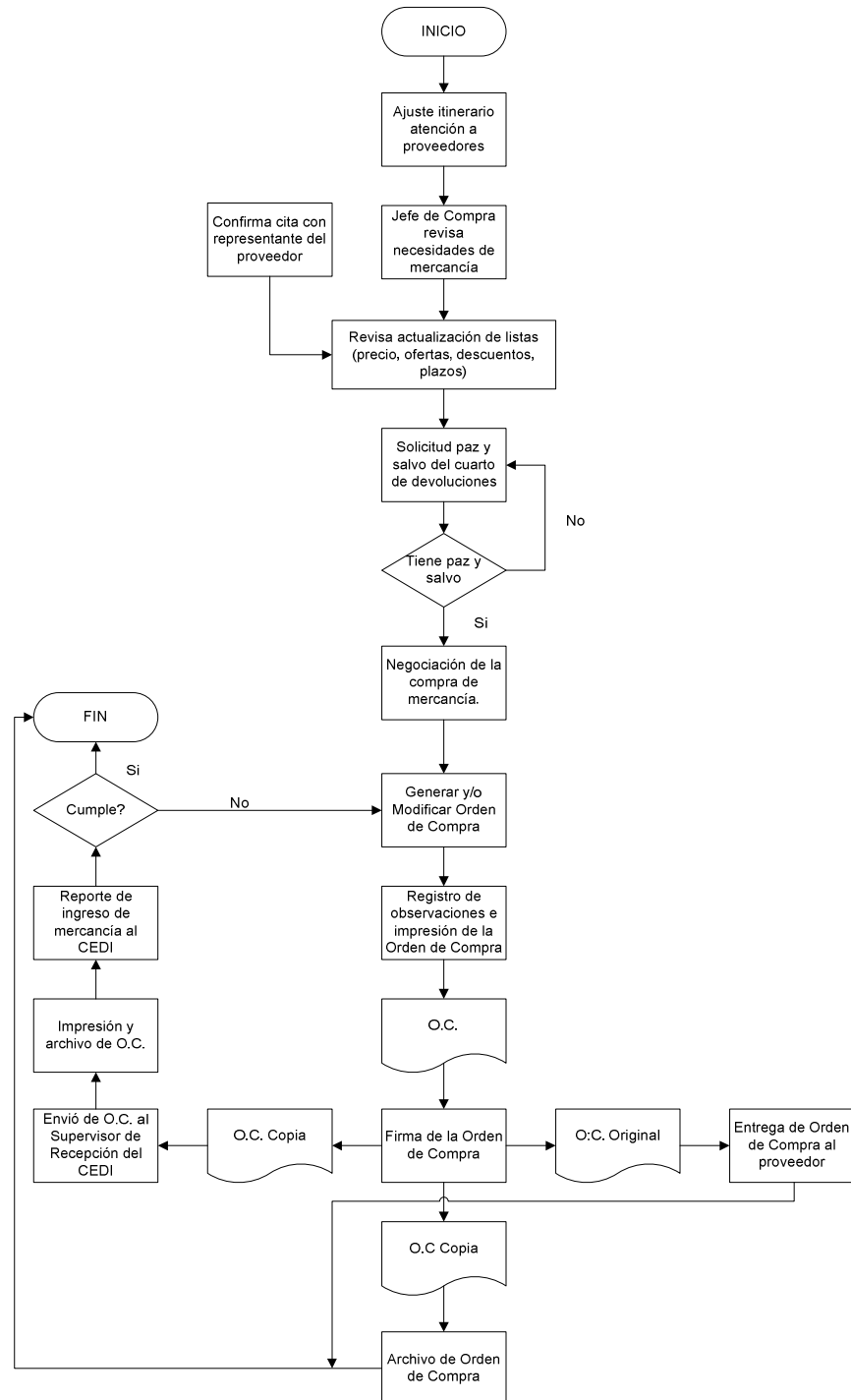
5.2.1 Pasos para la compra de mercancía

1. El Jefe de compra establece un itinerario de atención a proveedores, sea de atención personal o telefónicamente.
2. El Jefe de compra revisa en el modulo de compras del aplicativo de bodega centralizada las necesidades de mercancía por proveedor de acuerdo al itinerario de atención a proveedores, estas necesidades son calculadas de acuerdo a los días de existencia de mercancía en puntos de venta y bodega, la cual debe ser en promedio 60 días.
3. El Jefe de compra revisa actualización de lista de precios, ofertas, descuentos y plazos ofrecidos.
4. Previa atención del proveedor, el Jefe de compra debe solicitar el paz y salvo del cuarto de devoluciones.
5. El Jefe de compra negocia con el representante del proveedor la cantidad a pedir para cada producto, teniendo en cuenta:
 - Días de existencia
 - Plazo

- Descuentos adicionales y bonificaciones
 - Promedio mensual de despacho
 - Promedio mensual de ventas
 - Existencia de mercancía en bodega
 - Clasificación del producto
 - presupuesto asignado para el proveedor y cada producto
6. El jefe de compras genera orden de compra en el modulo de compras en la aplicación de bodega centralizada
 7. El Jefe de compra registra en la orden de compra las observaciones sobre toda la negociación adicional o información a tener en cuenta en el recibo de la mercancía e imprime orden de compra.
 8. El jefe de compras firma y hace firmar del representante del proveedor la orden de compra.
 9. El Jefe de compra hace entrega de la orden de compra original al representante del proveedor.
 - 10.El Jefe de compra envía copia de la orden de compra a la recepción de mercancía del centro de distribución por correo electrónico.
 - 11.El Jefe de compra archiva copia de la orden de compra.
 - 12.El Supervisor de mercancía del centro de distribución imprime el correo emitido por el jefe de compras donde indica el consecutivo de la orden de compra.
 - 13.El supervisor de mercancía archiva la orden de compra posterior entrega de la mercancía.
 - 14.El Supervisor de recepción de mercancía informa al Jefe de compras las inconsistencias identificadas durante la recepción de mercancía, en cuanto a precio, cantidad y fecha de vencimiento de los productos.

15. El Jefe de compras evalúa cada una de las inconsistencias y autoriza el recibo o devolución de los mismos al proveedor.
16. Si se autoriza el recibo de la mercancía se modifica o se genera una nueva orden de compra.

Figura 6 Diagrama de flujo del proceso de compras



Fuente: Realizado por el autor.

5.3 PROCESO DE DESPACHO A PUNTOS DE VENTA

Cada punto de venta maneja un sistema de inventarios (s, S), es decir un sistema Min-Max, cada vez que el nivel de inventario de un ítem se reduzca a un nivel mínimo (s) previamente establecido o sugerido por el proveedor, este se solicitara para su reposición del centro de distribución hasta completar su nivel máximo (S).

El centro de distribución de la sucursal Cali cuenta con 155 puntos de ventas, de los cuales 37 se les realiza despacho automáticos diarios, 21 despachos día de por medio y 97 despachos semanales, esta diferencia de tiempos de entrega se debe a la distancia de los puntos de venta al centro de distribución o al nivel de ventas que reporte el punto de venta diario.

5.4 ABASTECIMIENTO DE MERCANCIA.

El proceso de abastecimiento de la organización consiste en la obtención de todos los bienes y servicios necesarios para su operación, Copservir Ltda. Establece su sistema de abastecimiento de mercancía con el sistema de reposición de pedidos por punto de reorden, de la siguiente manera:

Se preparan los pedidos por proveedor, es decir ordenes de pedido de ítems conjuntos, basados por los días de abastecimiento promedio a mantener en la bodega (60 días), se calcula los días de existencia promedio del proveedor con la siguiente expresión:

$$\text{Días existencia prom. del proveedor} = \frac{\text{Inventario total}}{\text{Rotacion mensual prom. de ventas}} \times 30 \quad (5.2)$$

Se estiman los días a abastecer del proveedor basados en la siguiente expresión:

$$DAD = 60 \text{ días} - \text{Días existencia promedio del proveedor} \quad (5.3)$$

$$\text{Días abastecimiento del proveedor} = DAD + 2 + (0.05 * X) \quad (5.4)$$

Donde,

DAD = Días de abastecimiento deseado

0.05 = Margen de error del 5%

Se calcula un consumo diario (X) por ítem con base a la rotación mensual de ventas en unidades sobre 30 días.

$$X = \frac{\text{Rotacion mensual de ventas}}{30 \text{ días}} \quad (5.5)$$

Se determina un nivel de servicio por clasificación según un factor de seguridad de Z ~ probabilidad acumulada para la distribución normal estándar

Clasificación E = $\sigma = 1.65 \rightarrow$ nivel de servicio 95% (Anexo No. C – Tabla Z)

Se calcula el punto de reorden

$$\text{Pto de reorden} = X + (\sigma * k) \quad (5.6)$$

Donde,

σ = Desviación estándar de la demanda

K = Factor de la categoría

Se calcula los días para el punto de reorden de la siguiente manera:

$$\text{Días Pto de reorden} = \frac{\text{Saldo actual} - \text{Pto de reorden}}{X} \quad (5.7)$$

El proceso de abastecimiento está dado por la variable cantidad de días a pedir, si los días del punto de reorden es mayor o igual a cero entonces la cantidad deseada final va hacer los días a pedir por el consumo diario promedio.

$$\begin{aligned} \text{Días Pto de reorden} &\geq 0; \\ \text{Cantidad deseada final} &= \text{DAD} * X \end{aligned} \quad (5.8)$$

Si los días del punto de reorden son menores que cero y mayor en valor absoluto que los días de abastecimiento del proveedor entonces la cantidad deseada a pedir es igual a los días a pedir por el consumo diario promedio más el punto de reorden.

$$\begin{aligned} \text{Días pto reorden} &< 0 \text{ y } \text{Días de abastecimiento proveedor} < | \text{días pto reorden} | ; \\ \text{Cantidad deseada final} &= (\text{Días abastecimiento proveedor} * X) + \text{pto de rorden} \end{aligned} \quad (5.9)$$

Si los días de punto de reorden son menores que cero y que los días de abastecimiento del proveedor, entonces la cantidad deseada final es igual a los días a pedir por el consumo diario promedio más los días del punto de reorden por el consumo diario promedio.

$$\begin{aligned} \text{Días pto de reorden} &< 0 \text{ y } | \text{Días pto de reorden} | < \text{días de abastecimiento proveedor} ; \\ \text{Cantidad desada final} &= (\text{Días abastecimiento proveedor} * X) + (| \text{Días pto de reorden} | * X) \end{aligned} \quad (5.10)$$

El pedido final se realizara de la siguiente forma:

- Si el saldo en bodega es menor o igual al punto de reorden entonces;

$$Pedido\ Final = Cantidad\ deseada\ final \quad (5.11)$$

- Si el saldo en bodega es mayor que el punto de reorden entonces;

$$Pedido\ Final = Cantidad\ deseada\ final - (saldo\ actual - (X * Dias\ abastecimiento\ proveedor)) \quad (5.12)$$

5.5 VENTAS

Para tener un mayor control sobre las ventas, cada ítem pertenece a un grupo, en total la empresa cuenta con 27 grupos relacionados a continuación en la tabla 10.

Tabla 10. Grupos de Venta

Grupo	Nom. Grupo		
101	MEDICAMENTOS RX	303	GENCO
102	MEDICAMENTOS OTC	304	NATURALES
103	MEDICAMENTOS CONTROLADOS	305	FARMAVARIOS
104	MEDICAMENTOS ESPECIALES	306	PROMARCA CP
105	MEDICAMENTOS REFRIGERADOS	307	PROMARCA OTC
106	GENERIGEN	308	GENFAR
201	CUIDADO PERSONAL	309	LA SANTE
202	LECHES	311	DROGA BLANCA
	DISPOSITIVOS MEDICOS Y REHABILITACION	312	STOCK ZERO
203		313	REMARCA
204	COSMETICOS Y PERFUMERIA	401	NO CODIFICADO
205	INSECTICIDAS Y VENENOS		
207	MINIMARKET		
208	COMISIONADOS		
209	COMUNICACIONES		
301	PROMARCA RX		
302	MEDICBRAND		

Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios

101 MEDICAMENTOS RX: Es la agrupación de productos farmacéuticos que se comercializan bajo los criterios legales de prescripción médica.

102 MEDICAMENTOS OTC: Es la agrupación de productos farmacéuticos que se comercializan bajo los criterios de venta sin receta médica.

103 MEDICAMENTOS CONTROLADOS: Es la agrupación de productos farmacéuticos que se comercializan bajo los criterios de retención de la formula medica para su dispensación.

104 MEDICAMENTOS ESPECIALES: Es la agrupación de productos farmacéuticos que se comercializan bajo los criterios de un alto costo para el paciente.

105 MEDICAMENTOS REFRIGERADOS: Es la agrupación de productos farmacéuticos que se comercializan bajo los criterios de mantenimiento de la cadena de frio.

106 GENERIGEN: Es la agrupación de productos genéricos proveedores varios.

201 CUIDADO PERSONAL: Es la agrupación de productos de consumo orientado al cuidado y aseo personal.

202 LECHES: Es la agrupación de productos de consumo orientado a la nutrición especialmente del infante.

203 DISPOSITIVOS MEDICOS Y REHABILITACION: Es la agrupación de productos de consumo orientado al complemento del tratamiento médico.

204 COSMETICOS Y PERFUMERIA: Es la agrupación de productos de consumo orientados a la belleza y la estética.

205 INSECTICIDAS Y VENENOS: Es la agrupación de productos orientados al control de plagas

207 MINIMARKET: Es la agrupación de productos orientados a la satisfacción y conveniencia de las necesidades del consumidor en categorías como alimentos, bebidas, insumos, bisutería, papelería y complementarios de salud.

208 COMISIONADOS: son servicios prestados por los puntos de venta adicional a la venta de productos: Ejemplo el servicio de báscula

209 COMUNICACIONES: Son los productos y servicios orientados a las necesidades de comunicación.

301 PROMARCA RX: Es la agrupación de productos farmacéuticos que se comercializan bajo los criterios legales de prescripción médica de comercialización exclusiva en Copservir y producidos por el proveedor coaspharma.

302 MEDICBRAND: Es la agrupación de productos farmacéuticos Rx y OTC fabricados por el proveedor coaspharma para el mercado en general.

303 GENCO: Es la agrupación de productos genéricos del proveedor coaspharma

304 NATURALES: Es la agrupación de productos de origen natural.

305 FARMAVARIOS: Es la agrupación de productos de diferentes proveedores y categorías bajo convenios de desarrollo comercial.

306 PROMARCA CP: Es la agrupación de productos de consumo orientado al cuidado y aseo personal de comercialización exclusiva en Copservir y producidos por el proveedor coaspharma.

307 PROMARCA OTC: Es la agrupación de productos de consumo y venta libre de comercialización exclusiva en Copservir y producidos por el proveedor coaspharma

308 GENFAR: Es la agrupación de productos del proveedor genfar

309 LA SANTE: Es la agrupación de productos del proveedor la sante

311 DROGA BLANCA: Es la agrupación de sustancias químicas y materias primas utilizados en la preparación de formulas magistrales y usos terapéuticos.

312 STOCK ZERO: Es la agrupación que contiene la mayoría de productos de clasificación D o baja rotación, q se activan para una venta especial-

313 REMARCA: Son los productos de marca propia y de comercialización exclusiva en Copservir.

401 NO CODIFICADO: Son aquellos SKU que se activan para una venta de un producto no codificado, en este grupo se distinguen los códigos 99000 (MISCELANEO EXENTO DE IVA), 99160 (MISCELANEO CON IVA DEL 16%), 99100 (MISCELANEO CON IVA DEL 10%) y 99200 (MISCELANEO CON IVA DEL 20%)

En la tabla 11 se muestra la cantidad de ítems por grupo de la clasificación E

Tabla 11. Cantidad de ítems por grupo

GRUPO	NOM GRUPO	CANTIDAD DE ÍTEMS
101	MEDICAMENTOS RX	18
102	MEDICAMENTOS OTC	25
103	MEDICAMENTOS CONTROLADOS	0
104	MEDICAMENTOS ESPECIALES	0
105	MEDICAMENTOS REFRIGERADOS	0
106	GENERIGEN	14
201	CUIDADO PERSONAL	47
202	LECHES	16
203	DISPOSITIVOS MEDICOS Y REHABILITACION	32
204	COSMETICOS Y PERFUMERIA	0
205	INSECTICIDAS Y VENENOS	0
207	MINIMARKET	41
208	COMISIONADOS	1
209	COMUNICACIONES	7
301	PRO MARCA RX	11
302	MEDICBRAND	12
303	GENCO	15
304	NATURALES	1
305	FARMAVARIOS	18
306	PRO MARCA CP	9
307	PRO MARCA OTC	18
308	GENFAR	40
309	LA SANTE	0
311	DROGA BLANCA	5
312	STOCK ZERO	0
313	REMARCA	22
401	NO CODIFICADO	1
	TOTAL	353

Fuente; Copservir Ltda. Departamento de Control Bodega y Departamento de inventarios

Para el desarrollo del proyecto es necesario definir claramente cuáles van a hacer los productos que se van a manejar, es por eso que se realiza un análisis descriptivo analítico conjunto con la gerencia de la empresa para definir los parámetros para la discriminación, se llega a la conclusión de que hay grupos que no se pueden manejar por condiciones y negociaciones externas entre ellos están los grupos: 103, 207, 208, 312, 401 y el ítem de código 72747 (OBSEQUIO TECNOQUIMICAS UND), en total se discriminan 44 ítems individuales.

Por ejemplo el grupo 103 que son los medicamentos controlados, solo son despachados a pocos puntos de venta, esta restricción se debe a que el punto de venta debe tener autorización de la secretaria de salud, y su venta depende de la retención de la formula medica, además el despacho de estos productos en general deben conservar su composición o cadena de frio.

6. PRONÓSTICOS

6.1 ELEMENTOS DE TIEMPO EN UN SISTEMA DE PRONÓSTICO

Periodo. Para el sistema de pronóstico a utilizar se escoge como periodo de tiempo un mes, debido a que los registros que genera la empresa son mensuales, además de ser más sencillo el manejo de la información en cuanto el ahorro en gastos computacionales.

Horizonte. El número de períodos en el futuro cubiertos por el pronóstico es de un mes, lo necesario para el inicio del análisis y ajuste de pronósticos.

El intervalo del pronóstico. La frecuencia con que se efectuara los nuevos pronósticos es de un mes.

6.2 SELECCIÓN DE DATOS

Aunque en los libros se destaca la importancia de utilizar demanda no servida³¹ se hace necesario utilizar las ventas reales debido a que estos representan datos confiables, poco alejados de la realidad, ya que cada punto de venta debe mantener un mínimo de inventario para satisfacer la demanda, como se explico en el apartado 5.3 de este trabajo, Además realizar el proceso de cálculo de la demanda no servida se necesita un esfuerzo computacional adicional debido a que no se lleva un registro de la demanda insatisfecha y que la empresa no está dispuesta asumir por tiempo y costos.

³¹ VIDAL, Carlos. "Fundamentos de Gestión de inventarios". Universidad del Valle-Facultad de ingeniería. P. 35

Para el análisis del sistema de pronóstico se seleccionaron históricos de ventas de agosto del año 2009 a enero del año 2011 (18 meses), se hace una nueva depuración de 29 productos adicionales a los depurados en mutuo acuerdo con la gerencia, debido a que estos productos fueron codificados recientemente y no se tiene un histórico de ventas suficiente para trabajar, en total se trabajaran en este proyecto 280 ítems individuales

6.3 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

6.3.1 Coeficiente de variación de la demanda y patrón de la demanda.

Se concluye que el coeficiente de variación de la demanda para los 280 ítems se encuentra en un rango de 0.049 a 0.979, es decir que estos ítems presenta una demanda perpetua

Según el análisis realizado para cada uno de los productos se confirma que esta clasificación sigue un patrón de demanda perpetuo debido a que esta clasificación presenta alto consumo y se espera que tenga la misma regularidad en el tiempo.

6.4 ERROR DEL PRONÓSTICO

A continuación en la tabla 12 se muestra el histórico de ventas y el sistema de pronóstico seleccionado para el ítem 23734 y en el anexo A se detalla un consolidado general para los ítems restantes. Para este proyecto se trabajo sistemas de pronósticos como Promedio móvil de 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 periodos, Suavización Exponencial Simple y Doble

23734 –PEDIALY TECEREZA 45 PLASTICO X 500ML: Producto perteneciente al proveedor 2 – Abbot de la línea Rehidratante del grupo 102 medicamentos OTC.

Tabla 12. Análisis del pronóstico del ítem seleccionado

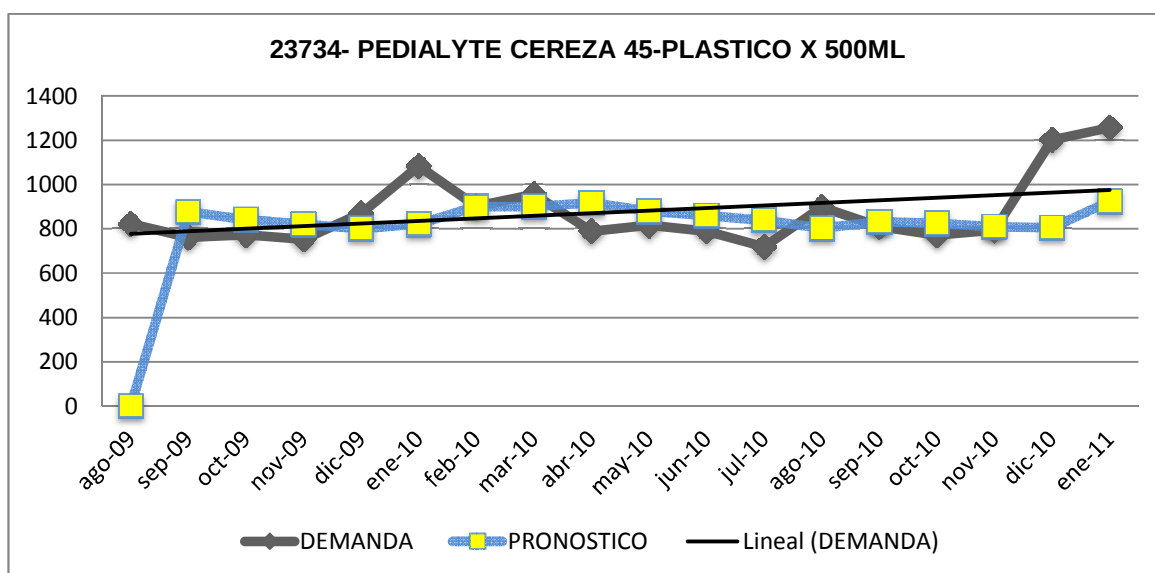
α :	0.3000						S0:	876.2777778				
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE												
	PERIODO	DEMANDA	SUAVIACION	PRONÓSTICO	ERROR (E)	ERROR ABSOLUTO (ABS)	ERROR CUADRADO	ABS/D(T)	E/D(t)	ERROR SUAVIZADO (QT)	MAD suaviada MAD(T)	SEÑAL DE RASTREO (T)
1	ago-09	823	876.2777778									
2	sep-09	762	841.9944444	876.2777778								
3	oct-09	773	821.2961111	841.9944444	-68.99	68.994	4760.23	0.089255426	-0.089255426	-6.90	103.24	0.07
4	nov-09	753	800.8072778	821.2961111	-68.30	68.296	4664.36	0.090698687	-0.090698687	-13.04	99.74	0.13
5	dic-09	870	821.5650944	800.8072778	69.19	69.193	4787.63	0.079531865	0.079531865	-4.82	96.69	0.05
6	ene-10	1084	900.2955661	821.5650944	262.43	262.435	68872.08	0.242098621	0.242098621	21.91	113.26	0.19
7	feb-10	902	900.8068963	900.2955661	1.70	1.704	2.91	0.001889616	0.001889616	19.89	102.11	0.19
8	mar-10	956	917.3648274	900.8068963	55.19	55.193	3046.28	0.057733372	0.057733372	23.42	97.42	0.24
9	abr-10	790	879.1553792	917.3648274	-127.36	127.365	16221.80	0.1612213	-0.1612213	8.34	100.41	0.08
10	may-10	816	860.2087654	879.1553792	-63.16	63.155	3988.60	0.077396298	-0.077396298	1.19	96.69	0.01
11	jun-10	790	839.1461358	860.2087654	-70.21	70.209	4929.27	0.088871855	-0.088871855	-5.95	94.04	0.06
12	jul-10	719	803.1022951	839.1461358	-120.15	120.146	14435.09	0.167101719	-0.167101719	-17.37	96.65	0.18
13	ago-10	898	831.5716065	803.1022951	94.90	94.898	9005.57	0.105676732	0.105676732	-6.14	96.47	0.06
14	sep-10	811	825.4001246	831.5716065	-20.57	20.572	423.19	0.025365729	-0.025365729	-7.58	88.88	0.09
15	oct-10	772	809.3800872	825.4001246	-53.40	53.400	2851.57	0.069171146	-0.069171146	-12.17	85.33	0.14
16	nov-10	795	805.066061	809.3800872	-14.38	14.380	206.79	0.01808816	-0.01808816	-12.39	78.24	0.16
17	dic-10	1202	924.1462427	805.066061	396.93	396.934	157556.55	0.330227903	0.330227903	28.54	110.11	0.26
18	ene-11	1257	1024.00237	924.1462427	332.85	332.854	110791.62	0.264800125	0.264800125	58.98	132.38	0.45
19	feb-11			1024.00237								

MAD	ECM	MAPE	PME
107.0428	23914.326	0.10994	0.01734

	MAD	ECM
DESVIACIÓN ESTÁNDAR ESTIMADA:	133.803	154.642

Fuente: Realizado por el autor

Figura 7. Análisis de la demanda y el sistema de pronóstico



Fuente: Realizado por el autor

Tabla 13. Resultados de los errores del pronóstico

PRONOSTICO	MAD	ECM	MAPE	PME
PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS	107.969	24529.141	0.109	0.028
PROMEDIO MOVIL 3 PERIODOS	118.356	29467.556	0.119	0.033
PROMEDIO MOVIL 4 PERIODOS	132.464	32315.054	0.134	0.040
PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS	138.015	34697.978	0.139	0.036
PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS	128.0	32772.606	0.130	0.018
PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS	129.636	35005.221	0.130	0.015
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	107.043	23914.327	0.110	0.017
SUAVIZACION ESPONENCIAL DOBLE	131.580	28041.418	0.145	-0.046

Fuente: Realizado por el autor

En la tabla 13 se muestra los resultados de los errores por cada tipo de pronóstico del ítem seleccionado y se concluye que la suavización exponencial simple con un alfa de 0.3 es el que tiene la mínima desviación media absoluta, por lo tanto se

pronostica que para el mes de febrero de 2011 la demanda va hacer de 1024 unidades.

6.5 SEÑALES DE RASTREO³².

En la tabla 12 se observa la señal de rastreo calculada para cada periodo (T), la señal de rastreo no puede ser mayor que 1 en valor absoluto, un valor absoluto de esta señal cercano a 1 indica problemas con el pronóstico y debe revisarse, ya que puede estar fuera de control, para el ítem seleccionado la señal de rastreo en promedio fue de 0.0477.

Para el mes de marzo del 2011, se vuelve a calcular el pronóstico teniendo en cuenta que se debe alimentar los datos históricos de demanda del mes de febrero del 2011, pero las condiciones de horizonte e intervalo del pronóstico se siguen manteniendo, el periodo de análisis de los datos es un histórico de 18 meses de septiembre del 2009 a febrero del 2011.

³² Krajewski – Ritzman Administración de la producción y operaciones Pearson Educación, 2000

6.6 RESULTADOS DEL PRONÓSTICO.

Tabla 14. Resultados del pronóstico

Tendencia del pronostico por encima de las ventas febrero		Diferencia de pronostico vs ventas			
Tendencia positiva	243	unidades	pesos	porcentual	
tendencia negativa	37	feb-11	89,694	357,498,530	18.1%
total productos	280	mar-11	(6,560)	13,211,453	0.6%

Tendencia del pronostico por encima de las ventas marzo	
Tendencia positiva	129
tendencia negativa	151
total productos	280

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 14 se muestran los resultados globales de la utilización del sistema de pronóstico, para febrero se identificaron 243 productos con tendencia positiva y 37 con tendencia negativa, para marzo se identificaron 129 productos con tendencia positiva y 151 con tendencia negativa, es decir que comparando los resultados contra las ventas, para febrero el sistema de pronósticos calculo un incremento de 18.1% y para marzo de 0.6% sobre las ventas reales.

7. SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIO

7.1 TIEMPOS DE REPOSICIÓN DE INVENTARIO (LEAD TIME)

Se definió para este proyecto que el tiempo de reposición de inventario es el tiempo promedio de entrega de cada proveedor, como lo define Vidal³³ determinando claramente el tiempo mínimo y máximo de entrega al centro de distribución a partir de la emisión de la orden, considerando que un centro de distribución consolida las ordenes y almacena inventario, no se asume tiempos de reposición nulos ya que el centro de distribución no funciona como centro de crossdocking, los tiempos de reposición fueron estimados con base a un histórico de entregas del proveedor de los últimos 5 meses (periodo comprendido del 1 enero al 31 de mayo del 2011).

El lead time en Copservir Ltda. comprende generalmente las siguientes etapas:

- Tiempo correspondiente de preparación de la orden de compra
- Tiempo de tránsito de la orden hasta el proveedor (si este se atiende vía telefónica o vía correo)
- Tiempo empleado por el proveedor para procesar la orden, el cual a su vez depende de su nivel de inventario, también el tiempo empleado para procesar órdenes pendientes (backorders)
- Tiempo de tránsito entre el proveedor y el lugar donde es solicitada la orden (laboratorio, almacén del proveedor)

³³ VIDAL, Carlos Julio, LONDOÑO, Julio César y CONTRERAS, Fernando. Aplicación de los Modelos de Inventarios en una Cadena de Abastecimiento de Productos de Consumo Masivo con una Bodega y N Puntos de Venta. Ingeniería y Competitividad. Vol. 6, No. 1 (sep. 2004); p. 35 –52.

- Tiempo de recepción, inspección y almacenamiento en el Centro de Distribución.

En el Anexo B, se describen los tiempos de reposición por proveedor.

7.2 DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

Aunque en el marco de referencia se logran identificar modelos de control de inventarios eficientes y que han logrado tener éxito en cada uno de los temas tratados, la elaboración de esas políticas tienen la necesidad del calcular los costos de pedido, de faltantes y de mantenimiento del inventario. Sin embargo, en el entorno de este proyecto, resulta bastante complejo determinarlas, ya que la información depende de otras áreas de aplicación y que por políticas internas no pueden ser suministradas, es por eso que se presentan para este proyecto solo el sistema de control continuo (S, Q) y el sistema de control periódico (R, S).

Se comparan los inventarios de seguridad y los niveles máximos a mantener de los sistemas de control continuo y periódico para los periodos de febrero y marzo del 2011 y se concluye conjunto con la administración que el modelo a utilizar es el sistema de revisión periódica (R, S), para los productos de clasificación E, teniendo en cuenta que es el modelo más aproximado al sistema actual que maneja Copsevir Ltda., además por las siguientes características

- Se escoge el modelo de revisión periódica debido a que el sistema de información sistematizado de inventarios que maneja la empresa no es en línea así que no permite una revisión continúa

- Los productos de clasificación E se comportan como se describe este sistema de control, la demanda probabilística con una cantidad significativa de incertidumbre y variabilidad
- Se establece el sistema de control periódico (R, S) con R igual a 1 semana, debido a que se debe tener una respuesta rápida a la variación de la demanda para los productos de alta rotación (categoría E). La cantidad a ordenar es igual a la diferencia entre el nivel máximo calculado y el inventario disponible en el momento de la revisión, facilitando el control de varios ítems del proveedor.

Teniendo los valores estimados del pronóstico de la demanda en un tiempo igual a (R+L) y la desviación de los errores del pronóstico (ver anexo A), se debe definir el nivel de inventario de seguridad y su nivel de inventario máximo para cada producto de acuerdo con la siguiente expresión, en el anexo D se muestran los inventarios de seguridad y los máximo a mantener por cada producto.

$$S_i = X_{Ri+Li} + k\sqrt{ECMS}\sqrt{R_i + L_i} \quad (7.1)$$

Donde,

S= Nivel máximo de inventario hasta el cual debe ordenarse

ECMS= Error cuadrático medio suavizados

L= Tiempo de reposición de cada producto

R= Intervalo de revisión

k=Factor de seguridad, especificando el nivel de servicio deseado para cada tipo de producto

X_{Ri+Li} = Demanda pronosticada sobre un intervalo de tiempo igual a R+L

El cálculo de pedido se realiza bajo la siguiente manera, que cada tiempo R se pida una cantidad X con el fin de que el inventario se eleve al nivel S

$$X = S - \text{inventario efectivo} \quad (7.2)$$

A continuación se comparan los resultados obtenidos en cada uno de los sistemas estudiados.

Tabla 15. Comparación del sistema de control continuo vs el control periódico

	Control Continuo				Control Periodico			
	inv. Seguridad con z=		inv max a mantener con z= 95%		inv. Seguridad con z=		inv max a mantener con z= 95%	
	unidades	pesos	unidades	pesos	unidades	pesos	unidades	pesos
feb-11	124,895	448,965,022	1,288,301	5,117,985,491	173,135	623,190,517	1,337,186	5,294,771,259
mar-11	121,365	467,177,832	1,205,123	4,834,555,810	167,832	649,251,796	1,252,192	5,019,048,261

Diferencia entre los inventarios de seguridad y lo max a mantener de los dos modelos utilizados						
inv. Seguridad con z= 95%				inv max a mantener con z= 95%		
unidades	pesos	porcentual	unidades	pesos	porcentual	
feb-11	48,241	174,225,495	38.8%	48,885	176,785,768	3.5%
mar-11	46,466	182,073,964	39.0%	47,069	184,492,451	3.8%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 15 se observa que para obtener un nivel de servicio óptimo del 95% y con el parámetro inicial de que el inventario inicial es cero (0) y que el inventario promedio se debe mantener en 60 días, en el sistema de control continuo se debe mantener en inventario de seguridad para el mes de febrero de 448.9 millones y un inventario máximo a mantener de 5.117 millones y para el sistema de control periódico se debe mantener en inventario de seguridad 623.1 millones alrededor de un 38.8% más con respecto al otro modelo y el inventario máximo a mantener de 5.294 millones alrededor de 3.5% más con respecto al otro modelo. Para el

mes de marzo tenemos un aumento de 39% de inventario de seguridad y del 3.8% de inventario máximo a mantener.

Tabla 16. Diferencia entre lo máximo a ordenar del sistema periódico para 30 y 60 días vs las ventas reales

Diferencia de lo máximo a mantener 30 días vs ventas				Diferencia de lo máximo a mantener 60 días vs ventas			
	unidades	pesos	porcentual		unidades	pesos	porcentual
feb-11	176,261	669,093,789	34%	feb-11	844,855	3,316,479,418	168%
mar-11	77,356	337,837,351	16%	mar-11	703,452	2,847,361,482	131%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 16 se muestra la diferencia entre lo máximo a mantener en el sistema periódico contra las ventas reales del mes, este cálculo se realiza con la restricción de que el inventario inicial es cero (0). Para febrero el incremento del inventario máximo a mantener a 30 días es de 34% y a 60 días es del 168% con respecto a las ventas de ese mes, para el mes de marzo es del 16% a 30 días y 131% a 60 días, concluyendo que en los dos casos de mantener inventario para 30 y 60 días se puede suplir con la demanda real y no se incurre en agotados que perjudiquen las ventas.

Tabla 17. Comparación entre la simulación de pedido para los dos modelos de control

	Control Continuo		Control Periodico		Diferencia entre la Simulacion de Pedido entre el Control Continuo vs el Control Periodico		
	SIMULACION DE PEDIDO PARA UN INVENTARIO PROMEDIO DE 60 DIAS		SIMULACION DE PEDIDO PARA UN INVENTARIO PROMEDIO DE 60 DIAS				
	unidades	pesos	unidades	pesos	unidades	pesos	porcentual
feb-11	277,877	1,092,232,041	304,400	1,191,518,259	26,523	99,286,218	9.1%
mar-11	293,808	1,196,912,062	321,470	1,311,384,559	27,662	114,472,497	9.6%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 17 se compara el pedido general para el centro de distribución cumpliendo la restricción de mantener un inventario promedio de 60 días, con los siguientes parámetros:

- Se tiene en cuenta que el inventario inicial o efectivo para calcular el pedido en el mes de febrero es el inventario real del final de enero.
- Se tiene en cuenta que el inventario inicial o efectivo para calcular el pedido para el mes de marzo es el inventario real del final de febrero.

En el mes de febrero del 2011 se calcula un pedido para el sistema continuo de 1.092 millones y para el sistema periódico de 1.191 millones, es decir un 9,1% más con respecto al modelo anterior, para el mes de marzo tiene un incremento del 9.6%.

Tabla 18. Diferencia entre la cantidad de compra real vs la simulación de pedido del modelo de control periódico

Diferencia entre la cantidad de compra real vs la simulada			
	unidades	pesos	porcentual
feb-11	41,629	118,456,544	11.04%
mar-11	(36,932)	(185,225,615)	-12.38%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 18 se muestra la diferencia entre la cantidad de compra real contra la simulación de pedido del modelo de control periódico, para el mes de febrero del 2011 el modelo de control periódico tiene un incremento en la cantidad de compra con respecto a la compra real de 11.04% pero para el mes de marzo del 2011 se calcula una disminución del 12.38% con respecto a la compra real de ese mes, esto se debe a que siempre se mantiene la política de mantener en inventario un

promedio de 60 días, el incremento se debe a que el pedido del mes de febrero cubre los niveles de inventarios óptimos de los productos que presentan bajo nivel de stock y que no cumplirían un nivel de servicio del 95%, la disminución del siguiente mes, se debe a que se eliminarían los excesos de inventario de los productos que mantienen en promedio más de 60 días de inventario.

Tabla 19. Comparación entre el inventario final de mes entre los sistemas de control continuo y periódico

	Control Continuo		Control Periodico				
	inventario final calculado (inv final real- ventas + simu. Compra)		inventario final calculado (inv final real - ventas + simu. Compra)		Diferencia entre la Simulacion de Pedido entre el Control Continuo vs el Control Periodico		
	unidades	pesos	unidades	pesos	unidades	pesos	porcentual
feb-11	1,739,086	6,514,319,862	1,765,609	6,613,606,080	26,523	99,286,218	1.5%
mar-11	1,474,444	5,520,757,403	1,502,106	5,635,229,901	27,662	114,472,497	2.1%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 19 se muestra la comparación entre el inventario final de mes entre el sistema de control continuo y el sistema de control periódico, este inventario final se calcula siguiendo los siguientes parámetros:

- El inventario inicial del mes a calcular es el inventario final del mes anterior
- Se utilizan las ventas reales del mes
- Se utiliza la simulación de pedido para un inventario promedio de 60 días

En el mes de febrero el sistema de control periódico tiene un incremento en su inventario final del 1.5% con respecto al sistema de control continuo en ese mismo mes, para el mes de marzo el incremento es de 2.1%.

Tabla 20. Diferencia entre el inventario final del sistema de control periódico vs el inventario final real

Diferencia del inventario final calculado vs real			
	unidades	pesos	porcentual
feb-11	36,232	118,073,960	1.82%
mar-11	(64,645)	(259,369,486)	-4.40%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 20 se muestra la diferencia entre el inventario final calculado con el sistema de control periódico y el inventario final de mes, para el mes de febrero tiene un incremento de 1.82% con respecto al real obtenido en la operación del centro de distribución, pero para el mes de marzo se obtiene una disminución del 4.40% lo que le representa 259 millones menos en el inventario.

Se realiza una segunda simulación de pedido cumpliendo la restricción de mantener un inventario promedio de 60 días, con los siguientes parámetros

- Se tiene en cuenta que el inventario inicial o efectivo para calcular el pedido en el mes de febrero es el inventario real del final de enero.
- Se tiene en cuenta que el inventario inicial o efectivo para calcular el pedido para el mes de marzo es el inventario del final de febrero calculado con la simulación de pedido del mes de febrero.

Tabla 21. Comparación entre la simulación de pedido 2 entre los dos modelos de control

	Control Continuo		Control Periodico		Diferencia entre la Simulacion de Pedido entre el Control Continuo vs el Control Periodico		
	SIMULACION DE PEDIDO PARA UN INVENTARIO PROMEDIO DE 60 DIAS		SIMULACION DE PEDIDO PARA UN INVENTARIO PROMEDIO DE 60 DIAS				
	unidades	pesos	unidades	pesos	unidades	pesos	porcentual
feb-11	277,877	1,092,232,041	304,400	1,191,518,259	26,523	99,286,218	9.1%
mar-11	230,374	1,041,385,992	235,060	1,067,683,367	4,685	26,297,375	2.5%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 21 se compara la segunda simulación de pedido entre los dos modelos de control de inventarios, en el sistema periódico se observa un incremento en la cantidad de pedido para el mes de febrero del 9.1% y para marzo un incremento de 2.5% con respecto al sistema continuo, pero en esta simulación de pedido para el mes de marzo se observa una disminución del 9.6% al 2.5% de la simulación de pedido anterior (ver Tabla 17).

Tabla 22. Diferencia entre la cantidad de compra real vs la simulación de pedido 2 del modelo de control periódico.

Diferencia entre la cantidad de compra real vs la simulada 2			
	unidades	pesos	porcentual
feb-11	41,629	118,456,544	11.04%
mar-11	(123,342)	(428,926,807)	-28.66%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 22 se muestra la diferencia entre la cantidad de compra real contra la segunda simulación de pedido del modelo de control periódico, para el mes de febrero del 2011 el modelo de control periódico tiene un incremento en la cantidad de compra con respecto a la compra real de 11.04% pero para el mes de marzo

del 2011 se calcula una disminución del 28.66% con respecto a la compra de ese mes

Tabla 23. Comparación entre el inventario final entre los sistemas de control continuo y periódico con la simulación de pedido 2

	Control Continuo		Control Periodico		Diferencia entre la Simulacion de Pedido entre el Control Continuo vs el Control Periodico		
	inventario final calculado (inv final real y el calculado mes anterior - venta + simu. Compra)		inventario final calculado (inv final real y el calculado mes anterior - venta + simu. Compra)				
	unidades	pesos	unidades	pesos	unidades	pesos	porcentual
feb-11	1,739,086	6,514,319,862	1,765,609	6,613,606,080	26,523	99,286,218	1.5%
mar-11	1,420,720	5,384,019,075	1,451,928	5,509,602,668	31,208	125,583,593	2.3%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 23 se muestra la comparación entre el inventario final del mes entre el sistema de control continuo y el sistema de control periódico, En el mes de febrero el sistema de control periódico tiene un incremento en su inventario final del 1.5% con respecto al sistema de control continuo en ese mismo mes, para el mes de marzo el incremento es de 2.3%.

Tabla 24. Diferencia entre el inventario final del sistema de control periódico con la simulación de pedido 2 vs el inventario final real

Diferencia del inventario final calculado vs real			
	unidades	pesos	porcentual
feb-11	36,232	118,073,960	1.82%
mar-11	(114,823)	(384,996,718)	-6.53%

Fuente: Realizado por el autor

En la Tabla 24 se muestra la diferencia entre el inventario final calculado con la segunda simulación de pedido del sistema de control periódico y el inventario final de mes, para el mes de febrero tiene un incremento de 1.82% con respecto al inventario real, pero para el mes de marzo se obtiene una disminución del 6.53% lo que le representa 385 millones menos en el inventario.

7.3 RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

Con el sistema de control de inventarios periódico se obtiene los siguientes resultados como se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25. Resumen de resultados del modelo propuesto.

Pronostico							
Periodo	Diferencia del Pronostico vs Ventas			Observaciones			
	unidades	pesos	porcentual	El sistema de pronóstico, para febrero se identificaron 243 productos con tendencia positiva y 37 con tendencia negativa, para marzo se identificaron 129 productos con tendencia positiva y 151 con tendencia negativa			
feb-11	89,694	357,498,530	18.1%				
mar-11	(6,560)	13,211,453	0.6%				
Simulacion de Pedido 1							
Periodo	Diferencia de la Simulacion de Compra 1 vs las Compras reales			Diferencia del Inventario Final Calculado vs Inventario final Real			Observaciones
	unidades	pesos	porcentual	unidades	pesos	porcentual	
feb-11	41,629	118,456,544	11.0%	36,232	118,073,960	1.8%	La simulacion de pedido 1, se realiza teniendo en cuenta el inventario efectivo real, es decir el inventario final del mes anterior
mar-11	(36,932)	(185,225,615)	-12.4%	(64,645)	(259,369,486)	-4.4%	
Simulacion de Pedido 2							
Periodo	Diferencia de la Simulacion de Compra 2 vs las Compras reales			Diferencia del Inventario Final Calculado vs Inventario final Real			Observaciones
	unidades	pesos	porcentual	unidades	pesos	porcentual	
feb-11	41,629	118,456,544	11.0%	36,232	118,073,960	1.8%	La simulacion de pedido 2, se realiza teniendo en cuenta el inventario efectivo calculado con la simulacion de pedido del mes anterior
mar-11	(123,342)	(428,926,807)	-28.7%	(114,823)	(384,996,718)	-6.5%	

Fuente: Realizado por el autor

Además de los resultados obtenidos con este modelo de control de inventarios, se presenta el resultado de los productos agotados, para el 1 de febrero del 2011 en la operación real se reportaron 8 referencias agotadas, al final de mes se identifican 3 referencias con el modelo de inventarios actual, con el modelo propuesto no se presentarían referencia agotadas para ese mes debido a que el inventario efectivo se revisa cada semana y se prepararía pedido.

8. CONCLUSIONES

- Se identificó un cambio en la composición del inventario de acuerdo a la clasificación de inventario actual (análisis de clasificación ABC de acuerdo a su valor estratégico bajo parámetros establecidos por la gerencia), este cambio hace que Copservir Ltda. pase a tener en la clasificación E 353 ítems, un aumento de **135%** con respecto al año anterior, este aumento también se ve reflejado en el valor del inventario final, ya que este también se incrementa en un **100.23%** con respecto al año anterior. Lo que se busca con este cambio es enfocarse a los productos con mayor rotación en unidades y que le generan mayor ingreso a la empresa ya que esta clasificación representa el 36% del inventario total. Se excluyen 73 productos debido a negociaciones externas al proyecto y se trabajan con 280 productos.
- Con los sistemas de pronósticos utilizados en este proyecto se logra analizar la tendencia y el patrón de la demanda (ventas), permitiendo un mejor ajuste de las proyecciones del siguiente mes, lo que le ayuda a Copservir Ltda. a tener una mejor programación de su presupuesto de compras, es decir que comparando los resultados contra las ventas, para febrero el sistema de pronósticos calculó un incremento de 18.1% y para marzo de 0.6% sobre las ventas reales.
- Se consideraron dos sistemas de control de inventarios, el sistema de control continuo (s,Q) y el sistema de control periódico (R,S), estos dos sistemas se estudiaron bajo la restricción de la política de inventarios actual considerada por la administración de mantener 60 días de existencias, se analizaron los resultados de sus inventarios de seguridad y los niveles máximos a mantener, se concluye que aunque eran mejor los resultados del sistema de control

continuo, este era un modelo que le significaría a la empresa una mayor dificultad por el esfuerzo computacional requerido, de igual forma los resultados obtenidos con el sistema de control periódico (R, S) comparados con el sistema actual presentan mejora, a continuación se detallan los siguientes puntos:

- ✓ Se realiza una comparación entre el inventario máximo a mantener a 60 días con el parámetro que su inventario inicial es cero (0) contra las ventas y se identifica que se tendrían un 168% más de inventario para responder a la variabilidad de la demanda.
- ✓ Se realiza una simulación de pedido con el parámetro que el inventario efectivo o inicial es el inventario final real del mes anterior, se compara con el pedido de compra real de ese mes y se obtiene que para febrero el modelo de control periódico genera un aumento del 11.04% en la cantidad de pedido con respecto a ese mes y para marzo una disminución en la cantidad de pedido del 12.38%
- ✓ Con la simulación de pedido del modelo de control periódico realizada se calcula el inventario final y se compara con el inventario final real del mes, se obtiene que para el mes de febrero el inventario final calculado con el modelo incrementa en un 1.82% con respecto a la situación real y para el mes de marzo disminuye 4.40%, es decir 259 millones menos en el inventario final.
- ✓ Se realiza una segunda simulación de pedido con el parámetro que el inventario efectivo o inicial es el inventario final del mes anterior calculado, se compara con el pedido de compra real de ese mes y se obtiene que para febrero el modelo de control periódico genera un aumento del 11.04% en la cantidad de pedido con respecto a ese mes y para marzo una disminución en la cantidad de pedido del 28.66%, es decir 428 millones menos.

- ✓ Con la segunda simulación de pedido del modelo de control periódico realizada se calcula el inventario final y se compara con el inventario final real del mes, se obtiene que para el mes de febrero el inventario final calculado con el modelo incrementa en un 1.82% con respecto a la situación real y para el mes de marzo disminuye 6.53%, es decir 385 millones menos.

Los resultados obtenidos permiten concluir que la implementación de un modelo de control de inventarios (R, S) con el fin de satisfacer el nivel de servicio óptimo requerido por la gerencia del 95% generaría beneficios significativos para mejorar la situación actual.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa emplear un sistema que le ayude a estipular la caracterización de la demanda real y disminuir el efecto *bullwhip* ya que actualmente solo se tienen registros históricos de lo vendido por cada punto de venta y no posee información de las ventas perdidas por tener agotados, llevar este registro le ayudaría a la empresa a la hora de calcular una proyección de ventas y una programación de compras eficiente.

Ampliar este modelo para el manejo de pedidos y de control de inventarios para las demás sedes y las otras clasificaciones, le permitiría a la empresa gestionar mejor los recursos y le ayudaría a la optimización planteada al inicio del proyecto en la circular No 50

Realizar la implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales ERP que le permita a la empresa realizar consultas en línea con el fin poder brindar una solución a tiempo a los cambios inesperados de la demanda, como se logra diferenciar con el modelos de control continuo.

10. BIBLIOGRAFIA

BALLOU, Ronald H., Business Logistic Management: Planning, Organizing and Controlling the Supply Chain, 4ta Edition, Prentice hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1999

BALLOU, Ronald H., Logística: Administración de la cadena de suministro. Edición 5. 2004

CHEN, F. y R. Samroengraja. A Staggered Ordering Policy for One- Warehouse, Multiretailer Systems, *Operations Researc.*, 48, 2000

COHEN, M.A. y H.L. Lee. Resource deployment analysis of global manufacturing and distribution networks. *Journal of Manufacturing Operations Management*. Vol. 2, 1989.

FLORES, B. y E. Whybark, d. c. Los criterios múltiples Análisis ABC. *Revista Internacional de Operaciones y Gestión de la Producción*, 1986.

FLORES, B; Whybark, D. Multiple Criteria ABC Analysis. Texas A & M University, USA, 1985.

GARCÍA SABATER, José Pedro. Gestión de stocks de demanda independiente. Ed.Univ Politéc. Valencia, 2004.

GUTIÉRREZ, E. Valentina. Modelación de sistemas de inventarios con demandas y tiempos de reposición aleatorios en cadenas de abastecimiento regionales. Colombia: Santiago de Cali, 2006.

GUTIÉRREZ, Valentina y VIDAL, Carlos Julio. Inventory Management Models in Supply Chains: A Literature Review, 2007.

GUTIÉRREZ, Valentina. Panorama General de Operaciones en Centros de Distribución Regionales. Revista Heurística. Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística. Universidad del Valle. No. 12. (sep. 2005).

HARRIS, Ford W. How many parts to make at once. Factory. The Magazine of Management.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Presentación de Tesis, Trabajo de Grado y Otros Trabajos de Investigación. Sexta Actualización. Santa fé de Bogotá. D.C.: INCONTEC, 2008. NTC 1486.

ZIZLER, Markus. Introduction Theory of Inventory Control. (May. 2007).

KRAJEWSKI – RITZMAN. Administración de la producción y operaciones Pearson Educación, 2000.

LUNG, Wan. A simple classifier for multiple criteria ABC analysis. Department of Management Sciences, University of Hong Kong. 1995.

MONTGOMERY, D.C., L.A. Johnson, & J.S. Gardiner. *Forecasting & Time Series Analysis*. 2ª Edición, McGraw-Hill, Inc., New York, 1990. 381 p.

MONTHATIPKULA, Chumpol y YENRADEEB, Pisal. Inventory/distribution control system in a one-warehouse/ multi-retailer supply chain”, 2007.

MOTOA, Gerardo y GUTIÉRREZ, Valentina. Planificación y Control de la Producción en la Industria Del Valle Del Cauca. Trabajo realizado en la Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística durante el periodo 2001 – 2002.

ROBESON, James y COPACINO, Willian. The logistics heandbook. Universidad de California. 1994. Capítulo 9 p. 372–390

SILVER, Edward A. y PETERSON, Rein, *Decision Systems for Inventory Management and Production Planning, 2ª Edition*, John Wiley & Sons, New York, 1985.

SILVER, Edward A., PYKE, David F. y PETERSON, Rein. Inventory Management and Production Planning and Scheduling, 3ª Edition, John Wiley & Sons, New York, 1998.

SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert L. Planeación y Control de la Producción. 1998. Capítulo 6 (pág. 311–325)

VALLES ROMERO, José Antonio. Consultoría en la logística y transporte. Publicada por AVYASA Editores, 2008 primera Edición.

VIDAL, Carlos Julio “Fundamentos de Gestión de inventarios”. Universidad del Valle-Facultad de ingeniería.

VIDAL, Carlos Julio, LONDOÑO, Julio César y CONTRERAS, Fernando. Aplicación de los Modelos de Inventarios en una Cadena de Abastecimiento de Productos de Consumo Masivo con una Bodega y N Puntos de Venta. Ingeniería y Competitividad. Vol. 6, No. 1 (sep. 2004); p. 35 –52.

VIDAL, Carlos Julio. Introducción a la gestión de inventarios. Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística. Cali, 2002

WALTER, Donald J., Inventory control and management, John Wiley & Sons, 2da edition, England, 2008.

WILD, T. Best Practice in Inventory Management. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1997. 226 p

ANEXO A.

Resumen de selección del sistema de pronósticos

ITEM	COEF VAR DEM	PRONOSTICO MAS ACERTADO	α	MAD	ECM	MAPE	PME	SEÑAL DE RASTREO	PRONOSTICO	DESV. EST. PRONOST.
23734-PEDIALYTECEREZA45-PLASTICOX500ML	0.177	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	107.0	23,914	0.1	0.0	0.05	1,024.0	57.5
32834-TRAVADORALLIMON-FCOX133CC	0.114	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	123.6	26,031	0.1	(0.0)	0.01	1,462.2	3.3
18262-SUEROFISIOLOGICOBAXTER-BOLSAX500ML	0.109	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		293.4	172,378	0.1	0.0	0.27	4,696.7	191.6
13277-ENEMATRAVADBAXTER-BOLSAX133CC	0.066	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.11	102.4	19,891	0.0	(0.0)	0.04	2,091.2	31.6
46083-AGUAMANANTIAL-BOTX600ML	0.174	SUAIVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	0.30	895.2	1,511,787	0.1	0.0	(0.01)	9,312.6	896.3
48647-AGUAMANANTIALCONGAS-BOTX600ML	0.185	SUAIVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	0.01	195.4	61,433	0.1	0.0	0.22	1,191.4	23.8
14861-MICROGYNON-CAJAX21TAB	0.066	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	158.4	36,779	0.1	(0.0)	0.01	3,091.9	3.1
23627-MESIGYNAINSTAYECT-AMP1MLYJERINGA	0.093	PROMEDIO MOVIL 4 PERIODOS		124.7	24,203	0.1	(0.0)	0.27	2,114.0	151.1
26129-MICROGYNONSUAVE-CAJAX21TAB	0.058	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		86.1	11,319	0.0	(0.0)	0.27	2,072.6	55.1
11485-BAYCUTENN-TUBOX20GR	0.080	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		51.2	4,023	0.1	0.0	0.12	926.5	20.6
39546-GYNOCANESTENCREMAVAGINAL-TUBOX40GR	0.176	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		117.2	17,537	0.1	0.0	0.22	1,424.5	194.8
12853-DIANE35-CAJAX21GRAG	0.072	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		60.9	5,556	0.1	0.0	0.06	1,184.9	16.5
58730-REDOXITOSGOMITASTICABLES-BOLSAX25UND	0.080	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	44.3	3,296	0.1	(0.0)	0.15	718.6	0.8
72468-OFACIDMANTLELOCIONX120ML-AHORRES1500	0.169	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		70.8	7,747	0.1	0.0	0.15	711.7	39.5
12431-COMPLEJOB(CYTEC)-FCOX10ML	0.239	PROMEDIO MOVIL 3 PERIODOS		53.3	5,556	0.1	0.0	0.32	653.3	89.7
15759-PRESERVSANAMEDDUONORMAL-CAJAX3UND	0.099	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	92.0	12,130	0.1	(0.0)	0.02	1,134.8	1.2
39628-TINTEIRISNEGRO-BOLSAX9GR	0.176	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	245.0	143,639	0.1	(0.0)	0.10	2,184.7	6.6
58237-JABONPROTEXAVENA-PASTAX130GR	0.075	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	44.6	3,003	0.1	0.0	0.12	786.3	1.0
58238-JABONPROTEXFRESH-PASTAX130GR	0.088	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		22.8	617	0.0	(0.0)	0.15	464.5	9.2
58239-JABONPROTEXHERBAL-PASTAX130GR	0.095	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	37.8	3,382	0.0	0.0	0.20	722.8	1.1
29482-CEPILLOCOLGATEPREMIERCLEAN-UND	0.221	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		281.0	149,996	0.1	0.0	0.22	3,654.0	473.4
12540-CREMA DENTCOLGATEMENTA-TUBOX50CC	0.074	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		50.6	4,965	0.0	0.0	0.12	1,091.6	19.6
12538-CREMA DENTCOLGATEMENTA-TUBOX22CC	0.222	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		241.7	119,951	0.2	(0.0)	0.00	1,822.5	331.4
31501-CREMA DENTCOLGATE TRIPLEACCI-TUBOX100CC	0.097	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		49.1	4,629	0.1	0.0	0.18	937.0	21.7
31867-CREMA DENTCOLGATE TRIPLEACCI-TUBOX50CC	0.123	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		165.8	48,806	0.0	0.0	0.38	4,308.5	410.9
50941-CREMA DENTCOLGATE TRIPLEACCI-TUBOX75ML	0.099	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		71.3	8,243	0.1	0.1	0.29	1,094.7	45.4
50942-CREMA DENTCOLGATE TRIPLEACCI-TUBOX22CC	0.189	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		226.4	107,136	0.1	0.0	0.24	3,431.5	490.2
37762-TINTEPALLETEC/C1/1-ONEGRO-MINIKIT	0.293	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		152.5	59,456	0.1	0.0	0.11	1,118.2	90.8
38270-ACETAMINOFEN150MGJBE-FCOX90ML	0.152	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		107.7	18,605	0.1	0.0	0.14	1,042.8	37.7
15742-PREDNISOLONA5MG(PENTA)-CAJAX30TAB	0.049	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		185.0	62,456	0.0	0.0	0.10	5,227.0	63.7
12348-CLORFENIRAMINA4MG(PENTA)-CAJAX20TAB	0.167	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		44.3	4,867	0.1	0.0	0.26	846.4	92.0
33671-LORATADINA10MG-CAJAX10TAB	0.347	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.29	240.0	100,559	0.2	(0.1)	0.26	1,492.0	220.7
22754-GLIBENCLAMIDA5MG(PENTA)-CAJAX30TAB	0.057	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		81.4	10,635	0.0	0.0	0.24	2,164.7	42.5
33679-ALBENDAZOL200MG-CAJAX2TAB	0.336	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		116.0	24,574	0.2	(0.1)	0.11	539	67.9
33665-ENALAPRIL20MG-CAJAX20TAB	0.228	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		125.0	25,941	0.1	(0.0)	0.06	1,048	25.6
64308-LOSARTAN50MG(PENTA)-CAJAX30TAB	0.178	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	86.9	12,182	0.1	(0.0)	0.11	653	2.1
15653-PIROXICAM20MG(PENTA)-CAJAX10CAP	0.196	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.06	89.1	14,806	0.1	(0.1)	0.31	1,014	27.5
15001-NAPROXENO250MG(PENTA)-CAJAX10TAB	0.263	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.11	68.0	8,261	0.1	(0.1)	0.35	587	26.4
33662-DICLOFENACO50MG-CAJAX20TAB	0.150	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	183.2	54,719	0.1	(0.0)	0.19	2,408	5.8
38269-OMEPRAZOL20MG-CAJAX20TAB	0.222	PROMEDIO MOVIL 3 PERIODOS		459.4	370,332	0.1	(0.0)	0.35	4,331	700.1
62146-HIDROCORTISONACREMA1%-TUBOX15GMS	0.091	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		65.1	6,382	0.1	0.0	0.05	1,023	19.8

ITEM	COEF VAR DEM	PRONOSTICO MAS ACERTADO	α	MAD	ECM	MAPE	PME	SEÑAL DE RASTREO	PRONOSTICO	DESV. EST. PRONOST.
30682-SILDENAFIL50MG(PENTA)-CAJAX2TAB	0.330	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	397.0	232,168	0.1	(0.1)	0.31	3,060	398.6
60179-VITAMINACGOTAS100MG-FCOX30ML	0.145	PROMEDIO MOVIL 3 PERIODOS		38.9	3,990	0.1	0.0	0.27	569	54.1
39715-GIARDAMEB1GR-CAJAX2TAB	0.197	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.06	134.6	40,977	0.1	(0.0)	0.04	1,010	14.8
14020-IMPROSTAN500MG-CAJAX10TAB	0.181	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		233.5	117,464	0.1	0.0	0.18	3,085	333.8
51261-HIDROSINSUSP-FCOX350ML	0.149	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		106.3	26,746	0.1	0.0	0.27	1,824	198.7
30699-PAMOXPENSUSP-FCOX15ML	0.167	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		128.8	26,364	0.1	0.0	0.10	1,254	145.9
31090-PAMOXPEN-CAJAX6TAB	0.138	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		136.1	33,007	0.1	(0.0)	0.14	1,295	38.4
15261-OXIVATE20MG-CAJAX10TAB	0.107	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	80.7	10,194	0.1	(0.0)	0.05	966	1.3
24371-BETAGEN-TUBOX40GR	0.096	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	177.8	48,321	0.1	0.0	0.05	2,387	3.3
33967-VAROFYL50MG-CAJAX2TAB	0.078	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	139.2	32,695	0.1	(0.0)	0.09	2,412	1.8
36465-SILIMARINA150MG(DECAFARMA)-CAJAX20CAP	0.195	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		92.8	20,597	0.1	0.0	0.11	821	29.4
39394-RELADOL-CAJAX24TAB	0.181	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		137.4	30,631	0.1	0.0	0.17	1,354	168.7
60174-CORTIDRONGOTASOFTALMICAS-FCOX5ML	0.179	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		94.4	15,399	0.1	0.1	0.25	933	69.1
22924-JABONANTIBACTERIALT24-BARRAX150GR	0.088	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.04	51.6	4,005	0.1	(0.0)	0.06	749	3.7
26352-JABONTERSURAAVENA-BARRAX150GR	0.171	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	141.5	44,570	0.1	(0.0)	0.10	1,257	4.0
28263-TALCOMEDICADOT-24-TARROX200GR	0.124	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		81.7	9,691	0.1	0.1	0.39	1,038	67.2
35658-JABONDEPAPAYA-BARRAX110GR	0.124	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		86.3	13,511	0.1	0.0	0.19	1,241	133.9
70641-OFJABONTERSURAAVENA-PAGUE2LLEVE3	0.091	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	86.5	13,386	0.1	(0.0)	0.10	1,347	1.1
54217-DTET24GELHOMBRE-POTEX82GR	0.166	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		71.8	7,748	0.1	0.0	0.15	972	40.9
22925-COPITOSTERSURA-BOLSAX50UND	0.074	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		66.0	8,707	0.1	(0.0)	0.34	1,284	36.7
23593-COPITOSTERSURA-TARROX80UND	0.090	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	60.6	5,280	0.1	0.0	0.01	887	1.3
48768-PROTSOLARZAHARASPF50-FCOX120ML	0.187	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		276.6	100,742	0.2	(0.1)	0.18	1,759	100.0
38620-DECADOLINJBE-FCOX90ML	0.132	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	202.9	59,409	0.1	(0.0)	0.13	1,948	4.7
35653-LECHEDEMAGNESIA-FCOX120ML	0.120	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	109.2	20,238	0.1	(0.0)	0.11	1,229	2.9
11425-BACTEIODOSOLUCION-FCOX60ML	0.082	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		64.2	6,190	0.1	(0.0)	0.05	1,273	33.5
60175-ZASJARABE-FCOX60ML	0.343	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	181.6	61,378	0.2	0.0	0.18	1,179	208.4
32657-BUCO-FAR-FCOX120ML	0.284	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		170.0	53,528	0.2	0.0	0.12	1,524	243.3
13878-GRIPALGIN-FCOX120ML	0.202	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		365.7	263,818	0.1	0.1	0.19	3,365	200.4
15016-NEBORETJBE-FCOX120ML	0.237	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		164.1	80,616	0.1	0.1	0.18	1,525	91.8
16412-SUEROFISIOLOGICO-FCOX30ML	0.116	SUAIVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	0.30	151.2	38,097	0.1	(0.0)	0.02	1,518	171.2
11643-BLANQUIDERM2%CREMA-POTEX30GR	0.074	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		76.1	9,411	0.1	0.0	0.13	1,328	43.9
10424-NIBOTEN-FCOX240ML	0.159	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		232.7	109,100	0.1	(0.0)	0.12	1,719	286.6
65256-NIBOTENSOFGEL-CAJAX30CBG	0.124	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		98.5	15,094	0.1	(0.0)	0.18	1,050	129.7
11120-AGUAOXIGENADA10VOL-FCOX120ML	0.107	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		150.5	31,132	0.1	0.0	0.26	2,808	228.9
14423-SEPTIBLANCLOCION-FCOX120ML	0.145	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	100.8	19,257	0.1	(0.0)	0.01	970	1.9
34777-PEDIASOLSUEROCCOCO-PLASTICOX500ML	0.224	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		165.5	39,112	0.1	(0.0)	0.22	1,346	294.1
34776-PEDIASOLSUEROCCEREZA-PLASTICOX500ML	0.261	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		519.9	367,224	0.2	(0.0)	0.21	3,434	907.7
36703-PEDIASOLSUEROQUVA-FCOX500ML	0.240	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		244.1	82,870	0.1	(0.0)	0.22	1,762	400.0
10720-ECANONOFALMICO-FCOX15ML	0.282	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		190.2	61,526	0.1	0.1	0.28	1,928	135.5
32455-ABRILARJBE-FCOX100ML	0.247	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	122.6	29,896	0.1	0.0	0.07	994	75.3
12959-DOLEXJBE-FCOX90ML	0.116	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		419.9	272,552	0.1	0.0	0.03	5,326	76.3

ITEM	COEF VAR DEM	PRONOSTICO MAS ACERTADO	α	MAD	ECM	MAPE	PME	SEÑAL DE RASTREO	PRONOSTICO	DESV. EST. PRONOST.
12958-DOLEXGOTAS-FCOX30ML	0.175	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		140.3	34,500	0.1	0.0	0.36	2,555	325.7
42669-DOLEXFORTE-CAJAX8TAB	0.100	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		97.6	26,482	0.1	(0.0)	0.05	1,708	120.7
42670-DOLEXFORTE-CAJAX48TAB	0.181	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		85.5	12,462	0.1	0.0	0.09	830	97.0
17809-ULTRACOREGACREMAMENTA-TUBOX40GR	0.159	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		96.2	16,470	0.1	0.0	0.13	1,072	86.0
46747-AMITRIPTILINA25MGMK-CAJAX30TAB	0.146	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	82.7	10,049	0.1	(0.0)	0.02	723	1.9
38075-AZITROMIZINA500MGMK-CAJAX3TAB	0.152	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		75.1	14,137	0.1	(0.0)	0.17	738	31.4
38081-LOSARTAN50MGMK-CAJAX15TAB	0.073	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.06	71.7	8,926	0.1	(0.0)	0.00	1,379	8.0
41200-ENALAPRIL20MG(MK)-CAJAX20TAB	0.071	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		34.6	1,506	0.0	0.0	0.00	701	5.9
42994-DICLOFENACORET100MG(MK)-CAJAX20TAB	0.126	PROMEDIO MOVIL 3 PERIODOS		42.5	3,307	0.1	0.0	0.28	599	49.2
43003-LANSOPRAZOL30MG(MK)-CAJAX7TAB	0.089	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	56.2	6,642	0.1	0.0	0.04	961	1.2
68323-OMEPRAZOL20MG(MK)-CAJAX14TAB	0.409	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		135.5	29,871	0.1	0.1	0.45	1,249	181.9
46767-SALBUTAMOLINHALADORMK-FCOX200DOSIS	0.348	SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	0.01	275.0	137,039	1.0	(0.9)	(0.00)	1,107	14.5
42971-SILDENAFIL50MG(MK)-CAJAX2TAB	0.085	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		148.4	29,419	0.0	0.0	0.25	3,484	224.3
46770-SILDENAFIL50MGMK-CAJAX4TAB	0.067	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		59.2	6,322	0.0	0.0	0.11	1,526	24.3
13199-DTEYODORACREMA-TUBOX12GR	0.119	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		121.3	31,939	0.1	0.0	0.45	2,103	148.6
13195-DTEYODORA-TUBOX25GR	0.130	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		66.6	6,990	0.1	0.0	0.33	1,247	120.5
71839-OFDTEYODORACREMACLASIX60-GRATISDTEX32GR	0.181	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		109.7	15,993	0.1	0.0	0.30	1,963	255.5
72288-OFDTEYODORACREMACLASX32-LLEVE2P.ESPECIAL	0.109	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		66.3	7,002	0.1	(0.0)	0.03	780	73.8
28456-PANALWINNYSECET-3-PQTEX10UND	0.069	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	46.2	3,209	0.1	(0.0)	0.04	856	0.7
28457-PANALWINNYSECET-3-PQTEX30UND	0.158	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		83.2	14,305	0.1	0.0	0.31	1,894	222.3
28459-PANALWINNYSECET-4-PQTEX30UND	0.167	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		70.7	9,078	0.1	0.0	0.22	1,284	150.1
43043-PANALWINNYGOLDE-6-PQTEX20UND	0.177	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		54.4	5,351	0.1	0.0	0.38	1,044	125.4
44000-PANALWINNYSECET1-PQTEX30UND	0.210	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		44.0	3,155	0.1	0.0	0.24	720	101.0
52881-PANALWINNYULTRATRIMSECET2-PQTEX30UND	0.404	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		89.1	13,166	0.1	0.1	0.41	1,119	247.5
43901-ESPARADRAPOCUREBANDPIEL-CARRETE1X5YD	0.093	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	55.8	4,925	0.1	(0.0)	0.09	803	0.7
43926-ESPARADRAPOCUREBANDPIEL-CARRETE1/2X3YD	0.337	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		104.5	21,570	0.1	0.1	0.36	1,013	248.4
63987-ALGODONMK-BOLSAX25GR	0.102	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	118.1	19,694	0.1	0.0	0.18	1,542	3.4
53181-ALCOHOLMK-BOTELLAX700ML	0.075	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	105.3	18,690	0.0	0.0	0.12	2,097	2.8
53180-ALCOHOLMK-CANECAX350ML	0.103	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		282.8	115,700	0.1	0.0	0.14	4,219	355.8
53179-ALCOHOLMK-BOTELLAX120ML	0.220	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		65.1	7,976	0.1	0.0	0.30	979	148.3
30323-LECHES-26GOLD-LATA400GR	0.085	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		76.3	7,779	0.1	(0.0)	0.36	1,169	68.7
40818-LECHEPROGRESSGOLD-TARROX900GR	0.139	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		113.9	19,088	0.1	0.0	0.27	1,583	182.9
20065-LOCIONSOREL-FCOX120ML	0.102	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	113.9	18,463	0.1	0.0	0.02	1,650	2.3
37733-GELEXTRAFUERTEKROLLNARANJA-COJINX100GR	0.182	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		261.9	122,400	0.1	0.0	0.24	2,844	176.4
38226-ALBENDAZOL200MGGENFAR-CAJAX2TAB	0.228	PROMEDIO MOVIL 3 PERIODOS		303.9	185,045	0.1	0.0	0.26	2,338	318.8
38045-ACETAMINOFEN(GENFAR)500MG-CAJAX100TAB	0.252	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		263.0	107,876	0.1	0.1	0.26	2,491	417.2
38220-ACETAMINOFENJBE150MGGENFAR-FCOX60ML	0.202	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	126.2	26,602	0.1	0.0	0.23	1,260	5.7
38260-IBUPROFENO800MGGENFAR-CAJAX50TAB	0.263	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		304.2	152,212	0.1	0.1	0.27	3,231	539.9
38911-TRAMADOLGOTAS10%GENFAR-FCOX10ML	0.249	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	121.4	36,268	0.1	0.0	0.19	978	130.7
51173-ZOLPIDEM10MG(GF)-CAJAX10TAB	0.482	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		105.6	24,771	0.1	0.1	0.38	1,247	297.9
32956-CETIRIZINAREC10MG(GENFAR)-CAJAX10TAB	0.253	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		279.0	132,695	0.1	0.1	0.28	3,160	463.3

ITEM	COEF VAR DEM	PRONOSTICO MAS ACERTADO	α	MAD	ECM	MAPE	PME	SEÑAL DE RASTREO	PRONOSTICO	DESV. EST. PRONOST.
38167-LORATADINAJBESMGGENFAR-FCOX100ML	0.184	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.23	121.5	27,849	0.1	0.0	0.18	1,387	83.9
42936-LORATADINA10MG(GENFAR)-CAJAX10TAB	0.240	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		780.5	990,035	0.1	0.1	0.31	6,980	704.6
38200-CIPROFLOXACINO500MGGENFAR-CAJAX10TAB	0.170	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		164.4	50,854	0.1	0.0	0.35	2,787	334.6
38229-AMOXICILINA500MGGENFAR-CAJAX50CAP	0.259	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		204.3	66,010	0.1	0.1	0.23	1,987	289.6
38244-AZITROMICINA500MGGENFAR-CAJAX3TAB	0.354	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		462.7	344,475	0.2	0.1	0.26	4,767	817.1
42932-GENTAMICINA160MG(GENFAR)-CAJAX1AMP	0.133	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		123.2	33,094	0.1	0.0	0.13	2,097	202.0
42929-AMOXICILINASUSP250(GENFAR)-FCOX100ML	0.195	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	137.6	39,307	0.1	0.0	0.28	1,956	162.5
47196-CEFALEXINA500MG(GENFAR)-CAJAX10TAB	0.265	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		245.0	86,985	0.1	0.1	0.37	2,942	512.5
38250-FLUOXETINA20MGGENFAR-CAJAX10CAP	0.173	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		168.2	47,158	0.1	0.0	0.38	2,823	391.0
38069-TRIMEBUTINA200MG(GENFAR)-CAJAX30TAB	0.147	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		74.1	9,716	0.1	0.1	0.39	1,089	77.7
30707-AMLODIPINO5MG(GENFAR)-CAJAX10TAB	0.165	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		159.1	32,924	0.1	0.0	0.38	2,718	321.9
37060-LOSARTAN50MGGENFAR-CAJAX30TAB	0.342	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		127.2	43,582	0.1	0.1	0.39	1,905	377.8
38052-ENALAPRIL20MG(GENFAR)-CAJAX20TAB	0.110	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	232.4	82,079	0.1	0.0	0.19	2,926	5.4
30709-DICLOFENACORETA100MG(GENF-CAJAX20CAP	0.100	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	49.3	3,739	0.1	0.0	0.03	639	0.6
38173-NAPROXENO250MGGENFAR-CAJAX10CAP	0.158	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	205.3	72,849	0.1	0.0	0.06	2,326	6.8
38210-DICLOFENACO50MGGENFAR-CAJAX30GRAG	0.192	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	231.3	83,327	0.1	0.0	0.26	3,043	252.7
42937-NAPROXENO500MG(GENFAR)-CAJAX10TAB	0.248	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		251.1	81,269	0.1	0.1	0.31	2,970	439.4
38206-CLOTIMAZOLCREMATOP1%GENF-TUBOX40GR	0.302	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	123.7	25,941	0.1	0.1	0.26	1,119	155.8
38247-FLUCONAZOL150MGGENFAR-CAJAX1CAP	0.151	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		98.5	15,506	0.1	0.0	0.26	1,300	145.8
38248-FLUCONAZOL200MGGENFAR-CAJAX4CAP	0.340	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		134.0	35,704	0.1	0.1	0.43	1,848	408.1
42938-PAMOATOPIRANTELSUSP250GENF-FCOX15ML	0.174	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.11	72.4	9,701	0.1	0.0	0.07	647	28.2
38180-PIROXICAM20MGGENFAR-CAJAX10CAP	0.193	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	161.9	36,991	0.1	0.0	0.32	2,248	198.9
31912-LANSOPRAZOL30MG(GENFAR)-CAJAX14CAP	0.110	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		56.7	5,326	0.1	0.0	0.14	1,019	32.7
38063-OMEPRAZOLE20MG(GENFAR)-CAJAX10CAP	0.391	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		1,319.5	2,885,117	0.2	0.1	0.37	13,455	3,024.7
38224-ACICLOVIR800MG(GF)-CAJAX10TAB	0.161	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		102.5	17,910	0.1	0.0	0.24	1,394	145.4
42928-ACICLOVIRUNGTOP5%(GENFAR)-TUBOX15GR	0.148	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		109.4	18,744	0.1	0.0	0.25	1,043	59.6
34583-BETAMETASONACREM1%GENFAR-TUBOX40GR	0.196	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		80.7	10,562	0.1	0.1	0.35	914	78.0
51142-DEXAMETASONA8MG(GF)-CAJAX1AMP	0.248	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		195.5	72,965	0.1	0.1	0.34	2,736	375.8
51141-DEXAMETASONA4MG(GF)-CAJAX1AMP	0.257	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		87.0	15,087	0.1	0.1	0.36	1,431	218.7
42941-SILDENAFIL50MG(GENFAR)-CAJAX2TAB	0.172	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	797.7	1,002,526	0.1	0.0	0.17	8,656	29.4
51157-SILDENAFIL50MG(GF)-CAJAX4TAB	0.445	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		215.0	85,035	0.1	0.1	0.36	2,740	622.7
38057-HIDROCLOROTIAZIDA25MGGENFAR-CAJAX30TAB	0.158	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		167.0	40,983	0.1	0.0	0.32	2,602	297.1
38060-LOVASTATINA20MG(GENFAR)-CAJAX10TAB	0.129	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		143.7	45,507	0.1	0.0	0.28	1,978	132.4
31064-MICROFEMIN-CAJAX21TAB	0.064	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	54.1	4,011	0.1	(0.0)	0.04	1,037	0.9
17152-VICKVAPORUB-LATA12GR	0.248	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		777.0	1,032,758	0.2	0.0	0.27	4,762	369.6
35094-VICKVAPORUB-FCOX50GR	0.286	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	252.4	140,900	0.2	(0.0)	0.15	1,344	6.6
28245-MAQUINAPRESTO BARBAULTAGRIP-UND	0.218	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		519.2	343,300	0.1	0.1	0.31	4,337	510.3
36617-MAQUINAPRESTU/GRIPHOMC/MOV-UND	0.152	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		176.8	48,351	0.1	0.0	0.16	2,125	51.0
51383-MAQUINAPRESTO BARBA3MEN-UND	0.547	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	534.3	380,977	1.0	(0.7)	0.04	1,130	9.6
16300-COMPLEJOB-FCOX10ML	0.074	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	75.7	9,336	0.1	(0.0)	0.08	1,527	1.3
29153-REMOVEDORLANDER-FCOX35ML	0.242	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		85.3	12,643	0.1	0.1	0.28	1,148	165.1

ITEM	COEF VAR DEM	PRONOSTICO MAS ACERTADO	α	MAD	ECM	MAPE	PME	SEÑAL DE RASTREO	PRONOSTICO	DESV. EST. PRONOST.
14956-MUCOSINAGOTAS-FCOX30ML	0.182	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		65.8	7,930	0.1	0.1	0.30	769	44.2
16038-ROBITUSSETSCHERRY-BARRAX9PAST	0.193	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		111.2	26,569	0.1	0.1	0.26	1,021	72.5
15764-PRESERVOTODAYLUBRICADO-CAJAX3UND	0.094	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		115.9	27,307	0.1	0.0	0.17	2,007	50.0
39344-PRESERVATIVOTODAYPUNTOG-CAJAX3UND	0.085	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	94.9	13,001	0.1	0.0	0.07	1,385	1.9
23864-PROTLABIALCHAPSTICKMEDICA-TUBOX4.2GR	0.237	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		206.6	65,079	0.2	0.0	0.02	1,242	82.2
22490-WASSTROLSUSP-FCOX5ML	0.175	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		78.9	10,806	0.1	0.0	0.25	1,249	149.0
39729-ALGODONZIG-ZAG-BOLSAX25GR	0.168	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		117.4	22,786	0.1	(0.0)	0.16	1,031	180.2
12304-CITROMEL-FCOX310ML	0.184	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		93.0	11,646	0.1	0.0	0.23	875	57.4
14301-KOLAGRANULADA-FCOX330GR	0.183	PROMEDIO MOVIL 4 PERIODOS		64.5	8,406	0.1	0.1	0.48	827	119.1
22864-KOLAGRANULADA-FCOX135GR	0.163	PROMEDIO MOVIL 3 PERIODOS		94.1	14,825	0.1	0.0	0.25	991	136.6
41800-ALCOHOLJGB-CANECAX35OCC	0.213	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		125.0	19,048	0.2	(0.0)	0.06	956	159.3
44770-ACEITEJ&JBABYORIGINAL-FCOX50ML	0.115	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		88.9	12,329	0.1	0.0	0.28	1,385	66.3
71607-OFTAMPONESOBSUPER-PRECIOESPECIAL	0.092	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		82.2	8,828	0.1	0.0	0.10	1,222	45.8
71606-OFTAMPONESOBMEDIO-PRECIOESPECIAL	0.116	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		109.5	21,554	0.1	0.1	0.26	1,503	62.1
42033-BLONDORMANZANILLA-SOBREX20GR	0.251	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	193.2	74,933	0.2	(0.0)	0.05	1,140	3.7
19593-PRESERVPREVENTORCLASICO-CAJAX3UND	0.160	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	387.7	264,931	0.1	(0.0)	0.14	3,334	8.3
53982-ALUMBREENBARRA-UND	0.148	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		127.2	20,729	0.1	(0.0)	0.05	1,598	40.1
40107-GASTROFULL-FCOX150ML	0.143	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		39.0	2,648	0.1	0.1	0.41	513	46.2
40108-GASTROFULL-FCOX350ML	0.154	PROMEDIO MOVIL 3 PERIODOS		53.0	3,930	0.1	0.0	0.28	776	91.6
37250-ZYRFAR10MG-CAJAX10TAB	0.186	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	116.5	27,868	0.1	(0.0)	0.17	906	3.6
37600-ZYRFAR0.1%JBE-FCOX60ML	0.132	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	110.8	21,502	0.1	0.0	0.05	1,161	2.2
47842-DERMASKINCREMA-TUBOX20GMS	0.161	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.16	125.8	37,698	0.1	0.0	0.04	1,321	51.0
47843-DERMASKINCREMA-TUBOX40GMS	0.187	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		274.6	144,160	0.1	0.0	0.20	2,784	308.7
12980-DOXICLOR-CAJAX10CAP	0.148	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		71.0	7,408	0.1	0.0	0.28	1,063	137.3
16950-TRIMESULFF-CAJAX10TAB	0.193	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		70.0	8,375	0.1	0.1	0.32	1,128	143.9
12346-CLOFENIL75MG-CAJAX6AMP	0.215	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		155.4	46,459	0.1	0.0	0.13	1,715	210.1
16063-RONTOSJBE-FCOX120ML	0.193	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	108.9	21,746	0.1	0.0	0.05	869	2.4
11715-BRONTOLEXPECT-FCOX120ML	0.153	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		64.8	6,276	0.1	0.0	0.19	679	26.6
31093-PENTASOLO.05%CREMA-TUBOX40GR	0.115	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		113.5	24,440	0.1	0.0	0.26	1,880	108.5
16453-SYNOVULARINY-AMPX1ML	0.062	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	28.7	1,538	0.0	(0.0)	0.08	652	0.6
41681-NOFERTYUNY-AMPX1ML+JERINGA	0.088	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	84.6	10,483	0.1	0.0	0.05	1,386	1.7
43656-POSTDAY0.75MG-CAJAX2TAB	0.108	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		268.2	116,579	0.1	0.0	0.03	3,688	83.5
57112-POSTDAY1.5MG-CAJAX1TAB	0.309	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		253.8	75,814	0.1	0.1	0.40	3,211	590.4
38012-EROXIMFAST50MG-CAJAX2TAB	0.255	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		108.9	16,599	0.1	0.1	0.37	1,220	206.7
17029-UNGUENTO MEREY-CAJAX15GR	0.114	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		85.0	9,624	0.1	0.0	0.00	963	15.2
14965-MULTIUNDCREMA-TUBOX60GR	0.115	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.04	60.6	7,267	0.1	0.0	0.02	777	5.9
34198-TEMPRAJBE-FCOX120ML	0.236	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		124.0	25,226	0.1	0.1	0.20	1,251	72.4
58867-MAQUINASCHICKQUATTRO-UND	0.692	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		97.6	18,418	0.2	0.1	0.35	938	233.2
15621-PILAENERGIZERALKALINAAAA-BLISTERX2UND	0.129	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		65.7	8,359	0.1	0.0	0.09	913	54.8
15620-PILAENERGIZERALKALINAAA-BLISTERX2UND	0.235	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		317.8	283,674	0.1	0.0	0.00	2,384	152.8
59216-NESTUMTRIGOMIEL-CAJAX200GR	0.281	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		137.8	49,396	0.2	(0.0)	0.21	862	181.4

ITEM	COEF VAR DEM	PRONOSTICO MAS ACERTADO	α	MAD	ECM	MAPE	PME	SEÑAL DE RASTREO	PRONOSTICO	DESV. EST. PRONOST.
59218-NESTUMARROZ-CAJAX200GR	0.349	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	85.0	19,250	0.2	(0.0)	0.03	422	2.9
59217-NESTUM5CEREALES-CAJAX200GR	0.356	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		101.6	21,332	0.1	0.0	0.33	929	226.4
57750-NANPRO2-LATA400GR	0.091	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	44.7	3,879	0.1	0.0	0.19	867	39.9
57748-NANPRO1-LATA400GR	0.113	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		85.5	9,440	0.0	0.0	0.37	1,887	172.6
59212-NESTOGENO1-LATA400GR	0.097	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		136.5	32,225	0.1	0.0	0.24	2,426	217.8
59215-NANAR-LATA400GR	0.121	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		55.4	5,261	0.1	0.0	0.32	1,006	103.6
59214-NESTOGENON2-LATA900GR	0.270	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		81.7	16,632	0.1	0.0	0.35	939	195.9
62132-NESTOGENO2-LATA400GR	0.154	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		114.2	18,618	0.1	0.0	0.26	1,385	206.5
65388-NANPRO3-LATA800GR	0.286	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		76.0	7,613	0.1	0.1	0.37	1,043	209.2
32329-LECHEKUM1+PREBIO-LATA900GR	0.494	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		355.1	326,571	1.7	(1.3)	0.00	1,741	538.3
32460-LECHEKUM1+MIELPREBIO-LATA400GR	0.185	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		134.0	35,171	0.1	0.0	0.36	1,989	340.5
39646-LECHEKUM1+MIELPREBIO-LATA1700GR	0.366	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		132.6	26,807	0.1	0.1	0.49	2,033	503.3
16565-TERRAMICINAUNG.OFTALMICO-TUBOX10GR	0.148	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		100.3	16,541	0.1	0.0	0.15	1,150	50.2
12800-DEPO-PROVERA150MG-AMPX3ML	0.092	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	64.7	6,831	0.1	(0.0)	0.09	965	1.2
59421-PERLUTALJERINGAPRELLENADA-CAJAX1AMP	0.086	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		73.6	7,577	0.1	(0.0)	0.27	1,066	74.7
13221-DULCOLAX-CAJAX10GRAG	0.066	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	113.8	21,080	0.1	(0.0)	0.05	2,218	3.4
14059-ISODINESOLUCION-FCOX60ML	0.157	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		62.8	6,550	0.1	0.0	0.28	1,030	113.7
26120-BISOLVONLINCTUSNINOS-FCOX120ML	0.161	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		84.6	12,295	0.1	(0.0)	0.02	848	29.7
26119-BISOLVONLINCTUSADULTOS-FCOX120ML	0.173	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		105.7	24,930	0.1	0.0	0.02	1,017	34.2
50108-TARJETAPREPAGOTIGO-UNDS5000	0.279	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		327.9	229,134	0.2	(0.1)	0.17	1,927	512.3
50107-TARJETAPREPAGOTIGO-UNDS3000	0.371	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		268.7	131,014	0.2	(0.1)	0.25	1,282	543.7
50110-TARJETAPREPAGOTIGO-UNDS10000	0.246	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		284.0	163,521	0.1	(0.1)	0.18	1,853	458.5
16321-CYCLOFEM-AMPX5ML	0.066	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		94.4	16,871	0.0	0.0	0.23	2,280	56.7
43508-PRESERVATIVOSCONFIAMOR-CAJAX3UND	0.453	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		54.4	6,257	0.1	0.1	0.40	537	156.0
22567-TARJETAAMIGODECOMCEL-UNDS10000	0.167	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		1,135.0	3,156,436	0.1	(0.0)	0.21	14,346	611.5
27744-TARJETAAMIGODECOMCEL-UNDS20000	0.173	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		267.3	116,926	0.1	(0.1)	0.42	2,140	296.8
62547-JERINGAALFA3ML3P21X1X1/2-UND	0.269	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		1,388.8	3,315,080	0.1	0.1	0.39	13,714	2,890.7
62550-JERINGAALFA10ML3P21X1X1/2-UND	0.349	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	790.5	938,395	0.1	0.1	0.43	8,473	1,130.1
62548-JERINGAALFA3ML3P23X1-UND	0.350	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	171.8	50,702	0.1	0.1	0.52	2,034	276.4
62549-JERINGAALFA5ML3P21X1X1/2-UND	0.365	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		3,611.3	31,710,202	0.1	0.1	0.54	40,822	9,308.9
58913-GASAASEPTICAALFA1/2X5YD-UND	0.268	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		68.3	8,509	0.1	0.1	0.46	1,019	204.2
58912-GASAASEPTICAALFA1X1YD-UND	0.271	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		158.0	35,104	0.1	0.1	0.46	2,375	462.0
28822-GUANTES CIRUGIAALFAN-7-UND	0.085	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		68.5	6,796	0.1	(0.0)	0.07	1,290	42.8
28824-GUANTES CIRUGIAALFAN-8-UND	0.093	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	76.9	10,854	0.1	(0.0)	0.09	1,114	1.6
28823-GUANTES CIRUGIAALFAN-71/2-UND	0.111	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		122.9	23,668	0.1	0.0	0.07	2,436	47.8
28821-GUANTES CIRUGIAALFAN-61/2-UND	0.098	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	101.7	14,497	0.1	(0.0)	0.11	1,253	2.0
42453-TERMOMETROORALDEVIDRIOALFA-UND	0.420	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	211.9	88,394	1.0	(0.8)	0.01	706	5.6
42454-TAPABOCADESECHABLEALFASAFE-PQTEX6UND	0.385	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		54.2	4,545	0.1	0.1	0.36	727	145.0
58927-JERINGAINSUALFA1ML30X1/2-UND	0.109	SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	757.8	1,024,058	0.1	0.0	0.16	14,169	690.8
58925-JERINGAALFA20ML3P21X1X1/2-UND	0.235	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		155.5	37,606	0.1	0.0	0.15	1,316	113.8
58923-TAPABOCAAZULALFASAFE-UND	0.575	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		374.0	207,739	0.2	0.1	0.45	4,275	1,192.1

ITEM	COEF VAR DEM	PRONOSTICO MAS ACERTADO	α	MAD	ECM	MAPE	PME	SEÑAL DE RASTREO	PRONOSTICO	DESV. EST. PRONOST.
34960-TOALLITASHUMPEQUENINACOLCHA-RPTOFLEX24UND	0.248	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	134.3	31,303	0.1	0.0	0.07	958	4.7
41438-TOALLITAHUMEDASPEQUENINACOL-RPTOX80UND	0.471	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		133.9	23,574	0.1	0.1	0.50	1,794	437.0
43950-TOALLITASHUMPEQUENINACOLCHA-RPTOX40UND	0.395	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		96.8	14,101	0.1	0.1	0.36	970	231.5
50291-TOALLITASPEQUENINHUMLATPA-PQTEX50UND	0.161	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.02	135.3	29,710	0.1	0.0	0.17	1,212	6.4
53288-TOALLITASHUMEDASPEQUENINORI-FLATPACKX100UND	0.215	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		93.5	13,728	0.1	0.0	0.24	1,105	164.4
32041-PANALADULTOTENASLIPTL-PQTEX8UND	0.183	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	92.7	15,394	0.1	0.0	0.23	1,024	2.5
32040-PANALADULTOTENASLIPTM-PQTEX8UND	0.217	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		87.7	15,373	0.1	0.0	0.26	684	137.0
44930-PANALADULTOTENASLIPT-L-PQTEX2UND	0.087	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	49.3	4,889	0.1	0.0	0.01	902	1.2
47563-PANALTENABASICGRANDE-PQTEX1UND	0.532	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		83.7	16,444	0.2	0.1	0.36	1,044	233.7
51832-PANALPEQUENINEX/CONFPLUSE3-PQTEX30UND	0.289	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		81.9	10,733	0.1	0.1	0.38	1,220	237.9
52102-PANALPEQUENINEX/CONFPLUSE4-PQTEX30UND	0.399	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		89.7	12,727	0.1	0.1	0.30	976	206.1
52173-PANALPEQUENINEX/CONFPLUSE2-PQTEX30UND	0.207	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	66.2	7,500	0.1	0.0	0.23	766	70.0
32317-PAPELHIGFAMILIAACOLCHADOGD-UND	0.257	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		244.7	85,984	0.1	0.0	0.18	3,253	530.2
35169-PAPELHIGFAMILIAEXTRAGRANDE-UND	0.219	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		113.5	16,809	0.1	0.0	0.19	1,639	262.8
46257-PAPELHIGFAMILIAMEGAACOLCH-UND	0.311	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		388.7	249,953	0.1	0.1	0.52	7,060	1,393.2
16891-TOALLANOSOTRASMATERNIDAD-PQTEX10UND	0.116	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	74.4	9,304	0.1	0.0	0.15	1,193	67.1
15850-PROTECTORDIARIONOSOTRAS-PQTEX15UND	0.147	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		114.4	27,790	0.1	0.0	0.26	1,498	100.3
21314-TOALLANOSTBUEN/NOCH/TIP/TEL-PQTEX10UND	0.099	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		52.3	4,079	0.1	0.0	0.16	900	42.0
33065-PASTILLASCOLOR1-ESTUCHE	0.251	PROMEDIO MOVIL 6 PERIODOS		700.7	1,061,310	0.2	0.0	0.19	4,522	327.3
52161-CLORFENIRAMINA2MG/5MLJBE-FCOX120ML	0.282	PROMEDIO MOVIL 5 PERIODOS		72.5	9,265	0.1	0.1	0.33	625	83.9
44064-TARJETAPREPAGOMOVISTAR-UND\$5000	0.262	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		755.8	915,356	0.1	(0.1)	0.19	4,166	1,326.8
45271-TARJETAPREPAGOMOVISTAR-UND\$10000	0.257	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		723.8	915,436	0.2	(0.1)	0.12	4,253	1,018.5
59076-ENERGOLD-CAJAX30CAP	0.238	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		100.2	17,537	0.1	0.0	0.40	1,232	253.1
46650-OSMOTEAR5-FCOX15ML	0.393	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		80.3	11,035	0.1	0.1	0.42	830	203.4
46112-JERINGA INSU HJC 1ML 3P 29X1/2	0.521	PROMEDIO MOVIL 8 PERIODOS		471.0	394,020	0.4	(0.3)	0.31	1,719	357.7
46115-JERINGA HJC 3ML 3P 21X1X1/2	0.693	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		662.2	818,975	0.3	(0.2)	0.48	1,244	1,480.4
46114-JERINGA HJC 5ML 3P 21X1X1/2	0.720	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		2,251.5	11,157,831	0.3	(0.2)	0.47	7,260	3,230.0
46116-JERINGA HJC 3ML 3P 23X1	0.751	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.30	105.8	18,946	0.3	(0.3)	0.57	332	163.9
46113-JERINGA HJC 10 ML 3P 21X1X1/2	0.979	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		528.1	486,236	0.5	(0.5)	0.49	811	726.1
62133-BISACODILO5MG-CAJAX10TAB	0.828	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		243.3	101,211	0.4	0.0	0.38	1,636	726.0
36857-ENFAMIL1PREMIUM-LATAX400GR	0.162	PROMEDIO MOVIL 2 PERIODOS		50.9	4,997	0.1	0.0	0.36	892	105.9
63947-JABONASEPXIAEXFOLIANTE-BARRAX100GR	0.531	SUAIVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	0.01	270.0	207,593	0.5	(0.4)	0.08	865	4.9
65010-RETESTPRUEBAEMBARAZOCASSETT-UND	0.278	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		328.6	148,157	0.1	0.1	0.36	3,222	314.4
65011-RETESTPRUEBAEMBARAZOLAPICER-UND	0.293	PROMEDIO MOVIL 7 PERIODOS		232.5	78,103	0.1	0.1	0.25	1,955	179.1

ANEXO B.

Lead time promedio por proveedor

PROVEESOR	# ITEMS EN CAT E	LT MIN (días)	LT MAX (días)	VARIACION	LT PROM (días)	DESV STAND
2-ABBOTT	1	2	7	5	4.4545	3.3093
5-MULTIFARMA	1	0	0	0	-	-
10-LAB. BAXTER S.A.	4	4	9	5	7.1667	1.8348
16-ROPSOHN THERAPEUTICS LTDA.	1	4	8	4	6.0000	1.3093
32-COCA-COLA CIA	13	0	0	0	-	-
41-BAYER DHOME	9	2	6	4	4.5862	4.9011
46-LAB. CYTEC	1	6	8	2	7.5578	4.8930
52-B.D.F. DE COLOMBIA	1	5	8	3	4.1242	3.5498
66-GUILLERMO ROA HOYOS	1	7	14	7	11.0000	3.5590
92-COLGATE	11	1	16	15	6.6154	3.6864
93-COLPAPEL	1	5	8	3	6.5000	1.2247
97-LAB. HENKEL (ARTIBEL)	1	4	30	26	8.3333	6.1606
116-PENTACOOOP S.A	15	5	6	1	5.8000	0.4472
139-PROMARCA RX	11	5	13	8	8.8333	3.3714
140-PROMARCA CP	9	5	28	23	12.5556	7.2303
141-PROMARCA OTC	18	5	6	1	5.4000	0.4678
161-SCANDINAVIA PHARMA LTDA.	1	3	9	6	6.3333	1.8387
202-GLAXO SMITHKLINE BEECHAM	5	3	15	12	7.0345	2.8845
203-TECNOQUIMICAS	29	4	24	20	7.0938	3.7791
213-WYETH (LECHES)	2	4	11	7	7.2500	2.7124
225-DISNACO	1	1	2	1	1.5000	0.7071
226-LAB. SOREL (FARIDH)	1	5	6	1	5.8000	0.4472
232-APROQUIN (LAB BDC)	1	4	5	1	4.4564	0.4998
236-SPAI-SONS	1	4	7	3	5.5000	1.2910
242-GENFAR	40	4	27	23	11.8889	6.9542
246-GRUNENTHAL	1	4	33	29	8.9091	8.1419
254-PROCTER & GAMBLE	5	6	28	22	15.1429	7.1281
257-LAB. ECAR LTDA	1	4	10	6	8.3128	4.9935
263-HARTUNG & CIA S.A.	1	4	5	1	4.4564	0.4998
278-SAOR-S REPRESENTACIONES	1	4	5	1	4.4564	0.4998
288-WHITEHALL INC.	5	1	9	8	5.5000	2.6112
300-VELEZ-GOMEZ	1	4	5	1	4.4564	0.4998
329-WASSER CHEMICAL S.A.	1	2	9	7	4.8000	2.7749
365-J.G.B.	5	2	19	17	8.5000	6.1570

PROVEESOR	# ITEMS EN CAT E	LT MIN (días)	LT MAX (días)	VARIACION	LT PROM (días)	DESV STAND
367-JOHNSON & JOHNSON DE COLOMBIA	3	1	21	20	8.7143	6.0183
383-PREBEL S.A.	1	2	12	10	7.0000	3.3466
398-TRIDEX FARMACEUTICA S.A	2	4	18	14	9.7500	4.5277
403-FARMACOOOP FARMAC	12	5	6	1	5.4000	0.4678
413-EL PAIS S.A.	1	0	0	0	-	-
444-LAFRANCOL	5	2	5	3	3.5938	2.7400
462-LAB. MEREY	1	4	14	10	8.7143	3.0394
486-MERCK COLOMBIA	2	5	14	9	6.9545	1.9390
503-POSTOBON	3	1	8	7	4.0000	2.4900
513-EVEREADY	3	4	15	11	8.2857	3.2682
525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	18	4	7	3	5.7059	4.9759
605-PFIZER S.A.	2	4	11	7	6.8333	2.0572
606-BOEHRINGER INGELHEIM	5	4	14	10	7.8824	2.6899
610-COLOMBIA MOVIL S.A. E.S.P. - OLA	3	5	8	3	7.1230	1.9203
615-PROFAMILIA	2	6	17	11	9.1000	3.1780
616-COMCEL	2	5	8	3	6.2857	1.1127
657-ALFA TRADING LTDA	17	6	12	6	7.8000	2.0976
676-BAVARIA S.A.	3	0	0	0	-	-
691-CHICLETS ADAMS S.A.	1	1	39	38	12.8889	10.7523
733-PRODUCTOS FAMILIA	22	3	28	25	10.6923	5.3418
739-INTERNACIONAL DE BELLEZA E.U.	1	4	14	10	8.1111	3.1002
744-LABORATORIO INTRENACIONAL DE COLOMBIA	1	2	7	5	5.6000	2.1909
757-MISCELANEOS	1	0	0	0	-	-
785-MEALS DE COLOMBIA S.A.	18	0	0	0	-	-
797-TELEFONICA MOVILES COLOMBIA S.A-MOVISTAR	2	11	36	25	19.3333	14.4338
805-KYRON PHARMACEUTICAL LTDA	1	3	8	5	4.9286	1.7305
829-COMERLAT PHARMACEUTICAL S.A	1	5	13	8	7.5385	2.5038
897-NAT WAY S.A C I	1	12	27	15	19.5714	5.4423
900-RIVIERE VILLAMIZAR Y CIA S EN C	5	3	7	4	4.7333	1.5337
909-HUMAX PHARMACEUTICAL S.A.	1	5	11	6	6.7500	1.7321
929-MEAD JOHNSON NUTRITION COLOMBIA LTDA	2	1	13	12	7.2857	3.4983
930-GENOMMA LAB COLOMBIA LTDA	2	3	5	4	4.5634	4.9167
933-IMEX GROUP S.A	2	11	24	13	18.0000	4.6547
934-UNITED PHARMA DE COLOMBIA S.A	6	6	7	1	6.1425	7.8921
983-GENETIC DISTRIBUCIONES	1	8	19	11	11.6000	4.6152
TOTAL	353					

ANEXO C.

Tabla Z

Tabla de valores de probabilidad acumulada (Φ) para la Distribución Normal Estándar



z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.0	0.0013	0.0010	0.0007	0.0005	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0000
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.2	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.3	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.4	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.5	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.6	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.7	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.8	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.9	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
1.0	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.1	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.2	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.3	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.4	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.5	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.6	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.7	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.8	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.9	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9685	0.9693	0.9699	0.9706
2.0	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.1	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.2	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.3	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.4	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.5	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.6	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.7	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.8	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.9	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
3.0	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.1	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990	1.0000

1. Si una variable normal X no es estándar, entonces sus valores deben ser estandarizados mediante la transformación: $Z=(X-\mu)/\sigma$ es decir, $P(X<x)=\Phi[(x-\mu)/\sigma]$
2. Para valores de $z>4$, $\Phi(z)=1$, a una precisión de cuatro decimales; para valores de $z<-4$, $\Phi(z)=0$, con cuatro decimales significativos.
3. Aquellos valores al lado del valor de 3 corresponden a las probabilidades acumuladas de z igual a 3.0, 3.1, 3.2, etc.

ANEXO D.

Inventario de seguridad y máximos a mantener del modelo (R, S)

SKU	Producto	Presentación	COD-PROVE	FEBRERO				MARZO			
				Z = 95%				Z = 95%			
				Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar
				unidades	unidades	pesos	pesos	unidades	unidades	pesos	pesos
23734	PEDIALYTE CEREZA 45	PLASTICO X 500 ML	2-ABBOTT	315	2,363	1,314,944	9,855,124	312	2,369	1,301,480	9,877,578
32834	TRAVAD ORAL LIMON	FCO X 133 CC	10-LAB. BAXTER S.A.	366	3,290	3,094,222	27,826,301	378	3,349	3,194,359	28,318,851
18262	SUERO FISIOLÓGICO BAXTER	BOLSA X 500 ML	10-LAB. BAXTER S.A.	942	10,335	1,736,155	19,057,462	923	9,621	1,702,673	17,740,459
13277	ENEMA TRAVAD BAXTER	BOLSA X 133 CC	10-LAB. BAXTER S.A.	320	4,502	1,942,964	27,351,968	309	4,502	1,879,377	27,352,736
46083	AGUA MANANTIAL	BOT X 600 ML	32-COCA-COLA CIA	1,960	20,585	1,763,966	18,526,720	1,956	16,165	1,760,619	14,548,152
48647	AGUA MANANTIAL CON GAS	BOT X 600 ML	32-COCA-COLA CIA	395	2,778	355,587	2,500,093	411	2,704	369,479	2,433,352
14861	MICROGYNON	CAJA X 21 TAB	41-BAYER DHOME	393	6,577	3,162,854	52,892,313	501	6,579	4,030,327	52,903,799
23627	MESIGYNA INSTAYECT	AMP 1 ML Y JERINGA	41-BAYER DHOME	319	4,547	4,939,091	70,391,131	352	4,514	5,447,557	69,877,876
26129	MICROGYNON SUAVE	CAJA X 21 TAB	41-BAYER DHOME	218	4,363	3,585,417	71,700,385	330	4,525	5,424,555	74,354,325
11485	BAYCUTEN N	TUBO X 20 GR	41-BAYER DHOME	130	1,983	1,486,493	22,662,738	150	1,934	1,715,697	22,106,913
39546	GYNOCANESTEN CREMA VAGINAL	TUBO X 40 GR	41-BAYER DHOME	272	3,121	3,544,136	40,723,586	368	2,671	4,801,195	34,855,345
12853	DIANE-35	CAJA X 21 GRAG	41-BAYER DHOME	153	2,523	4,255,700	70,226,246	149	2,465	4,141,241	68,612,369
58730	REDOXITOS GOMITAS MASTICABLES	BOLSA X 25 UND	41-BAYER DHOME	118	1,555	353,191	4,664,896	127	1,611	380,669	4,833,419
72468	OF ACID MANTLE LOCION X 120 ML	AHORRE \$ 1500	41-BAYER DHOME	181	1,604	1,519,583	13,502,127	177	1,550	1,486,386	13,050,242
12431	COMPLEJO B (CYTEC)	FCO X 10 ML	46-LAB. CYTEC	171	1,478	234,653	2,024,021	251	1,302	343,221	1,782,931
15759	PRESERV SANAMED DUO NORMAL	CAJA X 3 UND	52-B.D.F. DE COLOMBIA	221	2,491	914,254	10,289,699	231	2,486	953,093	10,270,266
39628	TINTE IRIS NEGRO	BOLSA X 9 GR	66-GUILLERMO ROA HOYOS	969	5,338	819,563	4,515,881	997	5,341	843,626	4,518,128
58237	JABON PROTEX AVENA	PASTA X 130 GR	92-COLGATE	122	1,694	160,202	2,228,240	134	1,699	175,569	2,234,385
58238	JABON PROTEX FRESH	PASTA X 130 GR	92-COLGATE	55	984	72,634	1,294,269	83	992	108,734	1,304,257
58239	JABON PROTEX HERBAL	PASTA X 130 GR	92-COLGATE	129	1,575	170,002	2,070,916	147	1,584	193,702	2,082,311
29482	CEPILLO COLGATE PREMIER CLEAN	UND	92-COLGATE	861	8,169	882,534	8,373,234	969	6,940	993,430	7,113,574
12540	CREMA DENT COLGATE MENTA	TUBO X 50 CC	92-COLGATE	157	2,340	183,379	2,739,151	155	2,281	180,869	2,669,990
12538	CREMA DENT COLGATE MENTA	TUBO X 22 CC	92-COLGATE	770	4,415	451,527	2,589,046	804	4,011	471,291	2,351,956
31501	CREMA DENT COLGATE TRIPLE ACCI	TUBO X 100 CC	92-COLGATE	151	2,025	608,482	8,147,728	170	2,042	682,668	8,216,885
31867	CREMA DENT COLGATE TRIPLE ACCI	TUBO X 50 CC	92-COLGATE	491	9,108	630,708	11,696,400	607	8,502	779,471	10,917,993
50941	CREMA DENT COLGATE TRIPLE ACCI	TUBO X 75 ML	92-COLGATE	202	2,391	558,880	6,620,814	215	2,225	596,420	6,161,845
50942	CREMA DENT COLGATE TRIPLE ACCI	TUBO X 22 CC	92-COLGATE	728	7,591	518,740	5,411,215	790	6,985	563,146	4,979,419
37762	TINTE PALLETE C/C 1/1-0 NEGRO	MINIKIT	97-LAB. HENKEL (ARTIBEL)	575	2,812	1,690,750	8,263,664	598	2,758	1,757,270	8,104,660
38270	ACETAMINOFEN 150 MG JBE	FCO X 90 ML	116-PENTACOO S.A	294	2,380	342,822	2,774,515	277	2,473	323,226	2,883,096
15742	PREDNISOLONA 5 MG (PENTA)	CAJA X 30 TAB	116-PENTACOO S.A	539	10,993	404,023	8,244,493	675	10,924	505,964	8,193,002
12348	CLORFENIRAMINA 4 MG (PENTA)	CAJA X 20 TAB	116-PENTACOO S.A	150	1,843	114,134	1,398,969	201	1,619	152,437	1,228,775
33671	LORATADINA 10 MG	CAJA X 10 TAB	116-PENTACOO S.A	684	3,668	519,495	2,787,333	710	3,522	539,349	2,676,526
22754	GLIBENCLAMIDA 5 MG (PENTA)	CAJA X 30 TAB	116-PENTACOO S.A	222	4,552	131,376	2,690,068	294	4,441	173,528	2,624,654
33679	ALBENDAZOL 200 MG	CAJA X 2 TAB	116-PENTACOO S.A	338	1,416	100,358	420,623	300	1,371	88,967	407,266
33665	ENALAPRIL 20 MG	CAJA X 20 TAB	116-PENTACOO S.A	347	2,444	368,359	2,593,011	379	2,446	401,611	2,595,467
64308	LOSARTAN 50 MG (PENTA)	CAJA X 30 TAB	116-PENTACOO S.A	238	1,545	832,709	5,406,537	235	1,516	823,160	5,306,449
15653	PIROXICAM 20 MG (PENTA)	CAJA X 10 CAP	116-PENTACOO S.A	262	2,291	123,537	1,078,952	242	2,250	113,929	1,059,600
15001	NAPROXENO 250 MG (PENTA)	CAJA X 10 TAB	116-PENTACOO S.A	196	1,370	271,346	1,897,832	177	1,332	245,499	1,844,286
33662	DICLOFENACO 50 MG	CAJA X 20 TAB	116-PENTACOO S.A	504	5,320	351,951	3,713,411	549	5,184	383,275	3,618,555
38269	OMEPRAZOL 20 MG	CAJA X 20 TAB	116-PENTACOO S.A	1,312	9,974	2,854,387	21,702,899	1,117	9,671	2,430,438	21,045,175

SKU	Producto	Presentación	COD-PROVE	FEBRERO				MARZO			
				Z = 95%				Z = 95%			
				Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar
				unidades	unidades	pesos	pesos	unidades	unidades	pesos	pesos
62146	HIDROCORTISONA CREMA 1%	TUBO X 15 GMS	116-PENTACOOOP S.A	172	2,217	223,869	2,882,369	186	2,231	241,633	2,900,393
30682	SILDENAFIL 50 MG (PENTA)	CAJA X 2 TAB	116-PENTACOOOP S.A	1,039	7,159	2,976,706	20,518,981	932	7,017	2,670,431	20,110,389
60179	VITAMINA C GOTAS 100 MG	FCO X 30 ML	116-PENTACOOOP S.A	136	1,275	136,163	1,274,829	102	1,222	101,894	1,222,466
39715	GIARDAMEB 1 GR	CAJA X 2 TAB	139-PROMARCA RX	485	2,506	3,431,083	17,717,092	487	2,523	3,443,314	17,837,973
14020	IMPROSTAN 500 MG	CAJA X 10 TAB	139-PROMARCA RX	822	6,991	6,521,512	55,489,627	875	5,267	6,943,384	41,801,424
51261	HIDROSIN SUSP	FCO X 350 ML	139-PROMARCA RX	392	4,040	2,401,456	24,745,456	472	3,559	2,892,624	21,800,499
30699	PAMOXPEN SUSP	FCO X 15 ML	139-PROMARCA RX	389	2,896	1,680,465	12,503,184	332	2,517	1,434,514	10,866,542
31090	PAMOXPEN	CAJA X 6 TAB	139-PROMARCA RX	436	3,026	1,769,234	12,292,014	428	3,087	1,736,749	12,539,928
15261	OXIVATE 20 MG	CAJA X 10 TAB	139-PROMARCA RX	242	2,175	2,423,152	21,774,414	248	2,170	2,480,212	21,719,258
24371	BETAGEN	TUBO X 40 GR	139-PROMARCA RX	527	5,301	6,231,194	62,683,684	500	5,279	5,914,304	62,421,790
33967	VAROFL 50 MG	CAJA X 2 TAB	139-PROMARCA RX	433	5,257	5,311,527	64,416,615	478	5,237	5,855,053	64,175,037
36465	SILIMARINA 150 MG (DECAFARMA)	CAJA X 20 CAP	139-PROMARCA RX	344	1,986	1,850,711	10,681,185	352	1,950	1,894,952	10,488,173
39394	RELADOL	CAJA X 24 TAB	139-PROMARCA RX	420	3,128	2,809,559	20,945,117	360	2,741	2,409,015	18,353,227
60174	CORTIDRON GOTAS OFTALMICAS	FCO X 5 ML	139-PROMARCA RX	297	2,163	2,797,353	20,339,590	320	1,929	3,011,795	18,142,185
22924	JABON ANTIBACTERIAL T 24	BARRA X 150 GR	140-PROMARCA CP	169	1,666	243,477	2,405,261	169	1,651	243,821	2,384,173
26352	JABON TERSURA AVENA	BARRA X 150 GR	140-PROMARCA CP	562	3,077	811,105	4,436,964	557	3,048	802,942	4,395,507
28263	TALCO MEDICADO T-24	TARRO X 200 GR	140-PROMARCA CP	262	2,338	1,300,148	11,590,880	235	2,286	1,163,693	11,334,041
35658	JABON DE PAPAYA	BARRA X 110 GR	140-PROMARCA CP	310	2,792	678,544	6,116,606	327	2,764	717,495	6,056,669
70641	OF JABON TERSURA AVENA	PAGUE 2 LLEVE 3	140-PROMARCA CP	308	3,002	1,101,601	10,726,961	321	2,913	1,146,191	10,411,906
54217	DTE T 24 GEL HOMBRE	POTE X 82 GR	140-PROMARCA CP	235	2,179	941,362	8,746,585	200	2,141	803,779	8,595,526
22925	COPITOS TERSURA	BOLSA X 50 UND	140-PROMARCA CP	249	2,816	455,950	5,163,828	259	2,738	475,651	5,021,875
23593	COPITOS TERSURA	TARRO X 80 UND	140-PROMARCA CP	194	1,968	496,788	5,050,056	187	1,959	478,947	5,027,205
48768	PROT SOLAR ZAHARA SPF 50	FCO x 120 ML	140-PROMARCA CP	846	4,363	8,449,800	43,593,091	863	4,320	8,619,372	43,169,210
38620	DECADOLIN JBE	FCO X 90 ML	141-PROMARCA OTC	517	4,412	1,293,316	11,035,119	578	4,078	1,445,039	10,200,206
35653	LECHE DE MAGNESIA	FCO X 120 ML	141-PROMARCA OTC	302	2,760	351,619	3,215,841	304	2,746	354,125	3,199,261
11425	BACTE IODO SOLUCION	FCO X 60 ML	141-PROMARCA OTC	167	2,712	492,230	7,998,172	176	2,655	519,042	7,828,349
60175	ZAS JARABE	FCO X 60 ML	141-PROMARCA OTC	526	2,883	2,125,600	11,660,709	522	2,789	2,110,389	11,276,789
32657	BUCO-FAR	FCO X 120 ML	141-PROMARCA OTC	491	3,538	3,098,778	22,334,489	548	2,495	3,457,296	15,749,803
13878	GRIPALGIN	FCO X 120 ML	141-PROMARCA OTC	1,090	7,819	3,307,311	23,731,127	1,144	7,178	3,470,634	21,786,686
15016	NEBORET JBE	FCO X 120 ML	141-PROMARCA OTC	602	3,653	2,400,511	14,557,038	595	3,356	2,370,513	13,372,416
16412	SUERO FISIOLÓGICO	FCO X 30 ML	141-PROMARCA OTC	414	3,450	349,504	2,911,845	414	3,557	349,508	3,001,784
11643	BLANQUIDERM 2% CREMA	POTE X 30 GR	141-PROMARCA OTC	206	2,863	1,423,470	19,797,899	235	2,828	1,623,055	19,559,390
10424	NIBOTEN	FCO X 240 ML	141-PROMARCA OTC	701	4,139	5,506,670	32,522,474	697	4,347	5,473,280	34,154,980
65256	NIBOTEN SOFDEL	CAJA X 30 CBG	141-PROMARCA OTC	261	2,360	2,702,190	24,469,780	250	2,295	2,592,385	23,789,099
11120	AGUA OXIGENADA 10 VOL	FCO X 120 ML	141-PROMARCA OTC	374	5,990	355,997	5,696,813	411	5,548	391,090	5,276,418
14423	SEPTIBLANC LOCION	FCO X 120 ML	141-PROMARCA OTC	294	2,234	1,089,333	8,265,048	319	2,157	1,180,331	7,980,931
34777	PEDIASOL SUERO COCO	PLASTICO X 500 ML	141-PROMARCA OTC	420	3,111	1,510,500	11,198,100	446	2,956	1,606,764	10,642,764
34776	PEDIASOL SUERO CEREZA	PLASTICO X 500 ML	141-PROMARCA OTC	1,286	8,154	4,628,416	29,353,216	1,334	7,538	4,802,591	27,136,991
36703	PEDIASOL SUERO UVA	FCO X 500 ML	141-PROMARCA OTC	611	4,134	2,198,696	14,881,496	620	3,931	2,232,312	14,151,912
10720	ECANON OFTALMICO	FCO X 15 ML	141-PROMARCA OTC	526	4,381	1,263,004	10,515,004	489	4,004	1,172,891	9,608,711

SKU	Producto	Presentación	COD-PROVE	FEBRERO				MARZO			
				Z = 95%				Z = 95%			
				Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar
				unidades	unidades	pesos	pesos	unidades	unidades	pesos	pesos
32455	ABRILAR JBE	FCO X 100 ML	161-SCANDINAVIA PHARMA LTDA.	380	2,369	6,548,082	40,771,664	402	2,113	6,917,812	36,375,902
12959	DOLEX JBE	FCO X 90 ML	202-GLAXO SMITHKLINE BEECHAM	1,178	11,830	6,180,473	62,050,213	1,138	11,575	5,969,161	60,708,604
12958	DOLEX GOTAS	FCO X 30 ML	202-GLAXO SMITHKLINE BEECHAM	419	5,529	2,319,800	30,595,249	495	5,108	2,741,651	28,267,022
42669	DOLEX FORTE	CAJA X 8 TAB	202-GLAXO SMITHKLINE BEECHAM	367	3,784	1,685,862	17,367,528	360	3,331	1,654,272	15,290,890
42670	DOLEX FORTE	CAJA X 48 TAB	202-GLAXO SMITHKLINE BEECHAM	252	1,912	5,779,696	43,864,352	249	1,514	5,715,147	34,730,116
17809	ULTRACOREGA CREMA MENTA	TUBO X 40 GR	202-GLAXO SMITHKLINE BEECHAM	290	2,434	4,265,330	35,835,730	297	2,460	4,367,642	36,226,652
46747	AMITRIPTILINA 25 MG MK	CAJA X 30 TAB	203-TECNOQUIMICAS	227	1,673	639,409	4,719,043	266	1,688	750,714	4,760,907
38075	AZITROMIZINA 500 MG MK	CAJA X 3 TAB	203-TECNOQUIMICAS	269	1,745	603,766	3,917,137	268	1,631	602,403	3,662,252
38081	LOSARTAN 50 MG MK	CAJA X 15 TAB	203-TECNOQUIMICAS	214	2,972	666,294	9,266,618	226	2,780	705,689	8,669,525
41200	ENALAPRIL 20 MG (MK)	CAJA X 20 TAB	203-TECNOQUIMICAS	88	1,489	166,859	2,831,349	95	1,471	180,746	2,795,978
42994	DICLOFENACO RET 100 MG (MK)	CAJA X 20 TAB	203-TECNOQUIMICAS	130	1,328	381,134	3,890,005	130	1,189	381,006	3,482,774
43003	LANSOPRAZOL 30 MG (MK)	CAJA X 7 TAB	203-TECNOQUIMICAS	184	2,106	260,294	2,973,189	184	2,114	259,605	2,984,952
68323	OMEPRAZOL 20 MG (MK)	CAJA X 14 TAB	203-TECNOQUIMICAS	391	2,888	804,520	5,943,346	275	2,693	565,286	5,543,171
46767	SALBUTAMOL INHALADOR MK	FCO X 200 DOSIS	203-TECNOQUIMICAS	837	3,052	5,146,171	18,757,188	890	3,016	5,469,368	18,534,092
42971	SILDENAFIL 50 MG (MK)	CAJA X 2 TAB	203-TECNOQUIMICAS	388	7,355	546,236	10,355,772	498	6,592	701,525	9,281,463
46770	SILDENAFIL 50 MG MK	CAJA X 4 TAB	203-TECNOQUIMICAS	180	3,232	499,793	8,981,996	220	3,173	610,118	8,817,861
13199	DTE YODORA CREMA	TUBO X 12 GR	203-TECNOQUIMICAS	404	4,610	409,887	4,674,361	340	4,469	345,085	4,531,742
13195	DTE YODORA	TUBO X 25 GR	203-TECNOQUIMICAS	189	2,682	428,713	6,080,319	211	2,513	477,510	5,696,121
71839	OF DTE YODORA CREMA CLASI X 60	GRATIS DTE X 32 GR	203-TECNOQUIMICAS	286	4,211	2,115,026	31,136,476	323	4,057	2,385,584	29,994,780
72288	OF DTE YODORA CREMA CLAS X 32	LLEVE 2 P. ESPECIAL	203-TECNOQUIMICAS	189	1,748	1,017,412	9,398,028	194	1,693	1,043,066	9,102,514
28456	PANAL WINNY SEC ET-3	PQTE X 10 UND	203-TECNOQUIMICAS	128	1,839	507,772	7,288,746	210	1,742	832,352	6,904,658
28457	PANAL WINNY SEC ET-3	PQTE X 30 UND	203-TECNOQUIMICAS	271	4,058	2,928,953	43,940,919	309	3,749	3,346,244	40,592,578
28459	PANAL WINNY SEC ET-4	PQTE X 30 UND	203-TECNOQUIMICAS	216	2,784	2,890,405	37,344,045	247	2,565	3,316,900	34,400,998
43043	PANAL WINNY GOLD E-6	PQTE X 20 UND	203-TECNOQUIMICAS	165	2,252	2,131,611	29,019,866	185	2,067	2,380,074	26,633,414
44000	PANAL WINNY SEC ET 1	PQTE X 30 UND	203-TECNOQUIMICAS	127	1,567	935,204	11,535,044	147	1,457	1,084,340	10,727,250
52881	PANAL WINNY ULTRATRIM SEC ET 2	PQTE X 30 UND	203-TECNOQUIMICAS	260	2,498	2,304,099	22,173,063	273	2,405	2,420,052	21,347,948
43901	ESPARADRAPO CURE BAND PIEL	CARRETE 1 X 5 YD	203-TECNOQUIMICAS	159	1,765	657,959	7,316,172	157	1,754	650,406	7,269,237
43926	ESPARADRAPO CURE BAND PIEL	CARRETE 1/2 X 3 YD	203-TECNOQUIMICAS	332	2,357	398,961	2,830,986	346	2,073	416,013	2,490,140
63987	ALGODON MK	BOLSA X 25 GR	203-TECNOQUIMICAS	317	3,402	122,208	1,309,662	385	2,990	148,271	1,151,083
53181	ALCOHOL MK	BOTELLA X 700 ML	203-TECNOQUIMICAS	309	4,504	531,299	7,738,122	294	4,504	504,319	7,738,484
53180	ALCOHOL MK	CANECA X 350 ML	203-TECNOQUIMICAS	769	9,207	787,946	9,429,724	818	8,634	838,198	8,843,005
53179	ALCOHOL MK	BOTELLA X 120 ML	203-TECNOQUIMICAS	202	2,159	165,406	1,767,825	212	2,078	173,321	1,701,228
30323	LECHE S-26 GOLD	LATA X 400 GR	213-WYETH (LECHES)	201	2,538	5,463,171	69,126,546	273	2,429	7,424,150	66,155,355
40818	LECHE PROGRESS GOLD	TARRO X 900 GR	213-WYETH (LECHES)	314	3,479	12,412,148	137,431,342	349	3,325	13,769,873	131,323,466
20065	LOCION SOREL	FCO X 120 ML	226-LAB. SOREL (FARIDH)	293	3,593	1,054,402	12,935,304	312	3,626	1,123,614	13,054,734
37733	GEL EXTRA FUERTE KROLL NARANJA	COJIN X 100 GR	236-SPAI-SONS	745	6,433	1,054,605	9,103,066	733	6,329	1,037,462	8,955,632
38226	ALBENDAZOL 200 MG GENFAR	CAJA X 2 TAB	242-GENFAR	1,126	5,801	773,943	3,986,094	951	5,766	653,527	3,961,756
38045	ACETAMINOFEN(GENFAR) 500 MG	CAJA X 100 TAB	242-GENFAR	860	5,842	4,027,349	27,356,197	894	5,277	4,184,402	24,712,437
38220	ACETAMINOFEN JBE 150 MG GENFAR	FCO X 60 ML	242-GENFAR	427	2,947	443,915	3,062,799	380	2,965	395,099	3,081,712
38260	IBUPROFENO 800 MG GENFAR	CAJA X 50 TAB	242-GENFAR	1,022	7,483	4,074,454	29,844,163	1,098	6,812	4,377,962	27,168,088

SKU	Producto	Presentación	COD-PROVE	FEBRERO				MARZO			
				Z = 95%				Z = 95%			
				Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar
				unidades	unidades	pesos	pesos	unidades	unidades	pesos	pesos
38911	TRAMADOL GOTAS 10% GENFAR	FCO X 10 ML	242-GENFAR	499	2,454	2,083,043	10,250,637	500	2,309	2,088,604	9,645,063
51173	ZOLPIDEM 10 MG (GF)	CAJA X 10 TAB	242-GENFAR	412	2,907	4,465,052	31,490,175	412	2,963	4,464,076	32,102,421
32956	CETIRIZINA REC 10 MG (GENFAR)	CAJA X 10 TAB	242-GENFAR	954	7,273	1,428,640	10,893,079	1,105	5,425	1,654,770	8,125,079
38167	LORATADINA JBE 5 MG GENFAR	FCO X 100 ML	242-GENFAR	437	3,211	1,165,232	8,562,213	423	2,954	1,127,293	7,878,056
42936	LORATADINA 10 MG (GENFAR)	CAJA X 10 TAB	242-GENFAR	2,605	16,565	2,705,988	17,203,735	2,749	14,875	2,855,120	15,448,949
38200	CIPROFLOXACINO 500 MG GENFAR	CAJA X 10 TAB	242-GENFAR	591	6,164	1,227,503	12,812,585	558	5,747	1,159,212	11,945,929
38229	AMOXICILINA 500 MG GENFAR	CAJA X 50 CAP	242-GENFAR	673	4,646	3,907,070	26,981,104	750	3,511	4,353,838	20,389,554
38244	AZITROMICINA 500 MG GENFAR	CAJA X 3 TAB	242-GENFAR	1,537	11,070	6,384,130	45,984,193	2,143	7,685	8,900,887	31,923,688
42932	GENTAMICINA 160 MG (GENFAR)	CAJA X 1 AMP	242-GENFAR	476	4,670	470,796	4,615,844	432	4,428	427,327	4,376,026
42929	AMOXICILINA SUSP 250 (GENFAR)	FCO X 100 ML	242-GENFAR	519	4,431	1,180,176	10,073,995	445	4,320	1,011,159	9,819,683
47196	CEFALEXINA 500 MG (GEN FAR)	CAJA X 10 TAB	242-GENFAR	772	6,656	2,660,349	22,929,726	772	6,379	2,659,379	21,974,899
38250	FLUOXETINA 20 MG GENFAR	CAJA X 10 CAP	242-GENFAR	569	6,214	535,820	5,855,424	540	6,203	509,247	5,845,153
38069	TRIMEBUTINA 200 MG (GENFAR)	CAJA X 30 TAB	242-GENFAR	258	2,437	1,614,108	15,240,060	255	2,492	1,591,969	15,583,137
30707	AMLODIPINO 5 MG (GENFAR)	CAJA X 10 TAB	242-GENFAR	475	5,911	837,406	10,418,375	501	5,517	882,248	9,723,578
37060	LOSARTAN 50 MG GENFAR	CAJA X 30 TAB	242-GENFAR	547	4,356	4,339,883	34,582,789	559	4,131	4,436,670	32,792,471
38052	ENALAPRIL 20 MG (GENFAR)	CAJA X 20 TAB	242-GENFAR	750	6,602	1,034,509	9,103,654	765	6,640	1,055,418	9,156,403
30709	DICLOFENACO RETA 100 MG (GENF)	CAJA X 20 CAP	242-GENFAR	160	1,438	452,128	4,060,043	158	1,435	445,455	4,053,299
38173	NAPROXENO 250 MG GENFAR	CAJA X 10 CAP	242-GENFAR	707	5,359	1,174,357	8,904,888	589	5,590	979,287	9,289,175
38210	DICLOFENACO 50 MG GENFAR	CAJA X 30 GRAG	242-GENFAR	756	6,842	1,028,030	9,305,556	817	6,574	1,111,287	8,941,081
42937	NAPROXENO 500 MG (GENFAR)	CAJA X 10 TAB	242-GENFAR	746	6,686	2,507,398	22,458,283	852	6,040	2,860,544	20,286,565
38206	CLOTRIMAZOL CREMA TOP 1 % GENF	TUBO X 40 GR	242-GENFAR	422	2,660	1,191,194	7,512,552	428	2,577	1,207,806	7,278,604
38247	FLUCONAZOL 150 MG GENFAR	CAJA X 1 CAP	242-GENFAR	326	2,926	303,767	2,725,987	318	3,112	296,684	2,899,639
38248	FLUCONAZOL 200 MG GENFAR	CAJA X 4 CAP	242-GENFAR	495	4,191	619,275	5,244,909	485	4,293	606,883	5,373,010
42938	PAMOATO PIRANTEL SUSP 250 GENF	FCO X 15 ML	242-GENFAR	258	1,552	299,506	1,802,217	231	1,627	267,804	1,889,507
38180	PIROXICAM 20 MG GENFAR	CAJA X 10 CAP	242-GENFAR	504	5,000	449,242	4,459,919	541	4,822	482,470	4,300,933
31912	LANSOPRAZOL 30 MG (GENFAR)	CAJA X 14 CAP	242-GENFAR	191	2,228	769,230	8,968,809	179	2,208	720,143	8,886,083
38063	OMEPRazole 20 MG (GENFAR)	CAJA X 10 CAP	242-GENFAR	4,448	31,358	3,359,267	23,683,922	4,672	28,093	3,528,493	21,218,364
38224	ACICLOVIR 800 MG (GF)	CAJA X 10 TAB	242-GENFAR	350	3,139	1,856,861	16,631,513	362	2,810	1,918,304	14,891,137
42928	ACICLOVIR UNG TOP 5 % (GENFAR)	TUBO X 15 GR	242-GENFAR	359	2,445	988,155	6,740,270	344	2,328	947,209	6,416,162
34583	BETAMETASONA CREM 1 % GENFAR	TUBO X 40 GR	242-GENFAR	269	2,097	1,511,762	11,778,804	257	2,117	1,446,363	11,895,040
51142	DEXAMETASONA 8 MG (GF)	CAJA X 1 AMP	242-GENFAR	707	6,179	684,777	5,982,417	917	4,841	887,484	4,686,507
51141	DEXAMETASONA 4 MG (GF)	CAJA X 1 AMP	242-GENFAR	322	3,183	257,790	2,550,887	408	2,837	327,005	2,273,854
42941	SILDENAFIL 50 MG (GENFAR)	CAJA X 2 TAB	242-GENFAR	2,622	19,934	4,918,205	37,393,395	2,479	20,066	4,649,723	37,640,953
51157	SILDENAFIL 50 MG (GF)	CAJA X 4 TAB	242-GENFAR	764	6,244	1,796,959	14,694,945	796	5,874	1,872,577	13,823,350
38057	HIDROCLOROTIAZIDA 25 MG GENFAR	CAJA X 30 TAB	242-GENFAR	530	5,734	549,122	5,940,009	540	5,263	559,846	5,451,557
38060	LOVASTATINA 20 MG (GENFAR)	CAJA X 10 TAB	242-GENFAR	559	4,514	1,207,467	9,757,963	550	4,302	1,189,457	9,299,855
31064	MICROFEMIN	CAJA X 21 TAB	246-GRUNENTHAL	152	2,226	965,837	14,127,451	214	2,255	1,355,542	14,310,808
17152	VICK VAPORUB	LATA X 12 GR	254-PROCTER & GAMBLE	2,881	12,405	5,099,677	21,957,600	2,671	11,226	4,727,324	19,870,577
35094	VICK VAPORUB	FCO X 50 GR	254-PROCTER & GAMBLE	1,064	3,752	5,336,987	18,817,975	1,059	3,791	5,308,393	19,012,918
28245	MAQUINA PRESTOBARBA ULTRAGRIP	UND	254-PROCTER & GAMBLE	1,661	10,335	1,926,927	11,988,767	1,820	9,098	2,111,045	10,553,385

SKU	Producto	Presentación	COD-PROVE	FEBRERO				MARZO			
				Z = 95%				Z = 95%			
				Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar
				unidades	unidades	pesos	pesos	unidades	unidades	pesos	pesos
36617	MAQUINA PREST U/GRIP HOM C/MOV	UND	254-PROCTER & GAMBLE	623	4,873	852,825	6,666,434	692	4,859	946,119	6,647,395
51383	MAQUINA PRESTOBARBA 3 MEN	UND	254-PROCTER & GAMBLE	1,750	4,009	2,971,373	6,807,727	1,706	3,894	2,896,099	6,611,169
16300	COMPLEJO B	FCO X 10 ML	257-LAB. ECAR LTDA	228	3,282	603,646	8,697,432	233	3,278	618,344	8,686,580
29153	REMOVEDOR LANDER	FCO X 35 ML	263-HARTUNG & CIA S.A.	229	2,524	367,794	4,048,956	257	2,348	411,797	3,765,744
14956	MUCOSINA GOTAS	FCO X 30 ML	288-WHITEHALL INC.	190	1,728	967,413	8,812,488	164	1,690	835,709	8,619,767
16038	ROBITUSSETS CHERRY	BARRA X 9 PAST	288-WHITEHALL INC.	347	2,389	501,722	3,452,825	357	2,160	515,600	3,120,602
15764	PRESERV TODAY LUBRICADO	CAJA X 3 UND	288-WHITEHALL INC.	352	4,366	1,735,369	21,524,389	376	4,322	1,852,199	21,305,979
39344	PRESERVATIVO TODAY PUNTO G	CAJA X 3 UND	288-WHITEHALL INC.	243	3,014	1,458,060	18,091,957	267	3,017	1,600,680	18,112,392
23864	PROT LABIAL CHAP STICK MEDICA	TUBO X 4.2 GR	288-WHITEHALL INC.	543	3,027	2,909,959	16,210,249	549	2,715	2,940,562	14,539,399
22490	WASSERTROL SUSP	FCO X 5 ML	329-WASSER CHEMICAL S.A.	215	2,713	664,038	8,374,205	282	2,201	869,933	6,792,972
39729	ALGODON ZIG -ZAG	BOLSA X 25 GR	365-J.G.B.	358	2,419	204,091	1,378,861	414	2,388	235,919	1,360,956
12304	CITROMEL	FCO X 310 ML	365-J.G.B.	256	2,005	1,373,591	10,760,066	247	1,978	1,327,647	10,615,426
14301	KOLA GRANULADA	FCO X 330 GR	365-J.G.B.	217	1,871	1,466,011	12,612,255	186	1,906	1,255,062	12,849,582
22864	KOLA GRANULADA	FCO X 135 GR	365-J.G.B.	289	2,271	1,147,175	9,019,679	276	2,347	1,097,761	9,323,773
41800	ALCOHOL J G B	CANECA X 350 CC	365-J.G.B.	327	2,239	375,497	2,568,561	405	1,954	464,393	2,240,788
44770	ACEITE J & J BABY ORIGINAL	FCO X 50 ML	367-JOHNSON & JOHNSON DE COLOMBIA	265	3,036	380,552	4,355,981	287	3,028	411,493	4,345,115
71607	OF TAMPONES OB SUPER	PRECIO ESPECIAL	367-JOHNSON & JOHNSON DE COLOMBIA	224	2,668	839,953	9,987,845	258	2,584	965,079	9,673,410
71606	OF TAMPONES OB MEDIO	PRECIO ESPECIAL	367-JOHNSON & JOHNSON DE COLOMBIA	351	3,357	1,312,449	12,563,907	360	3,320	1,349,049	12,428,329
42033	BLONDOR MANZANILLA	SOBRE X 20 GR	383-PREBEL S.A.	617	2,897	1,245,765	5,847,860	627	2,913	1,265,448	5,881,334
19593	PRESERV PREVENTOR CLASICO	CAJA X 3 UND	398-TRIDEX FARMACEUTICA S.A	1,269	7,938	3,546,165	22,179,507	1,352	7,976	3,778,698	22,286,079
53982	ALUMBRE EN BARRA	UND	398-TRIDEX FARMACEUTICA S.A	355	3,551	152,302	1,523,508	397	3,442	170,219	1,476,524
40107	GASTROFULL	FCO X 150 ML	403-FARMACOOOP FARMAC	109	1,136	210,285	2,187,902	121	1,125	233,804	2,167,508
40108	GASTROFULL	FCO X 350 ML	403-FARMACOOOP FARMAC	133	1,685	507,109	6,424,885	145	1,512	552,527	5,764,898
37250	ZYRFAR 10 MG	CAJA X 10 TAB	403-FARMACOOOP FARMAC	354	2,165	3,427,672	20,956,228	349	2,151	3,381,096	20,814,216
37600	ZYRFAR 0.1% JBE	FCO X 60 ML	403-FARMACOOOP FARMAC	311	2,633	1,585,998	13,423,818	307	2,631	1,565,240	13,415,075
47842	DERMASKIN CREMA	TUBO X 20 GMS	403-FARMACOOOP FARMAC	412	3,054	1,003,056	7,435,472	398	2,900	969,067	7,062,672
47843	DERMASKIN CREMA	TUBO X 40 GMS	403-FARMACOOOP FARMAC	806	6,373	3,350,239	26,503,392	702	5,245	2,920,183	21,815,690
12980	DOXICLOR	CAJA X 10 CAP	403-FARMACOOOP FARMAC	183	2,308	606,611	7,668,186	189	2,192	627,263	7,283,222
16950	TRIMESULF F	CAJA X 10 TAB	403-FARMACOOOP FARMAC	194	2,450	413,179	5,213,522	220	2,321	467,560	4,938,914
12346	CLOFENIL 75 MG	CAJA X 6 AMP	403-FARMACOOOP FARMAC	457	3,886	3,881,986	32,990,767	502	2,795	4,258,551	23,730,248
16063	RONTOS JBE	FCO X 120 ML	403-FARMACOOOP FARMAC	313	2,051	791,849	5,191,258	286	2,057	722,879	5,205,205
11715	BRONTOL EXPECT	FCO X 120 ML	403-FARMACOOOP FARMAC	168	1,526	588,584	5,344,300	166	1,463	580,069	5,124,178
31093	PENTASOL 0.05 % CREMA	TUBO X 40 GR	403-FARMACOOOP FARMAC	332	4,092	1,951,236	24,071,316	364	4,071	2,140,657	23,950,115
16453	SYNOVULAR INY	AMP X 1 ML	444-LAFRANCOL	77	1,380	780,716	14,009,144	90	1,382	910,775	14,031,480
41681	NOFERTYL INY	AMP X 1 ML + JERINGA	444-LAFRANCOL	201	2,972	1,966,902	29,115,267	188	2,972	1,841,442	29,118,666
43656	POSTDAY 0.75 MG	CAJA X 2 TAB	444-LAFRANCOL	670	8,045	6,553,088	78,733,518	695	7,903	6,804,073	77,349,048
57112	POSTDAY 1.5 MG	CAJA X 1 TAB	444-LAFRANCOL	540	6,961	5,285,009	68,133,757	569	6,557	5,569,166	64,179,710
38012	EROXIM FAST 50 MG	CAJA X 2 TAB	444-LAFRANCOL	253	2,692	2,538,115	27,045,289	272	2,438	2,735,891	24,490,465
17029	UNGUENTO MEREY	CAJA X 15 GR	462-LAB. MEREY	234	2,161	697,737	6,435,057	258	2,102	766,930	6,261,115
14965	MULTILIND CREMA	TUBO X 60 GR	486-MERCK COLOMBIA	192	1,746	1,778,536	16,183,963	181	1,722	1,680,086	15,963,101

SKU	Producto	Presentación	COD-PROVE	FEBRERO				MARZO			
				Z = 95%				Z = 95%			
				Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar
				unidades	unidades	pesos	pesos	unidades	unidades	pesos	pesos
34198	TEMPRA JBE	FCO X 120 ML	486-MERCK COLOMBIA	357	2,859	2,037,547	16,297,049	329	2,926	1,876,731	16,676,784
58867	MAQUINA SCHICK QUATTRO	UND	513-EVEREADY	320	2,195	592,681	4,068,931	321	2,117	594,590	3,924,374
15621	PILA ENERGIZER ALKALINA AAA	BLISTER X 2 UND	513-EVEREADY	215	2,041	449,903	4,262,745	212	2,029	442,488	4,238,201
15620	PILA ENERGIZER ALKALINA AA	BLISTER X 2 UND	513-EVEREADY	1,255	6,023	2,506,693	12,033,728	1,380	5,979	2,756,356	11,946,585
59216	NESTUM TRIGO MIEL	CAJA X 200 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	477	2,201	1,713,547	7,902,707	477	2,211	1,713,434	7,938,494
59218	NESTUM ARROZ	CAJA X 200 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	298	1,142	1,069,717	4,099,838	294	1,163	1,054,023	4,176,045
59217	NESTUM 5 CEREALES	CAJA X 200 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	314	2,172	1,126,063	7,796,283	338	1,701	1,212,847	6,106,017
57750	NAN PRO 2	LATA X 400 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	134	1,867	2,695,229	37,630,144	136	1,839	2,732,458	37,062,015
57748	NAN PRO 1	LATA X 400 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	209	3,983	4,841,064	92,397,864	245	3,754	5,695,205	87,104,005
59212	NESTOGENO 1	LATA X 400 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	386	5,238	5,204,612	70,706,612	426	4,939	5,754,499	66,679,999
59215	NAN AR	LATA X 400 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	156	2,168	3,006,403	41,838,003	214	2,157	4,139,780	41,639,680
59214	NESTOGENO N 2	LATA X 900 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	277	2,154	7,634,544	59,374,049	305	1,862	8,403,047	51,321,752
62132	NESTOGENO 2	LATA X 400 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	293	3,063	3,750,873	39,206,873	324	2,790	4,150,524	35,715,324
65388	NAN PRO 3	LATA X 800 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	187	2,273	6,164,943	74,794,343	204	2,163	6,715,741	71,166,841
32329	LECHE KLIM 1+ PREBIO	LATA X 900 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	1,227	4,708	21,057,704	80,784,698	1,238	4,370	21,244,486	74,983,339
32460	LECHE KLIM 1+ MIEL PREBIO	LATA X 400 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	403	4,381	3,163,271	34,406,264	444	4,093	3,483,293	32,142,339
39646	LECHE KLIM 1+ MIEL PREBIO	LATA X 1700 GR	525-NESTLE DE COLOMBIA S.A.	352	4,417	10,988,311	138,019,289	354	4,271	11,055,865	133,461,853
16565	TERRAMICINA UNG. OFTALMICO	TUBO X 10 GR	605-PFIZER S.A.	288	2,589	3,086,677	27,723,247	308	2,453	3,296,919	26,270,539
12800	DEPO-PROVERA 150 MG	AMP X 3 ML	605-PFIZER S.A.	185	2,115	1,617,003	18,464,024	198	2,097	1,724,810	18,310,382
59421	PERLUTAL JERINGA PRELENADA	CAJA X 1 AMP	606-BOEHRINGER INGELHEIM	202	2,334	2,668,658	30,778,951	237	2,278	3,128,002	30,040,654
13221	DULCOLAX	CAJA X 10 GRAG	606-BOEHRINGER INGELHEIM	337	4,774	1,631,288	23,075,914	441	4,783	2,133,097	23,121,640
14059	ISODINE SOLUCION	FCO X 60 ML	606-BOEHRINGER INGELHEIM	188	2,247	812,414	9,705,235	229	1,847	989,472	7,979,061
26120	BISOLVON LINCTUS NINOS	FCO X 120 ML	606-BOEHRINGER INGELHEIM	258	1,954	1,771,322	13,431,362	241	1,890	1,656,524	12,989,114
26119	BISOLVON LINCTUS ADULTOS	FCO X 120 ML	606-BOEHRINGER INGELHEIM	367	2,401	3,239,765	21,198,435	373	2,270	3,293,541	20,042,290
50108	TARJETA PREPAGO TIGO	UND \$ 5000	610-COLOMBIA MOVIL S.A. E.S.P. - OLA	1,084	4,938	5,012,716	22,837,466	1,067	4,461	4,936,989	20,634,239
50107	TARJETA PREPAGO TIGO	UND \$ 3000	610-COLOMBIA MOVIL S.A. E.S.P. - OLA	820	3,384	2,274,250	9,389,350	823	2,947	2,283,494	8,177,594
50110	TARJETA PREPAGO TIGO	UND \$ 10000	610-COLOMBIA MOVIL S.A. E.S.P. - OLA	916	4,622	8,469,250	42,749,750	935	4,264	8,652,738	39,441,363
16321	CYCLOFEM	AMP X 5 ML	615-PROFAMILIA	314	4,874	3,826,055	59,387,904	380	4,726	4,628,075	57,583,587
43508	PRESERVATIVOS CONFIAMOR	CAJA X 3 UND	615-PROFAMILIA	191	1,265	353,033	2,335,802	252	1,067	465,937	1,970,553
22567	TARJETA AMIGO DE COMCEL	UND \$ 10000	616-COMCEL	3,902	32,594	37,065,328	309,647,471	4,075	32,083	38,714,619	304,784,286
27744	TARJETA AMIGO DE COMCEL	UND \$ 20000	616-COMCEL	751	5,030	14,267,717	95,572,517	731	5,048	13,887,141	95,910,141
62547	JERINGA ALFA 3ML 3P 21X1X1/2	UND	657-ALFA TRADING LTDA	4,220	31,648	527,523	3,956,023	3,686	28,796	460,752	3,599,499
62550	JERINGA ALFA 10ML 3P 21X1X1/2	UND	657-ALFA TRADING LTDA	2,245	19,191	381,703	3,262,467	1,507	18,101	256,266	3,077,165
62548	JERINGA ALFA 3ML 3P 23X1	UND	657-ALFA TRADING LTDA	522	4,589	65,239	573,642	497	4,370	62,175	546,284
62549	JERINGA ALFA 5ML 3P 21X1X1/2	UND	657-ALFA TRADING LTDA	13,052	94,696	1,762,047	12,783,987	8,047	79,325	1,086,279	10,708,894
58913	GASA ASEPTICA ALFA 1/2 X 5 YD	UND	657-ALFA TRADING LTDA	214	2,252	381,650	4,019,480	266	2,019	474,696	3,603,801
58912	GASA ASEPTICA ALFA 1 X 1 YD	UND	657-ALFA TRADING LTDA	434	5,184	319,191	3,810,441	478	4,832	351,663	3,551,853
28822	GUANTES CIRUGIA ALFA N-7	UND	657-ALFA TRADING LTDA	191	2,771	81,209	1,177,879	187	2,775	79,412	1,179,525
28824	GUANTES CIRUGIA ALFA N-8	UND	657-ALFA TRADING LTDA	241	2,469	102,629	1,049,358	257	2,458	109,084	1,044,543
28823	GUANTES CIRUGIA ALFA N-7 1/2	UND	657-ALFA TRADING LTDA	357	5,229	151,548	2,222,467	384	5,249	163,364	2,230,671

SKU	Producto	Presentación	COD-PROVE	FEBRERO				MARZO			
				Z = 95%				Z = 95%			
				Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar	Invent. Seguridad	Nivel max a ordenar
				unidades	unidades	pesos	pesos	unidades	unidades	pesos	pesos
28821	GUANTES CIRUGIA ALFA N-6 1/2	UND	657-ALFA TRADING LTDA	279	2,785	118,606	1,183,458	278	2,778	118,042	1,180,571
42453	TERMOMETRO ORAL DE VIDRIO ALFA	UND	657-ALFA TRADING LTDA	689	2,100	758,033	2,310,428	695	2,130	764,023	2,343,191
42454	TAPABOCA DESECHABLE ALFA SAFE	PQTE X 6 UND	657-ALFA TRADING LTDA	156	1,609	179,703	1,850,845	171	1,519	196,484	1,747,259
58927	JERINGA INSU ALFA 1ML 30X1/2	UND	657-ALFA TRADING LTDA	2,346	30,683	516,023	6,750,327	2,344	30,908	515,708	6,799,802
58925	JERINGA ALFA 20 ML 3P 21X1X1/2	UND	657-ALFA TRADING LTDA	449	3,081	116,866	801,082	423	3,152	109,923	819,593
58923	TAPABOCA AZUL ALFA SAFE	UND	657-ALFA TRADING LTDA	1,056	9,606	242,980	2,209,480	1,056	10,091	242,900	2,320,950
34960	TOALLITAS HUM PEQUENIN ACOLCHA	RPTO FLEX X 24 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	448	2,364	1,016,015	5,356,006	402	2,374	911,058	5,378,416
41438	TOALLITA HUMEDAS PEQUENIN ACOL	RPTO X 80 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	389	3,977	2,445,507	24,996,087	408	3,793	2,562,904	23,837,629
43950	TOALLITAS HUM PEQUENIN ACOLCHA	RPTO X 40 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	301	2,240	1,076,426	8,012,229	343	2,030	1,227,990	7,262,389
50291	TOALLITAS PEQUENIN HUM FLAT PA	PQTE X 50 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	437	2,861	1,690,475	11,072,541	439	2,883	1,697,743	11,157,683
53288	TOALLITAS HUMEDAS PEQUENIN ORI	FLAT PACK X 100 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	297	2,506	2,017,611	17,027,766	319	2,353	2,169,030	15,987,342
32041	PANAL ADULTO TENA SLIP T L	PQTE X 8 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	314	2,363	3,864,895	29,041,127	289	2,483	3,555,255	30,519,443
32040	PANAL ADULTO TENA SLIP T M	PQTE X 8 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	314	1,682	3,486,827	18,668,910	250	1,660	2,770,612	18,425,563
44930	PANAL ADULTO TENA SLIP T-L	PQTE X 2 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	177	1,980	544,806	6,089,121	166	2,100	511,027	6,455,735
47563	PANAL TENA BASIC GRANDE	PQTE X 1 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	325	2,412	349,677	2,595,289	380	2,145	409,146	2,308,286
51832	PANAL PEQUENIN EX/CONF PLUS E3	PQTE X 30 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	263	2,702	2,902,146	29,862,855	262	2,700	2,891,954	29,841,609
52102	PANAL PEQUENIN EX/CONF PLUS E4	PQTE X 30 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	286	2,237	3,917,663	30,652,223	285	2,277	3,909,863	31,206,247
52173	PANAL PEQUENIN EX/CONF PLUS E2	PQTE X 30 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	219	1,752	1,992,529	15,905,954	197	1,952	1,790,675	17,724,320
32317	PAPEL HIG FAMILIA ACOLCHADO GD	UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	743	7,249	517,949	5,052,631	847	6,558	590,644	4,571,211
35169	PAPEL HIG FAMILIA EXTRA GRANDE	UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	329	3,607	297,681	3,267,549	397	3,248	359,663	2,942,669
46257	PAPEL HIGI FAMILIA MEGA ACOLCH	UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	1,267	15,386	1,412,699	17,155,384	1,436	14,232	1,601,213	15,868,753
16891	TOALLA NOSOTRAS MATERNIDAD	PQTE X 10 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	244	2,630	2,063,927	22,204,283	291	2,511	2,455,767	21,200,775
15850	PROTECTOR DIARIO NOSOTRAS	PQTE X 15 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	422	3,419	420,820	3,405,545	459	3,394	457,480	3,380,884
21314	TOALLA NOST BUEN/NOCH/TIP/TEL	PQTE X 10 UND	733-PRODUCTOS FAMILIA	162	1,962	938,493	11,378,670	163	1,972	943,175	11,432,989
33065	PASTILLAS COLOR 1	ESTUCHE	739-INTERNACIONAL DE BELLEZA E. U.	2,413	11,457	2,147,399	10,197,152	2,443	11,309	2,174,143	10,065,239
52161	CLORFENIRAMINA 2MG/5 ML JBE	FCO X 120 ML	744-LABORATORIO INTRENACIONAL DE COLC	206	1,457	288,192	2,039,312	195	1,459	273,094	2,042,694
44064	TARJETA PREPAGO MOVISTAR	UND \$ 5000	797-TELEFONICA MOVILES COLOMBIA S.A-MO	2,958	11,290	14,121,121	53,896,772	2,897	9,589	13,829,314	45,775,864
45271	TARJETA PREPAGO MOVISTAR	UND \$ 10000	797-TELEFONICA MOVILES COLOMBIA S.A-MO	2,958	11,463	28,244,723	109,451,348	3,022	9,322	28,852,485	89,005,540
59076	ENERGOLD	CAJA X 30 CAP	805-KYRON PHARMACEUTICAL LTDA	276	2,739	3,637,289	36,156,457	272	2,754	3,596,563	36,344,963
46650	OSMOTEAR	FCO X 15 ML	829-COMERLAT PHARMACEUTICAL S.A	241	1,900	844,644	6,651,144	251	1,852	879,289	6,482,789
46112	JERINGA INSU HJC 1ML 3P 29X1/2	UND	900-RIVIERE VILLAMIZAR Y CIA S EN C	1,295	4,734	285,001	1,041,416	1,412	5,418	310,610	1,192,043
46115	JERINGA HJC 3ML 3P 21X1X1/2	UND	900-RIVIERE VILLAMIZAR Y CIA S EN C	1,868	4,355	232,241	541,494	1,217	3,875	151,309	481,826
46114	JERINGA HJC 5ML 3P 21X1X1/2	UND	900-RIVIERE VILLAMIZAR Y CIA S EN C	6,894	21,414	930,653	2,890,891	4,389	18,816	592,560	2,540,205
46116	JERINGA HJC 3ML 3P 23X1	UND	900-RIVIERE VILLAMIZAR Y CIA S EN C	284	949	35,414	118,265	176	849	21,934	105,832
46113	JERINGA HJC 10 ML 3P 21X1X1/2	UND	900-RIVIERE VILLAMIZAR Y CIA S EN C	1,439	3,061	244,645	520,288	747	2,388	126,998	406,017
62133	BISACODILO 5 MG	CAJA X 10 TAB	909-HUMAX PHARMACEUTICAL S.A.	711	3,983	639,679	3,584,479	753	4,636	677,330	4,172,030
36857	ENFAMIL 1 PREMIUM	LATA X 400 GR	929-MEAD JOHNSON NUTRITION COLOMBIA	161	1,944	4,423,671	53,419,782	155	1,846	4,267,089	50,735,077
63947	JABON ASEPXIA EXFOLIANTE	BARRA X 100 GR	930-GENOMMA LAB COLOMBIA LTDA	933	2,664	3,155,142	9,002,823	928	2,680	3,136,238	9,059,853
65010	RETEST PRUEBA EMBARAZO CASSETT	UND	933-IMEX GROUP S.A	1,160	7,604	1,542,186	10,113,466	1,023	7,535	1,360,159	10,021,119
65011	RETEST PRUEBA EMBARAZO LAPICER	UND	933-IMEX GROUP S.A	842	4,752	2,735,971	15,443,567	876	4,302	2,847,684	13,981,974