

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias e Ingeniería “El Politécnico”

**Propuesta de metodología para planificación de abastecimiento y
establecimiento de políticas de inventarios para el área de repuestos de la
concesionaria “Automotriz Car’s”**

Emilio José Román Colina

Carlos Suarez, PhD., Director de Tesis

Tesis de Grado presentada como requisito
para la obtención del título de Ingeniero Industrial

Quito, diciembre de 2014

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias e Ingeniería

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

Propuesta de metodología para planificación de abastecimiento y establecimiento de políticas de inventarios para el área de repuestos de la concesionaria “Automotriz Car’s”

Emilio José Román Colina

Carlos Suárez, Ph. D.
Director de Tesis

Danny Navarrete, M. Sc.
Miembro del Comité de Tesis

Diego Guilcapi, M. Sc.
Miembro del Comité de Tesis

Ximena Córdova, Ph. D.
Decana de la Escuela de Ingeniería
Colegio de Ciencias e Ingeniería

Quito, diciembre de 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: _____

Nombre: Emilio José Román Colina

C. I.: 1712993714

Fecha: Quito, diciembre de 2014

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quisiera agradecer a mis papás por todo el apoyo y el sacrificio realizado para poder apoyarme, brindarme la mejor educación. Apoyo sin el cual no hubiera sido posible cumplir este gran logro. Así también quiero agradecer a mi familia y a las personas cercanas a mí que siempre me mantuvieron motivado y me dieron energía para seguir adelante. También quiero agradecer a mis profesores, en especial a los del departamento de ingeniería industrial que se aseguraron de enseñarnos la mejor manera de diferenciarnos y así asegurarnos una prospera carrera laboral. Por último, pero no menos importante quiero mostrar mis agradecimientos para la empresa que me abrió sus puertas para la realización del proyecto; mostraron gran apertura y accesibilidad así como también interés en el proyecto.

RESUMEN

En el sector automotriz el área de post-venta es crítica debido a que ésta resultará en una ventaja competitiva o al contrario en una desventaja frente a la competencia. El resultado en este sector se determina por la satisfacción del cliente. El presente proyecto consiste en la propuesta de una metodología para el abastecimiento y la recomendación de técnicas para la toma de decisiones tácticas y estratégicas del sector post-venta para la compra o aprovisionamiento que permitirán maximizar el índice de satisfacción del cliente medido a través del nivel de servicio al cliente.

Para desarrollar la metodología propuesta de abastecimiento el proyecto se divide en tres partes de análisis y comparación de técnicas de abastecimiento más una comparación del modelo propuesto contra el modelo que se aplica actualmente; y por último una propuesta de un mapa de implementación. En la primera parte se levantó toda la información correspondiente al abastecimiento y al manejo de inventarios, se caracterizan sus políticas y procesos. En segundo lugar se realizó una categorización para seleccionar el campo de acción, sobre éste se ejecutó el análisis de demanda, comparando las técnicas propuestas con las técnicas aplicadas actualmente, y una investigación de la literatura para encontrar el mejor método de pronóstico para el área de repuestos vehiculares. En tercer lugar se investigó y aplicó un método para gestión de inventarios de aplicación y desarrollo para el área de repuestos. En el último paso, se llevó a cabo una comparación de la eficiencia y eficacia de los modelos comparando datos reales con los datos obtenidos de la metodología propuesta.

Una vez que se desarrolló la metodología propuesta, se planteó una propuesta para implementación de la metodología mediante una ruta de implementación siguiendo un método técnico para un cambio organizacional.

ABSTRACT

In the automotive industry, the post-sales service is critical since this will result in competitive advantage or in the contrary in a disadvantage against the competence. This sector is determined by the customer satisfaction. The present project discusses a methodology for the supply and also recommends techniques for the tactical and strategic decision making in the post sales area that will allow to maximize the customer satisfaction measured by the service level.

In order to develop the proposed methodology the project is hence divided in three parts; in the first part the company's information regarding supply and inventory processes and policies are obtained. Afterwards, a categorization is done in order to choose the field of action and the demand analysis is performed on this group in order to select and determine the best forecasting technique for the vehicle replacement parts. Finally, a comparison between the actual and recommended inventory techniques is done. As a result a proposed methodology for inventory management is determined.

In the project's last part a roadmap to implementation is suggested following a scientifically based method for organizational change.

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
1 INTRODUCCIÓN	12
1.1 Objetivos.....	12
1.1.1 Objetivo General	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
1.2 Antecedentes	12
1.3 Justificación.....	14
2 MARCO TEÓRICO	16
2.1 Cadena de Suministro.....	16
2.2 Logística.....	19
2.3 Pronósticos	20
2.3.1 Métodos subjetivos de pronósticos.....	22
2.3.2 Métodos objetivos de pronósticos.....	23
2.3.3 Clasificación de demanda.....	24
2.3.4 Modelo de Croston	26
2.3.5 Modelo de Aproximación de Synthetos & Boylan.....	27
2.3.6 Modelo de “Todo-Ceros”	28
2.3.7 Suavizamiento exponencial.....	28
2.3.8 Evaluación de Pronósticos.....	28
2.4 Inventarios	29
2.4.1 Clasificación de inventarios	31
2.4.2 Políticas de inventarios.....	31
2.4.3 Modelo de Aproximación Potencial	32
2.5 Procesos.....	34
2.6 Desarrollo Organizacional	34
2.6.1 Modelo de Investigación-Acción	34
3 REVISIÓN LITERARIA	36
4 METODOLOGÍA	40
5 CARACTERIZACIÓN CONCESIONARIA AUTOMOTRIZ	57
5.1 Perfil interno de la concesionaria automotriz.....	57
5.2 Marco estratégico de la concesionaria automotriz.....	59
5.2.1 Panorama competitivo	59
5.2.2 Propuesta de Valor.....	60
5.2.3 Factores críticos de éxito.....	61
5.2.4 Asuntos críticos del negocio	62
5.2.5 Medidas de éxito	62
5.2.6 Formulación estrategia operativa	62
6 DIAGNÓSTICO SITUACIÓN ACTUAL DE LAS OPERACIONES DEL ÁREA DE RESPUESTOS EN LA CONCESIONARIA AUTOMOTRIZ	44
6.1 Abastecimiento	44
6.1.1 Manejo de pedidos y políticas	45

6.1.2	Procesos	48
6.2	Inventarios	48
6.2.1	Políticas y descripción.....	48
6.2.2	Procesos	50
6.3	Indicadores situación actual	51
6.3.1	Rotación del inventario.....	52
6.3.2	Porcentaje de ítems obsoletos	53
6.3.3	Porcentaje valor de inventario obsoleto.....	54
6.3.4	Porcentaje de pedidos emergentes	54
6.3.5	Tabla de indicadores actual	55
7	ANÁLISIS DE DEMANDA	64
7.1	Selección productos clave	64
7.1.1	Categorización de volumen de demanda.....	65
7.2	Pronóstico.....	67
7.2.1	Método actual en la concesionaria Automotriz Car's	68
7.2.2	Método Croston, Synthetos & Boylan, método "Todo-Ceros" y Suavizamiento Exponencial	68
7.2.3	Método de pronósticos de series agregadas o tradicional	75
7.2.4	Comparación	89
7.2.5	Determinación política pronósticos óptima.....	90
8	INVENTARIOS	91
8.1.1	Costos de inventarios.....	92
8.2	Política inventarios	94
8.3	Análisis punto de reorden y nivel máximo de abastecimiento de la técnica propuesta	95
8.4	Comparación de las técnicas de manejo de inventarios	98
8.4.1	Simulación método actual.....	99
8.4.2	Simulación aproximación potencial.....	100
8.4.3	Resultados y comparación simulaciones.....	101
9	PLAN IMPLEMENTACIÓN DE SITUACIÓN PROPUESTA	103
9.1	Mapa de ruta de implementación.....	103
9.1.1	Acción.....	104
9.1.2	Recopilación de datos después de la acción.....	105
9.1.3	Retroalimentación.....	106
9.1.4	Re diagnóstico y planeación de la acción.....	106
9.1.5	Mapa de ruta de implementación	107
10	CONCLUSIONES.....	108
11	RECOMENDACIONES.....	111
12	BIBLIOGRAFÍA	113
13	ANEXOS	117

ÍNDICE DE TABLAS

Ilustración 1: Gráfico de Pareto de Ventas	66
Ilustración 2: Gráfico de Demanda Intermitente	68
Ilustración 3: Toma de Pantalla Software R.....	75
Ilustración 4: Ventas anuales y mensuales de repuestos de admisión y escape	77
Ilustración 5: Ventas anuales y mensuales de repuestos de A/C y Calefacción.....	78
Ilustración 6: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Caja de Cambios	79
Ilustración 7: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Carrocería Exterior e Interior..	80
Ilustración 8: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Dirección.....	81
Ilustración 9: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Embrague Motor	82
Ilustración 10: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Frenos.....	83
Ilustración 11: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Motor.....	84
Ilustración 12: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Partes Eléctricas y Electrónicas	85
Ilustración 13: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Suspensión	86
Ilustración 14: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Transmisión.....	87
Ilustración 15: Medidas de desempeño diferentes métodos	102
Ilustración 16: Mapa de Ruta de implementación de Metodología propuesta y mejora continua.....	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Tabla 1: Indicadores actuales	55
Tabla 2: Cantidad de productos por categoría en la bodega.....	67
Tabla 3: Cantidad de productos diferentes por grupo de repuestos vehiculares	76
Tabla 4: Medidas de error por método	89

GLOSARIO

CRM- CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT
DMS- DYNAMIC MODULAR SYSTEM
ERP- ENTERPRISE RESOURCE PLANNING
SCM- SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
SRM- SUPPLIER RELATIONSHIP MANAGEMENT
VOR- PEDIDO PARA IMPORTACIÓN

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Proponer metodología de planificación de abastecimiento y de política de inventarios para el área de repuestos con el fin de optimizar la práctica actual y mejorar el nivel de servicio.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Recopilar información del marco estratégico de la concesionaria
- Identificar perfil interno de la concesionaria
- Levantar políticas, técnicas y procesos de abastecimiento
- Levantar políticas, técnicas y procesos de inventarios
- Proponer indicadores para medir necesidad de proyecto
- Seleccionar técnicas adecuadas para la gestión de pronósticos e inventarios.
- Comprobar eficiencia y eficacia de técnicas seleccionadas.
- Determinar metodología propuesta para implementación en abastecimiento e inventarios
- Determinar plan de ruta de implementación de metodología y políticas propuestas

1.2 Antecedentes

La empresa Automotriz Car's empezó a operar hace 90 años, siempre con la visión de ser la concesionaria más grande del Ecuador y de las más grandes de Latinoamérica. En Quito cuenta con 36.000 metros cuadrados de construcción y en Guayaquil 11.000. Al comienzo comercializaba vehículos y camiones de varias marcas sin embargo en 1953 se

volvió exclusivo de una marca automotriz. Hace 6 años la empresa fue adquirida por un grupo de inversionistas con el fin de impulsar el crecimiento y ahora Automotriz Car's pertenece a un grupo de empresas y no es solamente una empresa independiente, dándole más poder económico y de mercado debido al grupo de empresas que contienen. Es por esto que actualmente, “el máximo desafío de Automotriz Car's ha sido actualizarse en temas de infraestructura, sistemas informáticos y lograr un crecimiento estructurado que incluya un desarrollo sostenible” (Chávez, 2011).

De una entrevista con el Gerente de Operaciones (2014) de Automotriz Car's se pudo obtener la siguiente información. Automotriz Car's es una concesionaria que maneja un solo proveedor con gran poder y ubicación en el mercado, solamente puede manejar sus productos. Automotriz Car's maneja toda la flota de automóviles, camiones, etc. También dentro de los productos ofrecidos en la empresa se tienen todos los repuestos para la marca en cuestión y su respectivo servicio de taller con personal calificado y capacitado continuamente.

A esto se agrega la red de subdistribuidores que maneja la concesionaria. Estos se componen de mecánicas independientes con bodegas que Automotriz Car's los provee. Los vendedores externos de la empresa recorren estos subdistribuidores y se encargan de organizar su aprovisionamiento después de realizar el inventario. Los envíos a subdistribuidores y las recepciones de productos provenientes del proveedor, que realiza Automotriz Car's son tercerizados y los realiza una empresa externa (Gerente de Operaciones, 2014).

Las concesionarias de Automotriz Car's se encuentran en Quito, Guayaquil, Portoviejo y Manta. Cabe recalcar que en Quito y Guayaquil hay dos concesionarias debido al tamaño del mercado.

Dentro de la concesionaria se maneja un sistema integrado de gestión denominado DMS, éste permite el acceso a la información de la compañía a todas las áreas. El sistema se divide en módulos que van desde lo contable hasta inventarios y cada área ingresa la información pertinente a sus operaciones, el acceso a los diferentes módulos se restringe dependiendo del área a la que pertenece el usuario (Entrevista al Gerente de Operaciones y Logística, 2014).

1.3 Justificación

Tras mantener una conversación con el vicepresidente del grupo empresarial así como también con el gerente de operaciones de la concesionaria y el gerente comercial del sector post-venta; se determinó que en la empresa existe un problema en el área del abastecimiento debido a los problemas observados en los resultados financieros y en los resultados de análisis de mercado levantados por el proveedor. Actualmente el abastecimiento en la concesionaria automotriz no se basa en una técnica validada sino es basado en técnicas básicas sin una base robusta y tampoco existe una política técnica establecida para el control del inventario. Todo esto junto con decisiones estratégicas realizadas por la alta gerencia ha llevado a una acumulación de inventario elevada y a niveles altos de obsolescencia de inventario en la bodega que se han traducido en un costo financiero importante para la compañía el cuál debe ser reducido sin que se afecten las operaciones. A esto, se debe agregar lo concluido en una conversación con el gerente comercial del área post-venta (2014): el nivel de servicio es una variable crítica para el éxito del negocio en un mercado tan competitivo, pero no se debe traducir en costos elevados de abastecimiento ya que esto puede comprometer la estabilidad de la empresa o el presupuesto para otros proyectos estratégicos.

La concesionaria automotriz Automotriz Car's está en crecimiento y al ser uno de sus retos lograr un crecimiento sostenible, debe adquirir metodologías técnicas, sistemas de gestión y políticas que le permitan siempre cumplir sus objetivos conforme vaya expandiéndose. Caso contrario, será difícil mantener y aumentar el nivel de servicio al cliente.

Cabe recalcar que es importante mejorar la planificación y establecer una base técnica robusta para el área de abastecimiento. Como dice el autor Dan Goodwill (2011), una planeación técnica en la cadena de suministro mejorará el margen bruto, aumentará la retención de clientes, reducirá tiempos de abastecimiento, incrementará la tasa de llenado de órdenes y reducirá inventarios. Por lo tanto una buena planificación puede permitir gestionar de mejor manera el abastecimiento otorgando resultados beneficiosos para la empresa, que es lo que se busca mejorar en la concesionaria.

Se observa cómo mediante una buena técnica de pronósticos aplicada al área de repuestos y una buena política de inventarios en la concesionaria, se logrará mejorar el margen bruto, incrementar la retención de clientes, reducir tiempo de abastecimiento, incrementar tasa de llenado de órdenes y reducir inventarios. Como resultado, una disminución del costo logístico y un mejor nivel de servicio. Con este resultado la concesionaria podría lograr un crecimiento sostenible y acorde con los requerimientos de la presidencia y alta gerencia.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Cadena de Suministro

Los autores Chopra & Meindl (2007) dan la siguiente definición:

Una cadena de suministro consiste de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, en llenar la orden de un cliente. La cadena de suministro no incluye solamente el productor o los proveedores, pero también transportistas, bodegas, minoristas, e inclusive los clientes. Dentro de cada organización, tal como en la de manufactura, la cadena de suministro incluye todas las funciones involucradas en recepción y cumplimiento con una orden de un cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas a, desarrollo de nuevos productos, marketing, operaciones, distribución, finanzas y servicio al cliente.

Como se puede ver, una cadena de suministro integra todas las partes relacionadas en un producto o servicio desde que se genera la orden hasta que el producto o servicio es entregado al cliente. Para completar esto, Simchi-Levi, Kaminsky, & Simchi-Levi, (2003) definen en qué consiste una cadena de suministro de la siguiente manera: “La cadena de suministro que es también referida como la red logística, consiste de proveedores, centros de manufactura, bodegas, centros de distribución, puntos de venta, así como materia prima, inventario en proceso, y productos terminados que fluyen entre las instalaciones”. Y Chopra & Meindl (2007) dicen que las etapas de una cadena de suministro incluyen a los clientes, minoristas, mayoristas o distribuidores, productores y proveedores de componentes o materia prima.

Debido a la incertidumbre del mercado, requisitos de un cliente, decisiones operativas, etc. las cadenas de suministro son dinámicas e involucran un flujo constante de información, producto y fondos en las diferentes etapas (Chopra & Meindl, Supply Chain Management, 2007).

El propósito de estudiar la cadena de suministro de una empresa consiste en garantizar el mejor nivel del servicio al cliente y en el proceso de hacerlo, generar ingresos para la empresa (Chopra & Meindl, Supply Chain Management, 2007). Ahora bien, una cadena de suministro tiene como objetivo maximizar el valor generado y el valor de una cadena de suministro es la diferencia entre el valor del producto final para el cliente y los costos en los que incurre la cadena de suministro al llenar una orden de cliente (Chopra & Meindl, Supply Chain Management, 2007).

Por lo tanto una cadena de suministro involucra todo lo pertinente y en cualquier dirección desde el proveedor del proveedor hasta el cliente y la logística inversa de manera que su diseño, operación y gestión permita maximizar el valor generado sobre un producto para el cliente en cuanto a calidad, nivel de servicio y experiencia.

Fases de decisión de una cadena de suministro

La gestión de la cadena de suministro requiere que se permita agregar la máxima cantidad de valor agregado a un producto y/o servicio. Con el fin de lograr tal, existen decisiones relacionadas con el flujo de información, productos y fondos. Para esto existen según Chopra & Meindl (2007) tres categorías de decisiones y las describe de la siguiente manera:

1. Estrategia o diseño de la cadena de suministro: Son las decisiones a largo plazo cuya alteración o cambio generará un desembolso de gran cantidad de dinero. Se decide cuál será la configuración de la cadena de suministro, cómo serán asignados los recursos y qué procesos realizarán en cada etapa, la localización, capacidades de producción, bodegas de almacenamiento, los productos a ser producidos o almacenados en varias localizaciones, los modos de transporte y el tipo de sistemas de información que se utilizará.
2. Planeación de cadena de suministro: Son decisiones cuyo horizonte será desde un cuarto de año hasta un año. En esta fase se determinarán las restricciones de la producción. Se incluyen temas relacionados con decisiones de producción y la determinación de qué mercados serán satisfechos y desde qué localizaciones, subcontratación de manufactura, políticas de inventarios, tamaño y tiempo de promociones y campañas de marketing.
3. Operaciones de la cadena de suministro: Son las decisiones cuyo horizonte de tiempo involucra las operaciones diarias o máximo semanales. Se toman decisiones concernientes a órdenes de clientes. Las decisiones de localizaciones, restricciones, políticas, etc. ya han sido definidas y en esta etapa se acatan para realizar la orden del cliente de la mejor manera posible. En estas decisiones existe menor incertidumbre de la demanda debido al horizonte de planeación. El objetivo de esta fase es maximizar el desempeño.

(Chopra & Meindl, Supply Chain Management, 2007)

2.2 Logística

La logística “se encarga con la planeación y control de flujos de materiales e información relacionada en las organizaciones” (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004). Dentro de las actividades logísticas, se encuentran todas aquellas que sean de operaciones que garanticen “la entrega de materiales correctos al lugar correcto al momento correcto, a la vez que optimizan una medida de desempeño dada y satisfaciendo un numero de restricciones” (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004).

La logística se encarga del estudio de sistemas logísticos, los cuáles según Ghiani, Laporte, & Musmanno (2004) se “componen de un set de facilidades unidas por servicios de transporte”. Las facilidades son sitios donde se realizan varias actividades con los materiales, tales como manufactura, almacenamiento, venta o consumo. Por otro lado, los servicios de transporte mueven los materiales entre facilidades, pueden ser vehículos y equipamientos tales como contenedores, pallets, etc (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004).

En los sistemas logísticos se realizan tres actividades principalmente. La primera, es el procesamiento de órdenes la cuál se relaciona directamente con el flujo de información. La segunda es la gestión del inventario en la cuál el inventario es una pila de materiales esperando ser manufacturados, transportados o vendidos. En último lugar, se tiene el transporte de carga, el cuál permite que la producción y el consumo se den en diferentes lugares (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004).

Dentro de la logística existen tres tipos de decisiones:

1. Decisiones estrategicas: aquellas que se encargan del diseño del sistema logístico y la adquisición de recursos costosos. Tienen efectos a largo plazo.

2. Decisiones tácticas: se realizan en un alcance de medio plazo. Incluyen planeación de producción y distribución así como localización de recursos. Se basan en pronósticos.
3. Decisiones operacionales: se realizan día a día y en tiempo real. Incluyen actividades de almacenamiento, envío y despachos.

(Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004)

2.3 Pronósticos

Los pronósticos son métodos que permiten pronosticar la demanda y esto es útil para el contexto de la planeación de las operaciones.

Horizonte de tiempo

Una forma de clasificar los problemas de pronósticos es de acuerdo al horizonte de tiempo. Existen tres plazos cronológicos como se puede ver en la figura . El primero, a corto plazo en el cuál se miden las operaciones asociadas, generalmente se mide en semanas o días. Sirven para administración de inventarios, planes de producción derivados de un MRP, y planeación de requerimientos de recursos.

Segundo, el mediano plazo que se mide en meses y semanas. Los patrones de ventas para las disponibilidades así como requerimientos de trabajadores y de familias de productos son problemas concernientes a los pronósticos de mediano plazo.

Por último, los pronósticos a largo plazo. Aquí se considerarán la producción a largo plazo y las decisiones de fabricación.

(Nahmias, 2007)

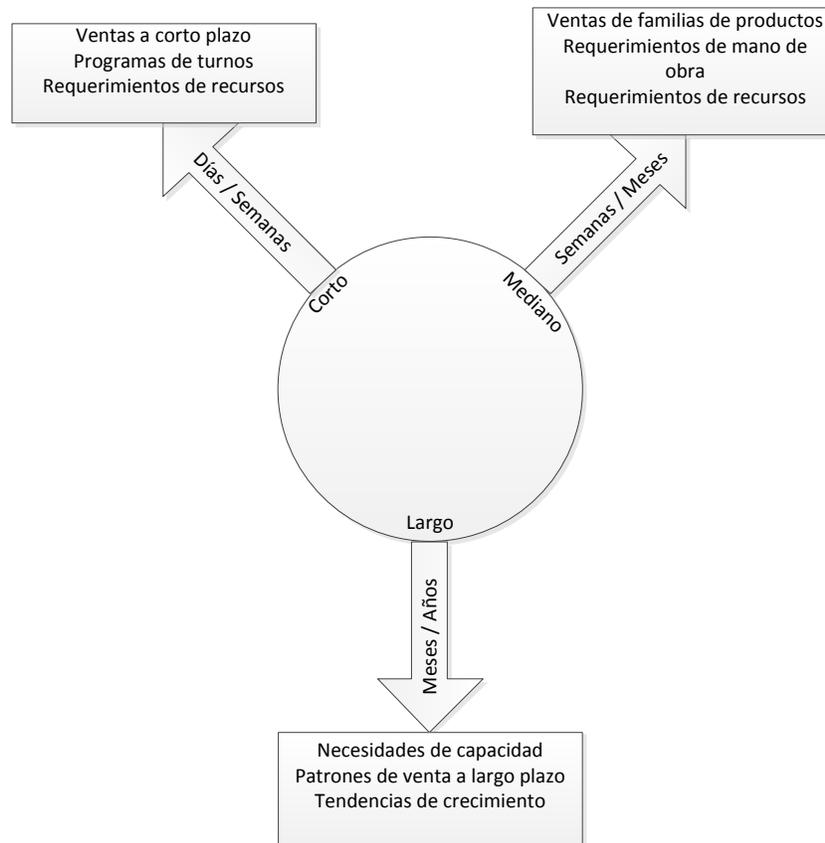


Figura 1: Horizonte de tiempo de pronósticos y necesidades
Fuente: Steven Nahmias (2007)
Elaboración: Propia

Características de los pronósticos

Los pronósticos tienen 5 características básicas:

- Normalmente están equivocados: La información obtenida de los pronósticos no es exacta por lo tanto “el sistema de planeación debe ser lo suficientemente sólido para ser capaz de reaccionar antes errores de pronósticos no anticipados”.
- Un buen pronóstico es más que un simple número: Un pronóstico adecuado debe incluir la medida del error. Ésta puede ser mediante un rango, o

“medición del error como variación de la distribución del error del pronóstico”.

- Pronósticos agregados son más exactos: El error “cometido en las ventas pronosticadas para una línea completa de productos generalmente es menor que el error cometido en el pronóstico de ventas para un artículo individual”.
- Entre más lejos sea el horizonte de pronóstico, menos exacta será la predicción: Es más fácil predecir lo cercano que lo lejano ante lo que no tenemos tanto conocimiento.
- Pronósticos no deben usarse para excluir información conocida: Los pronósticos pueden tener información acerca de varias variables. Sin embargo, si se tiene información conocida que pueda alterar la demanda, no se la debe excluir.

(Nahmias, 2007)

2.3.1 Métodos subjetivos de pronósticos

Los métodos subjetivos son los que se basan en el juicio humano. Entre los métodos de pronósticos subjetivos se tienen:

- Agregados de la fuerza de ventas: Información que proviene de la fuerza de ventas ya que está en constante contacto con el mercado.
- Encuestas al cliente: Pueden señalar tendencias o cambios en los patrones. Deben tener un sustento estadístico robusto. Así como también deben estar bien diseñadas.
- Juicio de opinión ejecutiva: Mezcla de opiniones de ejecutivos, puede ser grupal o individual. Sirve cuando no se tiene registro histórico alguno.

- Método Delphi: Se basa en solicitar información a expertos. Este método elimina las influencias que pueden tener los poderes dentro de un grupo y es basado en encuestas y entrevistas hasta llegar a una conclusión grupal.

(Nahmias, 2007)

2.3.2 Métodos objetivos de pronósticos

Estos métodos se derivan de un análisis de una serie de datos pasados. Entre los métodos objetivos tenemos los métodos de series de tiempo, que se basan en información histórica; y los métodos causales que usan datos de fuentes distintas a las series que se pronostican, consideran variables externas que están vinculadas con la serie pronosticada (Nahmias, 2007).

Entre los métodos causales se tienen modelos de relación lineal donde la salida es función de varias variables y también existen los modelos econométricos los cuáles se utilizan en la mayoría para predecir medidas como el PIB y el PNB. Sin embargo, para planeación de operaciones se utilizan mayormente los modelos de series de tiempo. Los pronósticos pueden ser de uno o de varios pasos adelante (Nahmias, 2007).

Los modelos de series de tiempo consideran cuatro aspectos: tendencia, estacionalidad, ciclos y aleatoriedad. Existen varias mezclas de estos parámetros que resultan en diferentes métodos para pronosticar (Nahmias, 2007).

- Métodos para series estacionarias: son series que no tienen estacionalidad ni ciclos ni aleatoriedad. Entre los métodos que se utilizan aquí están los promedios móviles y el suavizamiento exponencial
- Métodos basados en la tendencia: Estas series tienen tendencia pero no se quedan atrás de la misma mientras que el promedio móvil y el

suavizamiento exponencial sí se quedan atrás lo cuál representa una ventaja para estos modelos basados en la tendencia. Aquí se tiene el método de regresión lineal y el método de Holt.

- Métodos para series estacionales: En este caso, puede existir tendencia, estacionalidad y ciclos. Exactamente, estas series tienen patrones que se repiten cada N períodos. En esta parte se tiene el método de factores estacionales con promedios móviles así como el método de Winters.

Existen también los modelos ARIMA para pronosticar, este es un método complejo que “explora posibles dependencias entre los valores de la serie de período a período. Esta consideración puede mejorar sustancialmente los pronósticos”.

(Nahmias, 2007)

2.3.3 Clasificación de demanda

Los métodos de pronósticos tradicionales de series de tiempo sirven para productos de movimiento rápido pero para productos que son intermitentes, es decir que en algunos períodos su demanda es igual a cero, los métodos tradicionales no funcionan bien y para esto se deben aplicar nuevos métodos de pronósticos. Dentro de las demandas intermitentes se tienen las siguientes, que han sido propuestas por Syntetos, Boylan, & Karakostas (2008):

- Movimiento lento: Pertenece a los productos cuya demanda promedio por período es baja. Esto puede ser debido a ocurrencias de demanda infrecuentes, demanda baja, o las dos.
- Errática: Demanda de un ítem con alta variabilidad.

- Demanda “lumpy”: Demanda intermitente pero cuando ocurre tiene alta variabilidad.
- Demanda “clumped”: Demanda intermitente pero cuando ocurre es usualmente constante.

La siguiente figura muestra dos tipos de demandas emparejadas, una demanda intermitente suave (en gris) y una demanda intermitente y errática, o “lumpy”.

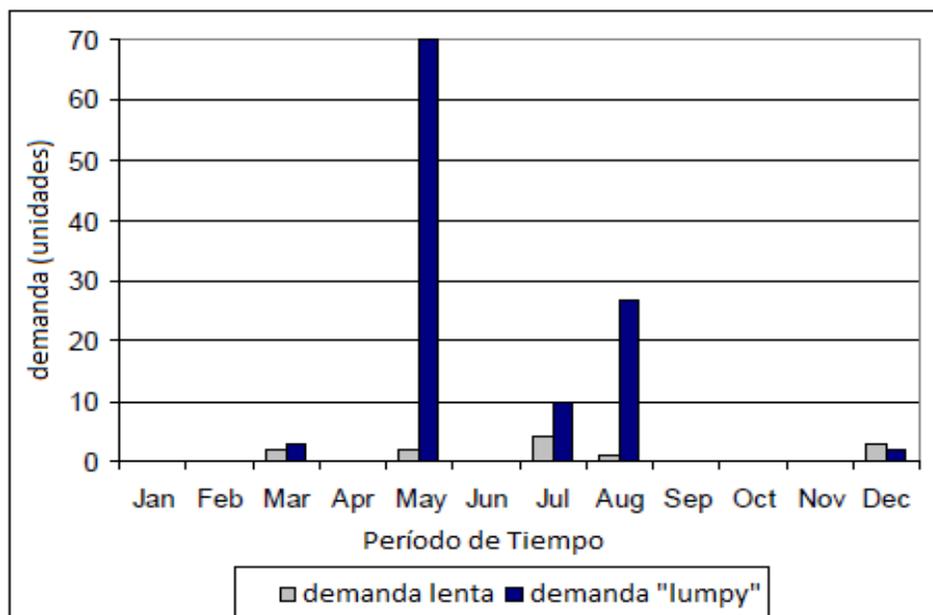


Figura 2: Patrones de demanda lenta y “lumpy”
Fuente y elaboración: Syntetos, Boylan, & Teunter (2011)
Modificación: Propia

Cada una de estas demandas tienen un tipo propio de método de pronóstico que ha sido probado y validado, esto se establece según el siguiente gráfico:

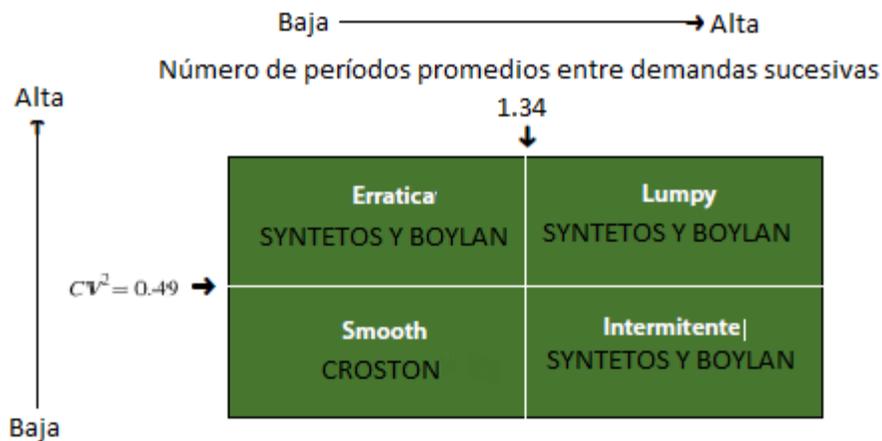


Figura 3: Clasificación de demanda y método de pronóstico aconsejado
Fuente y elaboración: Syntetos, Boylan, & Karakostas (2008)
Modificación: Propia

2.3.4 Modelo de Croston

En 1972, J.D. Croston propuso un modelo al darse cuenta que se utilizaba suavizamiento exponencial con mucha frecuencia en la industria para realizar pronósticos cuando había un gran número de productos involucrados, pero una auditoría a este sistema reveló que algunos de los ítems de baja demanda tenían niveles de inventario excesivos así como también los datos históricos demostraron que para algunas series de demandas que han sido estables por un periodo considerable los niveles de inventarios eran apreciablemente mayores que la demanda máxima que había ocurrido. Un mayor análisis mostró que estos errores están asociados con ítems para los cuales la demanda era intermitente y usualmente para varios ítems al mismo tiempo (Croston, 1972).

Este modelo utiliza dos estimados de suavizamiento exponencial por separado para pronosticar el tamaño de la demanda y el intervalo entre demandas consecutivas diferentes de cero. Estos estimados se actualizan solo cuando la demanda es diferente de cero. Por lo tanto, si existe demanda en todos los períodos entonces el método de Croston es idéntico al de suavizamiento exponencial (Dyntar & Gros).

Si se sabe que:

$\bar{z}_t =$ estimación tamaño de demanda medio

$\bar{p}_t =$ estimación tamaño de intervalo medio entre demandas consecutivas diferentes de cero

$\bar{y}_t =$ estimación demanda promedio para el período t

El modelo es el siguiente:

- Si la demanda es diferente de cero:

$$\bar{z}_t = \alpha z_t + (1-\alpha)\bar{z}_{t-1}$$

$$\bar{p}_t = \alpha p_t + (1-\alpha)\bar{p}_{t-1}$$

$$\bar{y}_t = \frac{\bar{z}_t}{\bar{p}_t}$$

- Si la demanda es igual a cero:

$$\bar{z}_t = \bar{z}_{t-1}$$

$$\bar{p}_t = \bar{p}_{t-1}$$

$$\bar{y}_t = \frac{\bar{z}_t}{\bar{p}_t}$$

(Dyntar & Gros)

2.3.5 Modelo de Aproximación de Synthetos & Boylan

El modelo de Croston se desempeña bastante bien para algunas maneras de comportamientos de la demanda intermitente sin embargo para otras se queda corto por lo tanto los autores Synthetos & Boylan en el 2001 propusieron una modificación que reduce el sesgo introducido por el método de Croston y con esta modificación el pronóstico cambia en que:

$$\bar{y}_t = \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \frac{\bar{z}_t}{\bar{p}_t}$$

(Dyntar & Gros)

2.3.6 Modelo de “Todo-Ceros”

El modelo de “Todo-Ceros” analizado y desarrollado por Chatfield & Hayya (2007) brinda los mejores resultados cuando nos enfrentamos con una demanda “lumpy” muy alta o cuando la demanda es medianamente “lumpy” pero se tiene un costo de faltante mucho mayor a un costo de mantenimiento. Bajo estas condiciones este método brindó los mejores resultados para ahorrar dinero y las menores medidas de error.

El pronóstico es simplemente asumir que la demanda será siempre igual a cero.

2.3.7 Suavizamiento exponencial

El suavizamiento exponencial, conocido también como el método Brown es un método cualitativo parametrizado que no considera estacionalidad pero sí tendencia. Su fórmula es la siguiente:

$$p_{t+1} = \alpha y_t + (1-\alpha)p_t$$

Donde:

p_t = *valor pronosticado para el período t realizado en t - 1.*

α = *constante de suavizamiento entre 0 y 1.*

(Ghiani, Laporte, & Musmanno, Introduction to Logistics Systems Management, 2013)

2.3.8 Evaluación de Pronósticos

Para calificar a los pronósticos existen varias medidas. Sin embargo todos parten del cálculo de los errores:

$$e_t = F_t - D_t$$

Luego, se puede utilizar la desviación absoluta media (DAM), error cuadrático medio (ECM) o el error porcentual absoluto medio (EPAM) cuyas fórmulas se las encuentra a continuación:

$$DAM = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n |e_i|$$

$$ECM = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n e_i^2$$

$$EPAM = \left[\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n \frac{|e_i|}{\sum_{i=1}^n D_i} \right] * 100\%$$

(Nahmias, 2007)

2.4 Inventarios

“Los inventarios son una acumulación de ítems esperando ser procesados, transportados o utilizados en un punto de la cadena de suministro” (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004). Por lo tanto los todos los ítems y sus cantidades respectivas almacenadas en una bodega corresponden al inventario. El mantenimiento de inventarios es importante ya que mejora el nivel de servicio, reduce el costo logístico promedio, ayuda a lidiar con la aleatoriedad de la demanda del cliente y los tiempos de reabastecimiento, permite que artículos estacionales siempre estén disponibles, permite obtener ventajas con la especulación, y ayuda a superar ineficiencias en el sistema logístico (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004).

La gestión de inventarios en una bodega trata acerca de las decisiones concernientes a la modalidad de reabastecimiento para proveer un nivel pre-establecido de servicio al cliente a un costo mínimo (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2013). Una buena política de inventarios contiene cinco factores clave que son: importancia de clientes, significancia económica de los diferentes productos, políticas de transportes, flexibilidad del proceso de producción y políticas de la competencia (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004).

Los costos relevantes para determinar una política de inventarios se pueden clasificar en cuatro categorías:

- Costos de procura: aquellos asociados con la adquisición de bienes.
 - Costo de ordenar
 - Costo de comprar
 - Costo de transporte
 - Costo de maneja de bienes
- Costo de mantenimiento de inventarios
 - Costo de oportunidad
 - Costo de almacenamiento
- Costo de faltantes
 - Costo de ventas perdidas
 - Costo de faltantes
- Costo de obsolescencia.

(Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004)

Los modelos de inventarios pueden ser clasificados en determinísticos o estocásticos dependiendo si se conoce la demanda y el tiempo de reabastecimiento con certeza o incertidumbre respectivamente. Por otro lado también se pueden clasificar dependiendo de si son para ítems de rotación lenta o de rotación rápida. Por el número de puntos de almacenamiento, por el número de bienes y por el tiempo de reabastecimiento (instantáneo vs no-instantáneo).

(Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004)

2.4.1 Clasificación de inventarios

“Los sistemas de clasificación ABC son ampliamente utilizados por las firmas de negocios para coordinar la organización y gestión de inventarios que consisten de un gran número de ítems” (Teunter, Babai, & Syntetos, 2010). En el texto de Teunter, Babai, & Syntetos (2010), APICS define la clasificación ABC de la siguiente manera: “clasificación de un grupo de ítems en orden decreciente de volumen anual de dólares (precio multiplicado por volumen proyectado de ventas) u otro criterio. Este arreglo es luego dividido en 3 clases llamadas A,B y C”. Por otro lado, se han propuesto otras clasificaciones basadas en más de 3 clases o múltiples criterios. La clasificación de volumen de la demanda es aquella que considera la clasificación solamente con la demanda y la clasificación de valor de demanda es la mencionada anteriormente.

2.4.2 Políticas de inventarios

Las políticas de inventarios se refieren a “la disciplina utilizada en controlar el inventario (cuando poner las órdenes y cuánto pedir)” (Elsayed & Boucher, 1994). Las políticas más comunes son las siguientes:

- Política de revisión periódica: Cada intervalo de tiempo se revisa el inventario, si al final de éste período el inventario es mayor que un nivel determinado de re-orden, no se realiza ninguna acción mientras que si el inventario es menor, se realiza un pedido por la cantidad que se necesite para llenar el inventario hasta el nivel objetivo (Elsayed & Boucher, 1994).
- Política de ordenar hasta R: En esta política los pedidos serán hasta el valor máximo determinado de inventario pero los pedidos se los realiza en todos los

períodos de revisión ya que el punto de re-orden es el mismo que el punto de inventario máximo (Elsayed & Boucher, 1994).

- Política de revisión continua: Esta política es similar a la de revisión periódica en que un pedido se pone cada que el nivel de inventario disminuye bajo el nivel establecido mínimo. Este pedido es el que permitirá igualar un nivel de inventario máximo determinado que se debe tener en inventario. La diferencia con la política de revisión periódica es que el monitoreo es constante y no en intervalos de tiempo (Elsayed & Boucher, 1994).
- Política de cantidad fija de re-orden: Esta política es similar a la política de revisión continua sin embargo la diferencia es que siempre las ordenes serán de un tamaño fijo cuando el nivel de inventario llegue o baje de un nivel mínimo establecido (Elsayed & Boucher, 1994).
- Política de inventario base: Bajo esta política el nivel de re-orden es igual al nivel máximo de inventario establecido, es decir después de cada salida de inventario se debe rellenar el inventario hasta el nivel máximo determinado. Este nivel máximo se denomina cantidad base (Elsayed & Boucher, 1994).

2.4.3 Modelo de Aproximación Potencial

El método de aproximación potencial es una política de revisión periódica para computar políticas (S,s) para ítems con un costo de pedido, costo de mantenimiento y de faltantes lineal, tiempo de reabastecimiento fijo y acumulamiento de demanda faltante cuyo objetivo es la minimización del costo esperado por período (Ehrhardt, 1979). La aproximación potencial no depende de ningún tipo de distribución de demanda y su cálculo se realiza solo con el conocimiento de la media y varianza de la demanda.

La aproximación potencial es de la siguiente manera (Ehrhardt, 1979):

$$s_o = (L + 1)\mu + v\sigma\sqrt{L + 1}$$

$$D_p = 1.30\mu^{0.494} \left(\frac{K}{h}\right)^{0.506} \left(1 + \frac{\sigma_L^2}{\mu^2}\right)^{0.116}$$

$$z = \left[\frac{D_p}{\left(\frac{\sigma_L p}{h}\right)} \right]^{1/2}$$

$$s_p = 0.973\mu_L + \sigma_L \left(\frac{0.183}{z} + 1.063 - 2.192z \right)$$

$$\mu_L = (L + 1)\mu$$

$$\sigma_L = (L + 1)\sigma$$

$$\text{Si } \frac{D_p}{\mu} \geq 1.5; s = s_p \text{ y } S = s_p + D_p.$$

$$\text{De lo contrario: } s = \min(s_p, s_o) \text{ y } S = \min(s_p + D_p, s_o)$$

Dónde:

L = tiempo abastecimiento

μ = media de la demanda

v = factor desviación

σ = desviación de la demanda

K = costo de pedido

h = costo de mantenimiento

μ_L = media tiempo abastecimiento

σ_L

= desviación tiempo de abastecimiento

p = costo faltantes

2.5 Procesos

Los procesos se pueden definir como “una actividad o un conjunto de actividades que utilizan recursos, y que se gestionan con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados. Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso” (Organización Internacional de Normalización, 2008).

2.6 Desarrollo Organizacional

Según Richard Beckhard (Guizar, 2008) el desarrollo organizacional es un “esfuerzo planeado, de toda la organización y administrado desde el nivel superior, para aumentar la eficacia y salud organizacional, a través de intervenciones planeadas en los procesos de la organización, usando el conocimiento de la ciencia conductual”.

2.6.1 Modelo de Investigación-Acción

Para empezar un cambio en una organización se pueden seguir varios modelos de cambio. Estos modelos describen “las diferentes fases por las cuáles pasa un cambio cuando se introduce en las organizaciones y explica el proceso temporal de aplicación de los métodos de D.O. para ayudar a los miembros de la organización a administrar el cambio” (Guizar, 2008).

El modelo de Investigación-Acción pone énfasis en la recolección de datos y el diagnóstico antes de la acción, planeación e implementación, así como en una cuidadosa evaluación de los resultados después de realizar la acción, y así sucesivamente (Guizar, 2008). El modelo es el siguiente:

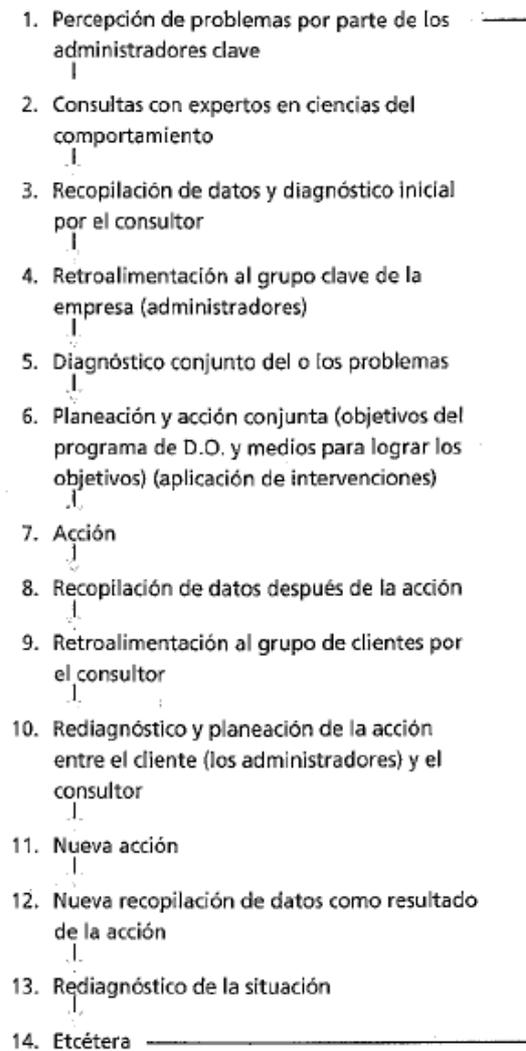


Figura 4: Fases del modelo de investigación-acción
Fuente y elaboración: Guizar (2008)

3 REVISIÓN LITERARIA

En la cadena de suministro existe un actor de primordial importancia que es el inventario. El manejo del inventario se da en varias etapas donde la primera es la clasificación, posteriormente se realiza el pronóstico y por último se determina una política óptima de gestión de inventarios que logre minimizar los costos asociados y maximizar el nivel de servicio al cliente. La revisión literaria realizada expuesta a continuación fue realizada para cada una de las 3 etapas mencionadas.

La categorización de inventarios ha sido ampliamente investigada y analizada empíricamente por varios autores. Dentro de los estudios realizados existen las técnicas multi-criterio y las técnicas basadas en un solo criterio. Para comenzar, las multi-criterio deben ser considerando diferentes pesos para cada parámetro, una de las maneras de asignar estos pesos es la presentada por Hamshidi & Jain (2008) donde los pesos son asignados mediante un suavizamiento exponencial simple, de esta manera se normalizan los pesos y se obtienen diferentes pesos para los criterios. Así también Simunovic, Draganjac, & Simunovic (2008) proponen un método de proceso de jerarquía analítica (AHP) donde para agregar pesos a cada criterio utilizan una escala Saaty en conjunto con las diferentes alternativas de cada criterio. También, el trabajo de Méndez Giraldo & Lopez Santana (2014) donde dan pesos a múltiples atributos de una manera subjetiva considerando la importancia para la empresa donde se realizó la aplicación, siguiendo una metodología validada empíricamente. Otro es el realizado por Hmida, Parekh, & Lee (2014) que integra 3 tipos de clasificaciones monocriterio pero con pesos para cada clasificación, integra la ABC basada en costo, la FSN basada en demanda y la VED basada en la experiencia de la gerencia.

Es importante resaltar que cuando se utiliza un modelo multi-criterio para clasificar, la selección de los pesos en cada criterio es crítico ya que la clasificación es muy sensible

como lo determinaron Castro Zuluaga, Vélez Gallego, & Castro Urrego (2011) en su estudio de sensibilidad de los pesos asignados a los criterios.

Como se mencionó, existen los modelos de categorización basados en un solo criterio, dentro de los cuáles se tienen el típico de valor anual de cada ítem con tres categorías, A (hasta el 80% del valor), B (hasta el 15% del valor) y C (hasta el 5% del valor). Un modelo clásico es el de ventas anuales donde se mantienen las categorías mencionadas anteriormente pero solamente se considera el volumen de ventas de cada ítem (Puente, De la Fuente, Priore, & Pino, 2002). El otro modelo clásico es en el que se calcula el porcentaje de ventas por el margen de cada producto y se utilizan las categorías previamente mencionadas. Dentro de los modelos de monocriterio está el desarrollado por Puente, De la Fuente, Priore, & Pino (2002) que utiliza número “confusos” o números probables de demanda y costo para los ítems, los pondera en un valor y agrega datos probables con el fin de lograr una triangulación y con este resultado realizan la clasificación ABC. Uno de los modelos más exitosos y validados multicriterio es el realizado por Teunter, Babai, & Syntetos, (2010) donde se minimiza el costo de inventario y se maximiza el nivel de servicio al cliente, este modelo fue probado y validado empíricamente en varias industrias y ha mostrado resultados significativamente superiores a los modelos de un criterio de volumen de ventas, valor de la demanda, y sobre el modelo propuesto por Zhang, Hopp, & Supatgiat (2001) que es parecido sin embargo no considera los costos de faltantes.

Una vez obtenida la categorización es importante determinar sobre cuáles ítems prestar más atención con el fin de poder realizar una mejor gestión del inventario. “Una de las fallas de la clasificación ABC es que no toma en cuenta el pronóstico” (Syntetos, Boylan, & Teunter, 2011). Es por esto que el pronóstico juega un rol crucial ya que permite obtener datos sobre comportamientos futuros basados en comportamientos

pasados después de haber categorizado los ítems. Los autores Syntetos, Boylan, & Teunter (2011) mencionan 4 tipos de demandas y para cada una proponen un método adecuado de pronóstico. Esta clasificación de la demanda depende del número promedio de períodos entre demandas sucesivas y de la erraticidad de la demanda. Así también proponen parámetros para identificar a qué tipo de demanda pertenece cada ítem. Esto fue avalado por un estudio empírico realizado por Syntetos, Boylan, & Karakostas (2008) donde identifican 4 tipos de demandas y aplicaron los métodos de pronóstico sugeridos obteniendo así niveles de servicio al cliente mejores de los deseados con costos de inventarios más bajos a los actuales. Estos métodos de pronóstico son los desarrollados por Syntetos y Boylan (2005) y el desarrollado por Croston (1972) ambos son empíricamente validados y sus resultados son satisfactorios. Por último, Chatfield & Hayya (2007) estudian y comparan cinco métodos de pronósticos para la demanda intermitente entre los cuales está el pronóstico “todo-ceros”, y encuentran que este pronóstico significa el menor costo total sin embargo no necesariamente entrega el mejor nivel de servicio.

Es importante mencionar la revisión realizada por Syntetos, Boylan, & Disney (2009) de 50 años de la realización de pronósticos para la planeación de inventarios y observan el avance que han tenido los métodos estadísticos. Ellos determinan que el pronóstico efectivo de ítems de rotación alta ha sido facilitado por los métodos de suavizamiento exponencial. Por otro lado, los modelos ARIMA han mostrado ser útiles para modelamiento estratégico y desarrollo de observaciones del efecto látigo, sin embargo estos son muy complejos, sus resultados similares a métodos de suavizamiento y por esto no se los utiliza extensamente en la práctica. Siguiendo, determinaron que el pronóstico estadístico de ítems cuya demanda es lenta o intermitente tuvo un avance al identificar las limitaciones del suavizamiento exponencial en este caso. Por último, concluyeron con un

estudio empírico que los pronósticos basados en la estadística pero ajustados considerando información no contenida en los pronósticos, y dada por expertos, permiten resultados más eficaces. Para completar este estudio, cabe mencionar el trabajo de Teunter R. y Sani B. (2009) En el que se observa que si bien varias compañías utilizan el método de suavizamiento exponencial para pronosticar, esto generalmente conlleva a niveles de inventario inapropiados.

Siguiendo, en el área de control de inventarios existen varios modelos y políticas aplicables. Sin embargo cada modelo y políticas tiene sus limitaciones. Como dicen Babiloni, Cardós, Albarracín, & Palmer (2010) no existe un acuerdo entre el tipo de política de revisión que se debe preferir para gestionar ítems de demanda intermitente ya que puede ser periódica para minimizar costos o continua para garantizar un nivel de servicio. Considerando esto, los autores revisan trabajos realizados en artículos de demanda intermitente para proveer un trasfondo acerca de la gestión de ítems lentos e intermitentes. Por otro lado, Syntetos, Babai, Dallery, & Teunter (2009) en un estudio realizado con datos reales de demanda intermitente proponen una modificación de la política de revisión periódica de ordenamiento hasta el nivel que se basa en tamaños de demanda y los intervalos inter-demanda. Por último, entre los estudios más importantes para la gestión de inventarios está el desarrollado por Richard Ehrhart en 1979 denominado la aproximación potencial donde se calculan el punto de re-orden y el nivel de re-orden para ítems sin necesidad de especificar su distribución de la demanda. Sin embargo este modelo tuvo una limitación para la cuál fue corregido por Richard Ehrhart y Charles Mosier en 1984.

4 METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto actual se utilizó la metodología propuesta por Deming en 1939 (ASQ, 2002). Esta metodología se compone por cuatro etapas: planear, hacer, revisar y actuar y fue desarrollado para proyectos de mejora continua (ASQ, 2002).

Cabe aclarar que la necesidad del proyecto radica en la solución de un problema de mantenimiento de inventarios y de planeación de compras para el sector post-venta automotriz. Como tal, el proyecto se divide de la siguiente manera:

1. PLANEAR

En primer lugar se deben conocer las decisiones estratégicas que la empresa toma como punto de partida ya que estas decisiones determinan los parámetros del modelo y son las bases de los mismos, esto se logra mediante un levantamiento del marco estratégico en conjunto con una formulación estratégica. Posteriormente, para poder determinar el impacto del modelo así como también medir el desempeño actual se caracterizarán las operaciones actuales de abastecimiento y gestión de inventarios con el fin de obtener datos críticos actuales acerca de áreas de interés.

2. HACER-REVISAR

Una vez obtenida la información de entrada necesaria de la planeación (conocidos los parámetros bajo los cuáles se desarrollarán los modelos y el punto de partida en el cuál se encuentra la empresa) se realizará la parte “hacer” y “revisar” primero para el área de análisis de demanda y después las mismas dos fases para el área de inventarios.

Para la primera parte del análisis de demanda, la categorización, se utilizará la metodología propuesta por Méndez Giraldo & Lopez Santana (2014) la cuál se da por el siguiente flujograma para la fase de categorización:

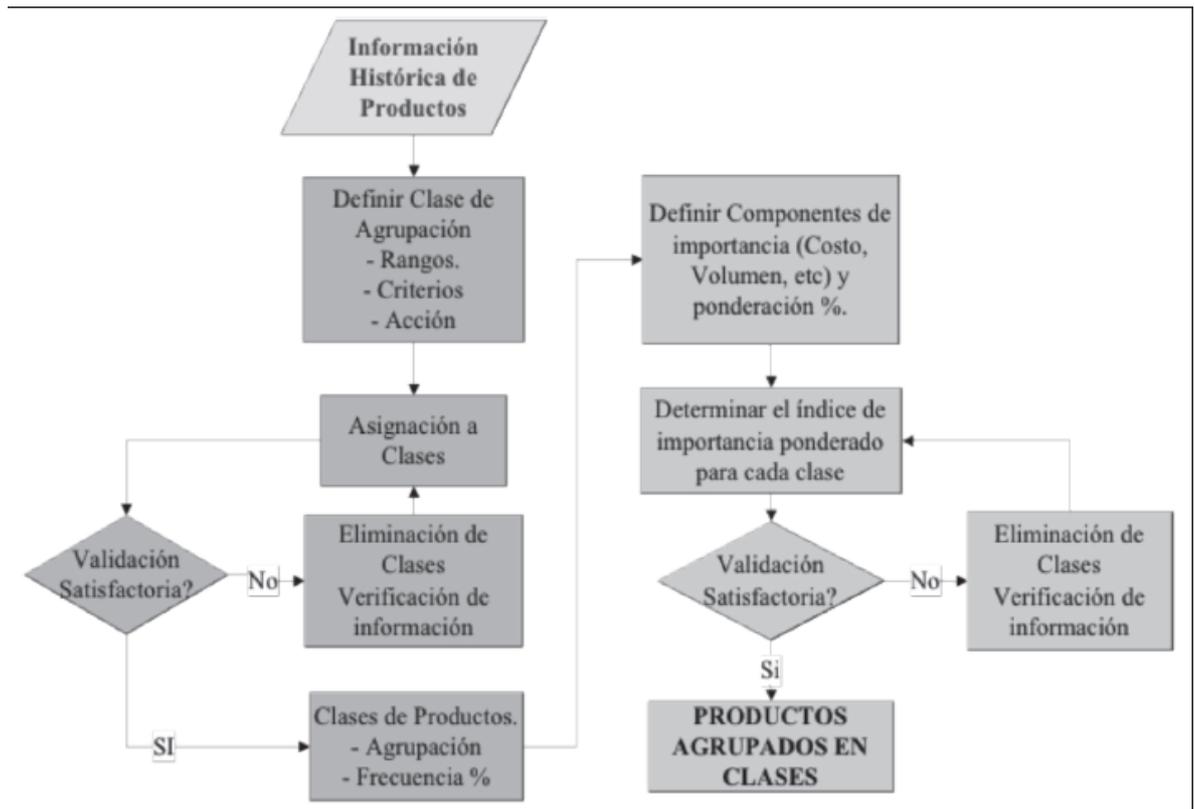


Figura 5: Metodología de clasificación de ítems
Fuente y elaboración: Méndez Giraldo & Lopez Santana (2014)

Cabe recalcar que se debe decidir si el criterio utilizado para categorización será multicriterio o monocriterio. De ser monocriterio, se saltará la parte de definición de componente de importancia y la determinación del índice de importancia ponderado y se agregará una fase de investigación de criterios y selección de criterio clave para categorización. Después, para la parte de pronósticos, como recomiendan los autores se debe estimar la demanda para ítems y clases de la siguiente manera:

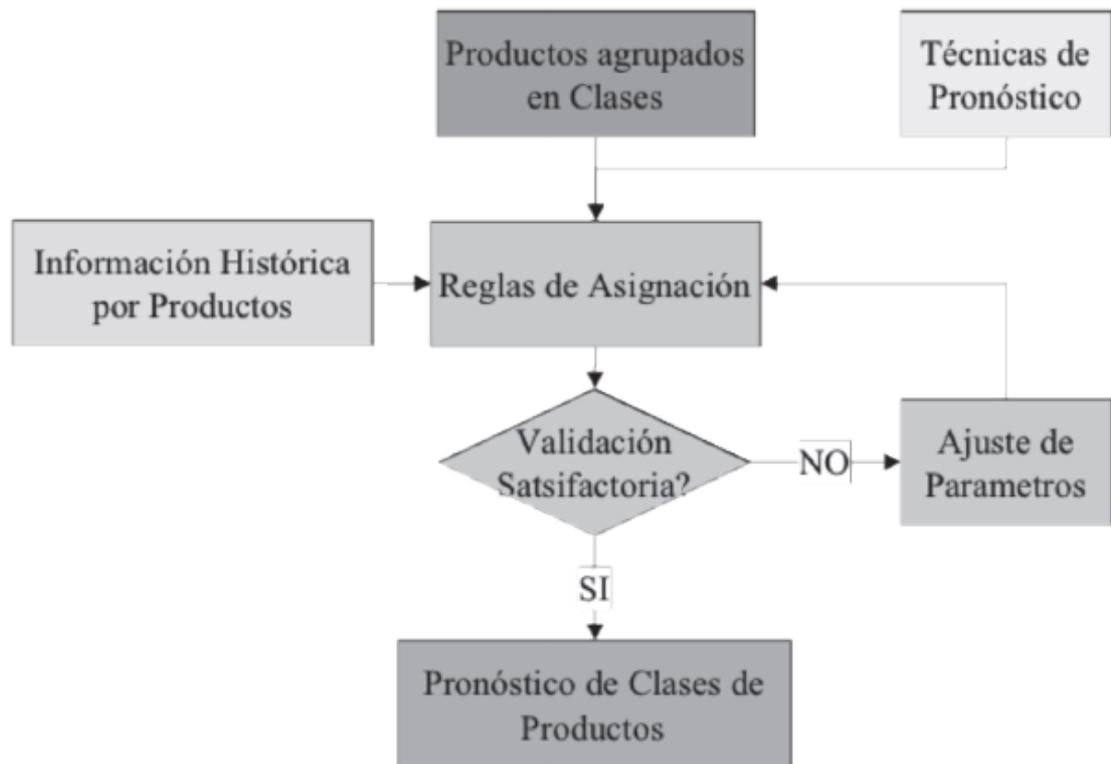


Figura 6: Metodología de estimación de demanda de ítems y clases
Fuente y elaboración: Méndez Giraldo & Lopez Santana (2014)
Modificación: Propia

Del gráfico anterior se observa la metodología de estimación de demanda de ítems y clases (cabe recalcar que se realizó una modificación ya que el gráfico original tenía como entrada datos de diferentes bodegas por lo tanto al ser una sola bodega la que se observará en el estudio se elimina este pasó).

Por último para “revisar” el área de análisis de demanda, se determinó la mejor técnica de entre un portafolio de técnicas propuestas mediante la búsqueda de la técnica de menor error y así existió una validación de la mejora.

Después, para el área de inventarios se analizó la política actual de manejo de éstos y para la fase “hacer” una vez conocidos los supuestos que debía cumplir el modelo, se propuso una política basada en estudios matemáticos profundos. Para validar esta técnica propuesta, en la

fase “revisar”, se realizó un análisis de sensibilidad de los costos con el fin de observar si la técnica propuesta es más eficaz y eficiente que la actual.

3. ACTUAR

En último lugar, para “actuar” se propuso un plan de implementación que permita reducir los riesgos asociados y la resistencia al cambio. Cabe recalcar que la metodología propuesta no ha sido implementada por lo tanto en la fase “actuar” solo se menciona la propuesta de implementación.

5 DIAGNÓSTICO SITUACIÓN ACTUAL DE LAS OPERACIONES DEL ÁREA DE RESPUESTOS EN LA CONCESIONARIA AUTOMOTRIZ

El presente estudio trata acerca de una metodología de la planificación del abastecimiento, por lo tanto se involucran las áreas de abastecimiento y de inventarios. En primer lugar, antes de analizar técnicamente las operaciones se deben caracterizar las áreas de abastecimiento e inventarios para poder determinar las condiciones de los modelos y el punto de partida.

Para caracterizar el área de abastecimiento se analizarán qué tipos de pedidos existen entre la concesionaria y sus proveedores, las políticas en cuanto al abastecimiento y por último se observarán los procesos respectivos. En segundo lugar, se caracterizará el área de inventarios para la cual se observarán los métodos técnicos de clasificación y pedidos actuales, posteriormente las políticas existentes y por último se observarán sus procesos.

Una vez caracterizadas las dos áreas gobernantes de la gestión post-venta, se busca proponer medidas de desempeño (indicadores) del estado actual para poder obtener representaciones numéricas claras de los problemas dentro de la concesionaria. Estas representaciones numéricas, o indicadores, mediante un oportuno seguimiento y la aplicación de la metodología propuesta podrán ir demostrando la mejora de las operaciones del área post-venta en la concesionaria.

Con esta información se podrán observar las oportunidades de mejora y las políticas a considerar. Así también se establecerá el punto de partida del proyecto y la manera de la cual se podría implementar el proyecto.

5.1 Abastecimiento

Ésta área de toma de decisiones es la que concierne a todas las actividades logísticas relacionadas con la compra de materia prima, bienes semi-terminados o servicios (Ghiani,

Laporte, & Musmanno, 2013). El abastecimiento se rige bajo la logística de suministro, la cual se lleva a cabo antes de la producción y consiste en la gestión de la materia prima, de los materiales necesarios así como también la provisión de los componentes en función del plan de producción de la compañía (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2013). Por lo tanto, el abastecimiento en Automotriz Car's se compone por las actividades de gestión tales como la planificación, las políticas, las operaciones y las características de la misma que se caracterizarán mediante el estudio de los tipos de pedidos, las políticas y los procesos existentes.

5.1.1 Manejo de pedidos y políticas

Al ser Automotriz Car's una empresa distribuidora de una marca prestigiosa, solo debe manejar a su proveedor únicamente como proveedor de repuestos vehiculares. La comunicación para pedidos entre la concesionaria y el proveedor es directa a través de un sistema SAP. Entre Automotriz Car's y el proveedor solamente se comparten las transacciones y su valor pero no información de demanda ni de rendimiento o ventas, etc. El proveedor impone a sus concesionarios cupos mínimos de compras que deben cumplir al mes para ser distribuidores y una superación de los mismos resulta en notas de crédito a favor de la concesionaria.

En Automotriz Car's se manejan diferentes modalidades bajo las cuales se pueden realizar pedidos:

- Pedido de Stock
- Pedido Emergente
- Pedidos VOR (importaciones)
- Pedidos a otros concesionarios

Un pedido de stock es la modalidad común de abastecimiento, éste se realiza cada 8 días y las cantidades de pedido de cada producto se calculan mediante un pronóstico con la técnica de promedio ponderado considerando las ventas de los últimos 6 meses. En este promedio se dan mayor peso a los meses actuales y menor a los anteriores (25%, 22%, 19%, 14%, 11%, 9%). Cabe recalcar que para poner un pedido primero se revisa el stock en las otras bodegas de las concesionaria, si está disponible en las otras bodegas se pide al proveedor por la cantidad que falte después de adquirir de las otras bodegas y se realiza transferencia desde la otra agencia hacia la bodega que lo necesita. Un pedido de stock no tiene ningún costo de envío ya que es asumido por parte del proveedor pero sí el costo de pedido el cuál será desarrollado más adelante. Cuando se realiza un pedido de stock y el proveedor tiene disponibilidad, el tiempo de abastecimiento será igual a un día. Por otro lado, si no se tiene disponibilidad el pedido quedará registrado como faltante y el proveedor lo despachará cuando tenga disponibilidad. El tiempo de abastecimiento máximo de este tipo de pedidos es de 3 días cuando hay disponibilidad. No así, cuando el proveedor no tiene disponible un pedido, éste puede quedar como faltante pero si es faltante por más de 6 meses, Automotriz Car's cancela la orden de compra.

El segundo tipo de pedido el pedido emergente es aquel que se realiza al proveedor cuando se cumplen las tres condiciones siguientes juntas:

- Producto no disponible en bodega.
- Necesidad urgente para operaciones.
- Entrega el mismo día o máximo el siguiente.

En estos casos se pone el pedido en SAP bajo el código de emergente, el proveedor factura a Automotriz Car's incluyendo un recargo del 5% sobre el costo del producto y la

concesionaria se hace responsable de esta tasa más no el cliente. El tiempo de abastecimiento es variable y depende de la hora en la que se pone la orden; bajo el siguiente horario:

- Pedido realizado hasta las 12:00, recepción a las 16:30.
- Pedido realizado hasta las 16:00, recepción hasta las 10:30 am del día

siguiente.

En tercer lugar están los pedidos VOR o importaciones que son pedidos exclusivos que se realizan solamente cuando un repuesto, producto o accesorio necesario no existe en el país, ni lo tiene el proveedor, ni en las otras concesionarias. Estos pedidos son importaciones que las realiza directamente el proveedor y el tiempo de abastecimiento tiene un mínimo de 15 días y un máximo de 45 dependiendo del tamaño del producto, y características del proveedor como localización, condiciones de venta, etc. El costo de envío de los pedidos VOR se le recarga directamente al cliente o a la compañía aseguradora así como también el costo del pedido.

Por último, otra manera de realizar pedidos es mediante la compra a las otras agencias de la red de distribuidores. Entre los distribuidores tienen la política de apoyarse. Por lo tanto, cuando necesitan un producto para sus operaciones y el proveedor no lo tiene disponible entonces pueden acudir a la red de distribuidores. El tiempo de abastecimiento cuando es fuera de la ciudad de Quito es de un día y el costo de envío es asumido por Automotriz Car's S.A; sin embargo cuando es dentro de la ciudad el tiempo de abastecimiento es inmediato y lo realizan directamente los motorizados de la flota de Automotriz Car's En estos pedidos el costo del producto es mayor ya que no aplica el mismo descuento que ofrece el proveedor, esto resulta en una disminución de la ganancia neta de Automotriz Car's

Cabe recalcar que actualmente Automotriz Car's está buscando un enfoque bajo el cual logren disminuir sus inventarios ya que cuentan con una gran cantidad de repuestos

obsoletos con un alto valor económico; lo que se traduce en altas cantidades de dinero invertidas en inventarios no recuperadas.

5.1.2 Procesos

Debido a que el presente proyecto se enfoca solamente en el abastecimiento de repuestos vehiculares que son necesarios para las operaciones en la concesionaria, a continuación se enlistarán los procesos de abastecimiento críticos para las operaciones de abastecimiento de Automotriz Car's más no los procesos de compras de materiales de oficina, productos varios, etc. Por lo tanto dentro de los procesos para el abastecimiento concernientes al estudio se tienen el proceso de compras planificadas de productos al proveedor y el proceso de compra emergentes de productos al proveedor. Estos procesos se indican en el anexo 1 y 2 respectivamente. Se puede observar de estos procesos que los movimientos son operativos y administrativos sin embargo no existe un filtro técnico.

5.2 Inventarios

“La gestión de inventarios en una bodega requiere decisiones concernientes a la modalidad de abastecimiento, con el objetivo de proveer un nivel preestablecido de servicio a un costo mínimo” (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2013). Actualmente en Automotriz Car's no existe una política de manejo de inventarios técnica tal como una política (Q,r) o (s,S) sino que se compra lo que resulta del sugerido del pronóstico más una decisión del gerente de operaciones pero no se realiza un estudio más profundo. Dejando así margen para una oportunidad de mejora.

5.2.1 Políticas y descripción

En Automotriz Car's no se tiene ninguna política técnica de manejo de inventarios. No existe una política de consolidación de pedidos ni de manejo de inventarios. Los pedidos

son realizados continuamente todas las semanas considerando un pronóstico mensual y éste se lo divide semanalmente observando la disponibilidad o falta en las bodegas de Automotriz Car's. La revisión de pedidos es realizada una vez cada semana y tiene una duración de 3 días en las cuáles la persona encargada de la planificación de inventarios y compras se dedica solamente a los pedidos. Por otro lado, tampoco se tienen datos financieros de manejo de inventarios ni del costo de colocar una orden; estos serán calculados posteriormente.

La única referencia que se tiene de política de inventarios es la que indicó en una entrevista la encargada de la planificación y gestión de las compras (2014) donde mencionó que se desea disminuir el inventario actual por eso los pedidos se los realiza redondeando el pedido para abajo resultando muchas veces incluso en faltantes. También, el Gerente comercial del sector post-venta (2014) señaló que se tiene un plan para deshacerse del inventario obsoleto. Esto quiere decir que mediante técnicas comerciales se reducirá la cantidad de inventario. Pero los productos que se necesitan para las operaciones cotidianas y tienen una rotación estable deberían seguir una planificación que permita disminuir costos logísticos y el manejo de materiales.

A pesar de lo mencionado, se deben mencionar las políticas establecidas en el manual de las políticas de la cadena de abastecimiento (Post-Venta, 2012) ya que estas políticas son las que rigen las prácticas actuales y apoyan a la toma de decisiones el rato de realizar un pedido. En este manual se menciona lo siguiente:

- Todo ítem de valor menor o igual a veinte dólares podrá tener tres meses como máximo de inventario.
- se debe evitar caer en obsolescencia ya que se debe optimizar el uso de recursos financieros.
- La dada de baja de inventarios sucederá al valor de adquisición.

- Del pronóstico se obtiene un sugerido de compras, el cual tiene dos límites: Stock mínimo que corresponde a un mes de inventario y un stock máximo que corresponde a dos meses de inventarios.
- La clasificación de ítems es ABC: las A representan hasta el 80% de ventas del último año, las B que van del 80 al 90% de ventas y las C que cumplen hasta el 100%. Cuando no se tienen estadísticas de ventas, serán clasificados como N, esta clasificación N corresponde a los productos nuevos que son comprados en una cantidad indicada por el proveedor pero su historia de ventas o utilización no está disponible.

Es importante aclarar que el manual fue revisado por última vez hace dos años lo cual significa que no ha habido actualizaciones ni correcciones; lo que puede indicar una falta en el cumplimiento del manual.

5.2.2 Procesos

En la actualidad no se maneja ninguna política de inventarios por lo tanto no existen procesos relacionados a estos, sino solamente el de almacenamiento del inventario pero no de gestión. Este proceso se encuentra en el anexo 3.

Del proceso se observa que se involucran operaciones de operarios así como también movimiento del material. Estas operaciones pueden deteriorar el material, ocupar de sobremanera al personal, causar confusiones y muchos movimientos en la bodega. Si se consolidarían las operaciones se disminuirían estos riesgos a la vez que disminuiría el costo logístico y se mejoraría el nivel de servicio al cliente.

5.3 Indicadores situación actual

Como se mencionó al comienzo, se levantarán indicadores para poder medir el desempeño actual de la concesionaria en parámetros críticos o en los que se desee información para mejorar el desempeño.

Para encontrar estos indicadores que permitan obtener ideas de la evolución de las operaciones y proyectos establecidos se llevó una reunión con el gerente de operaciones de la concesionaria y con el gerente comercial de post-venta (2014). De estas reuniones se concluyó lo siguiente:

- Se desea observar como prioridad la significancia del inventario de repuestos obsoletos mes a mes en cuanto a porcentaje de repuestos y a valor económico con el fin de observar las mejoras necesarias en la gestión de compras.
- Es importante medir todos los meses la rotación de inventario para observar cómo está el rendimiento económico de la empresa en el área post-venta y de esta manera ir controlando las operaciones.
- Se desea disminuir el costo de compras sin comprometer el nivel de servicio de los clientes, es decir actuar sobre los ítems críticos de manera que se reduzcan las compras emergentes y ahorrar el 5% de recargo adicional sobre cada producto comprado como emergente ya que es un cargo innecesario.

Una vez observados los requerimientos de los gerentes, y observando la información disponible en la base de datos de la concesionaria se desarrollaron los indicadores mencionados más abajo con el fin de medir lo deseado por la gerencia para poder observar las medidas y proponer planes de acción.

Cabe recalcar que en la empresa no se manejan indicadores en cuanto al área operativa de la bodega ni del abastecimiento. El único indicador disponible es el de rotación del

inventario sin embargo este es manejado por el gerente comercial del área de post-venta para referencia personal más no para control o auditoría de las operaciones.

Así también, dentro de los datos otorgados por la empresa se puede obtener el costo de compra de los ítems obsoletos y la cantidad existente en bodega de los mismos. El área de Post-Venta de Automotriz Car's quiere desarrollar proyectos para la reducción de los ítems obsoletos con el fin de reducir costos de inventarios y aumentar la rotación de inventarios. Para esto se planea llevar actividades de ventas externas y se desea realizar el abastecimiento con esta consideración. La idea de los indicadores debe ser alinear objetivos con operaciones. Es por esto que se proponen los siguientes indicadores.

5.3.1 Rotación del inventario

El índice de rotación del inventario “es el radio entre el valor de los bienes salientes en un tiempo específico dividido para el valor del inventario promedio en el mismo horizonte de tiempo. El índice de rotación de inventario por lo tanto no es dimensional e indica el grado de movilidad de los capitales inmovilizados en el inventario” (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2013).

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Índice de rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de compra de bienes vendidos}}{\frac{\text{Inventario inicial} - \text{Inventario final}}{2}}$$

En la empresa se ha llevado un registro histórico del índice de rotación por todo el año actual y todo el año anterior, éste tiene un valor promedio igual a 2,2. Sin embargo nunca ha superado el valor de 4,1 ni ha disminuido de 1,4 con una desviación estándar de 0,67. Según Ghiani, Laporte, & Musmanno (2013) un buen índice de rotación estaría entre 5 y 10 dependiendo de la industria sin embargo las exigencias del proveedor exigen una rotación de inventario entre 4,5 y 6,5. Por lo tanto claramente la empresa se encuentra con un índice fuera

de estos rangos y es necesario actuar en esta área. Cabe recalcar que este índice está calculado considerando todo el inventario que se lo conoce como obsoleto así como el inventario de rotación continua.

Sin embargo, sería importante calcular el índice de rotación de inventario sin considerar los ítems obsoletos con el fin de saber a qué objetivo debe apuntar la compañía. Este índice se lo calcula eliminando el valor del inventario obsoleto de la fórmula y de esta manera, el indicador aumentaría de 2.4 a 3.1 para el mes pasado, lo cual sigue estando bajo el rango necesario.

Este indicador debe ser medido todos los meses.

5.3.2 Porcentaje de ítems obsoletos

Como se mencionó, los costos de manejo de inventarios son varios y pueden perjudicar a una empresa de una manera notable. Para reducir estos gastos se deben reducir los ítems que no rotan. Por lo tanto es importante conocer de todos los ítems que se manejan en la bodega cuántos son obsoletos y cuántos no para poder ir observando cómo disminuye este porcentaje y cómo los costos asociados a inventarios disminuyen. Cabe recalcar que un ítem obsoleto es aquel que no ha rotado en todo el año. Se tiene un total de 7868 ítems en la bodega central, de los cuáles 3068 rotaron al menos una vez al año dejando así 4800 ítems obsoletos. Por lo tanto el porcentaje de ítems obsoletos en el mes de Mayo 2014 es de 61%.

Este indicador debe ser medido mensualmente con la siguiente fórmula desarrollada por el autor que permite obtener de resultado lo necesario:

$$\% \text{ productos obsoletos} = \frac{\text{productos sin rotación durante el año}}{\text{cantidad total de productos en bodega}}$$

5.3.3 Porcentaje valor de inventario obsoleto

Con el fin de identificar qué porcentaje del dinero invertido está estacionado en inventario obsoleto se puede calcular el porcentaje del valor del inventario obsoleto. Para esto, se calcula costo de compra del inventario obsoleto y se lo divide para el costo de compra del inventario total. Esto permitirá observar cómo se va disminuyendo el gasto en el inventario obsoleto con el fin de optimizar el rendimiento del dinero invertido en el inventario. Este porcentaje es de 63%.

Este indicador se debe manejar de la mano del indicador de porcentaje de repuestos obsoletos mensualmente y su fórmula de cálculo (desarrollada por el autor) es la siguiente:

$$\% \text{ de valor de inventario obsoleto} = \frac{\text{Costo de compra de productos obsoletos}}{\text{Costo de compra de inventario total}}$$

5.3.4 Porcentaje de pedidos emergentes

Como se mencionó anteriormente, los pedidos emergentes tienen un costo adicional y afectan el rendimiento económico al tener un cargo adicional. Estos pedidos son de productos que deben estar en la planificación mensual de abastecimiento y su existencia en la bodega debe ser indispensable ya que son necesarios para las operaciones. Por lo tanto, al tener la composición de pedidos mensuales se puede calcular el porcentaje del valor que representan los pedidos emergentes. Este valor es importante debido a que conforme disminuya el porcentaje de pedidos emergentes, aumenta el ahorro monetario. Esto se da ya que se podría reducir en un 5% el valor de compra de un repuesto que ha sido comprado como emergente si se hubiera pedido el producto respectivo como stock y no como emergente.

Este indicador debe ser llevado mensualmente y la fórmula de cálculo (desarrollada por el autor) es la siguiente:

$$\% \text{ pedidos emergentes} = \frac{\text{Cantidad de pedidos emergentes mensuales}}{\text{Cantidad de pedidos realizados mensuales}}$$

Cabe recalcar que esta información no está disponible al momento por lo que se propone que se empiece a llevar un seguimiento a la cantidad de pedidos emergentes realizados con el fin de mantener registro del indicador mencionado y obtener así una idea del ahorro económico mensual.

5.3.5 Tabla de indicadores actual

Con toda la información mencionada anteriormente se puede obtener la siguiente tabla de indicadores al momento actual:

Indicador	Valor	Frecuencia	Fórmula
Rotación del Inventario	2.4	Mensual	$\% \text{ pedidos emergentes} = \frac{\text{Cantidad de pedidos emergentes mensuales}}{\text{Cantidad de pedidos realizados mensuales}}$
% de ítems obsoletos	61%	Mensual	$\text{Índice de rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de compra de bienes vendidos}}{\frac{\text{Inventario inicial} + \text{Inventario final}}{2}}$
% valor inventario obsoleto	63%	Mensual	$\% \text{ productos obsoletos} = \frac{\text{productos sin rotación durante el año}}{\text{cantidad total de productos en bodega}}$
% pedidos emergentes	N/A	Mensual	$\% \text{ pedidos emergentes} = \frac{\text{Cantidad de pedidos emergentes mensuales}}{\text{Cantidad de pedidos realizados mensuales}}$

Tabla 1: Indicadores actuales

Fuente: Departamento de sistemas y analista de inventarios y compras de Automotriz Car's

Elaboración: Propia

A partir de estos indicadores se puede ir observando la situación interna de las operaciones de la empresa ya que se observan los indicadores que se ajustan con el rendimiento esperado económico (rotación de inventario y porcentaje de valor de inventario obsoleto) así como también el desempeño de las operaciones de abastecimiento mediante el indicador de porcentaje de ítems obsoletos. Con las mejoras propuestas se plantean mejorar los indicadores mencionados anteriormente y se propondrán nuevos indicadores logrando así un mejor rendimiento y un mejor ajuste entre operaciones y marco estratégico.

Cabe recalcar que la concesionaria está regida a auditorías constantes por parte del proveedor, por lo tanto deben cumplir con ciertas condiciones y parámetros exigidos por los

mismos entre los cuales se mencionan indicadores anteriores tales como la rotación del inventario, el valor total del inventario y la obsolescencia como valor total del inventario.

6 CARACTERIZACIÓN CONCESIONARIA AUTOMOTRIZ

Una vez obtenido el punto de partida en el cuál se encuentra la concesionaria considerando la información disponible y deseada, se deben obtener los parámetros y bases para las decisiones que se tomarán durante la metodología propuesta.

En la concesionaria no se ha realizado una planificación estratégica sin embargo se tienen valores y bases fundamentales para los servicios que se brindan. Es importante conocer estos valores y bases fundamentales así como también el ámbito competitivo y los principales puntos que la empresa debe tener presentes para lograr ventaja competitiva con el fin de alinear las decisiones y lograr así un ajuste estratégico entre operaciones y el perfil de la empresa. Estas bases fundamentales sentarán los criterios mediante los cuales se desarrollarán los modelos.

En primer lugar para obtener esta información se caracterizará el perfil interno de la empresa, para lo cual se observarán la misión, la visión y los valores o credo organizacional. En segundo lugar se caracterizará el marco estratégico, es decir el panorama competitivo, la propuesta de valor, los factores críticos de éxito, los asuntos críticos y las medidas de éxito.

Con toda esta información se consolidará una formulación estratégica que permitirá obtener la base de las decisiones para los capítulos siguientes.

6.1 Perfil interno de la concesionaria automotriz

La concesionaria automotriz Automotriz Car's no tiene un perfil interno determinado propio de la concesionaria sin embargo el grupo de empresas a la cual pertenece la concesionaria tiene el siguiente perfil, el cuál comanda las operaciones de todas las empresas del grupo entre las cuáles está la concesionaria.

Misión:

“Somos un grupo dedicado a la industria del movimiento cuyo principal interés son las personas y sus metas” (Grupo Concesionaria, 2011).

Visión:

“Avanzar y ser mejor que ayer junto con esa gente motor que no se detiene” (Grupo Concesionaria, 2011).

Credo organizacional:

- Honestidad: actuar con honradez, transparencia, confianza y equidad.
- Pasión: Servir con entusiasmo y compromiso.
- Unidad y trabajo en equipo: reconocer el valor de las personas y apoyarnos en el crecimiento mutuo.
- Cumplimiento: promover el cabal cumplimiento de nuestro compromiso con las personas.

(Grupo Concesionaria, 2011)

Certificaciones:

El modelo de gestión de la empresa es familiar, no ha seguido ningún sistema de gestión técnico ni se han buscado certificaciones de sistemas de gestión. Sin embargo, al ser una distribuidora de un proveedor de alto prestigio, la empresa está sujeta a auditorías anuales realizadas por parte del mismo en la que se revisan parámetros de operaciones, de servicio al cliente, de imagen y de calidad (Entrevista al Gerente de Operaciones y Logística, 2014). Por el lado de operaciones se revisan las bodegas y el manejo del inventario. Éste lado es de total importancia ya que mientras mejor resultado se obtenga en la auditoría, mayores descuentos y prioridades se obtienen de parte del proveedor. Por lo tanto es importante un manejo

óptimo del área de post-venta no solo para servicio al cliente sino también para un mejor trato de parte del proveedor directo (Entrevista al Gerente de Operaciones y Logística, 2014).

6.2 Marco estratégico de la concesionaria automotriz

Mediante el marco estratégico de la concesionaria se planea observar cuáles son los parámetros de operación necesarios para cumplir con el propósito de la empresa y proponer una formulación estratégica que permita lograr la diferenciación buscada por el grupo Automotriz Car's S.A; basado y apoyado en sus operaciones.

6.2.1 Panorama competitivo

En la actualidad la concesionaria maneja la marca dominante del mercado nacional. Una de las ventajas más grandes de esta marca en Ecuador son las restricciones de importación impuestas por el gobierno actual ya que cuentan con una fábrica de automóviles en el país y así garantizan disponibilidad de sus productos, ésta fábrica pertenece al proveedor principal de la concesionaria. Debido a la existencia de la fábrica, el proveedor tiene la facilidad de producir y otorgar vehículos a sus clientes sin problema mientras que los competidores tales como Toyota o Ford no tienen capacidad de crecimiento al estar restringidos (Entrevista al Gerente Comercial de PostVenta, 2014). Es por esto que en la actualidad el proveedor, con su marca tienen una dominancia del mercado en todos los sectores automovilísticos; livianos, pick-ups, SUV's y camiones (Entrevista al Gerente Comercial de PostVenta, 2014).

Automotriz Car's es un distribuidor directo de su prestigioso proveedor, y como tal tiene la ventaja de contar con una fábrica propia de la marca. Por otro lado, Automotriz Car's tiene exclusividad de parte del proveedor para importar autos de lujo que ninguna otra concesionaria del proveedor tiene (Entrevista al Gerente Comercial de PostVenta, 2014).

En una entrevista con el gerente comercial de post-venta, (2014) se habló acerca de que en cuanto a la competencia de Automotriz Car's, ésta se divide en zonas. En Quito existe una concesionaria que compite directamente los cuales tienen presencia en Quito, Guayaquil y Salinas, sin embargo solo en Quito son la competencia directa ya que para Guayaquil la principal competencia es otra concesionaria. A pesar de la competencia, Automotriz Car's se encuentra posicionado como la concesionaria más fuerte en Quito y la segunda en Guayaquil. No obstante, las proyecciones de crecimiento indican que posiblemente Automotriz Car's supere a su competencia en Guayaquil hasta mediados del año 2015 (Entrevista al Gerente Comercial de PostVenta, 2014).

Dado que el presente proyecto se centra en el área de post-venta, cabe recalcar que Automotriz Car's es la concesionaria líder en el área con un crecimiento hasta Abril del 2015 del 15%. En el área de post-venta el sector está dividido en el 60% a clientes directos y el 40% a clientes de flotas tales como organismos públicos o flotas privadas (Entrevista al Gerente Comercial de PostVenta, 2014).

6.2.2 Propuesta de Valor

De una entrevista con la Gerencia General (2014) de la concesionaria se conoció que la propuesta de valor de la empresa es la descrita en la siguiente frase: “servido al 100%”. Es decir, tanto el cumplimiento con los clientes externos e internos (taller mecánico) debe ser satisfactorio con el fin de mantener a todos los clientes contentos. Este servido al 100% representa una necesidad de contar siempre con los insumos necesarios para las tareas de taller o ventas que realiza la concesionaria. Para lograr el servicio al 100% se busca tener un abastecimiento totalmente eficaz.

La determinación de la propuesta de valor viene regida por los siguientes atributos del servicio y requerimientos del cliente:

- Excelente calidad de producto, certificados por proveedor
- Disponibilidad inmediata de insumos
- Seriedad y cortesía en el trato al cliente que es lo más importante

Por lo tanto la propuesta de valor de la concesionaria sería la siguiente: Automotriz Car's tiene el compromiso de servir el 100% de las necesidades del cliente superando todas sus expectativas de calidad y servicio, disponiendo en su totalidad de insumos de calidad así como también un servicio personalizado respaldado por una marca sólida de prestigio mundial.

6.2.3 Factores críticos de éxito

Dentro del mercado en el que participa la concesionaria existen factores críticos que permiten la permanencia y el éxito de la empresa, los cuáles se identificaron a partir de una entrevista a la Gerencia General (2014) y son:

- Calidad en su servicio de talleres, es decir servir en un tiempo razonable y asegurando que el servicio realizado no presente problemas una vez entregado el auto al cliente.
- Tecnología y herramientas actualizadas constantemente ya que esto permite un mejor desempeño tanto operativo como administrativo.
- Infraestructura adecuada para poder llevar a cabo todas las operaciones en comodidad, con orden y manteniendo una imagen profesional.
- Solidez financiera, tener estrategias que permitan brindar diferentes opciones de pago sin arriesgar la compañía y de una manera que no comprometa las ganancias o el estado de la compañía.

6.2.4 Asuntos críticos del negocio

Así como existen los factores críticos de negocio, también existen asuntos críticos que condicionan las operaciones en la concesionaria y deben ser cumplidos con el fin de poder asegurar la continuidad. Estos asuntos críticos se rigen principalmente por las bases establecidas de parte del proveedor hacia la concesionaria. Es decir, la concesionaria debe cumplir con regulaciones impuestas, cupos, cantidades mínimas, acatarse a políticas que el proveedor exige, etc. Sin embargo, las políticas impuestas por el proveedor están bien dirigidas y no comprometen las operaciones de la concesionaria. Así también, el proveedor asegura las condiciones para que la marca despunte y se mantenga como prestigiosa en el mercado nacional.

6.2.5 Medidas de éxito

La gerencia general expuso que el éxito de la concesionaria se mide de acuerdo al cumplimiento con el proveedor y con la marca. El proveedor mide el desempeño de los concesionarios de varias maneras considerando un conjunto de parámetros integrando todas las áreas de la empresa y realiza evaluaciones entregando resultados traducidos en premios o multas a los concesionarios. Por lo tanto la concesionaria mide su éxito al observar el cumplimiento y el lugar en el que se sitúa contra la competencia en el mercado y los resultados que ha obtenido.

6.2.6 Formulación estrategia operativa

De toda la información mencionada acerca de la empresa, su mercado, sus políticas, etc. se puede concluir una estrategia que permita observar cómo se deben manejar sus operaciones con el fin de lograr una diferenciación y así una ventaja competitiva maximizando sus medidas de éxito. Después de consolidar toda la información obtenida de las entrevistas con los diferentes ejecutivos propongo esta estrategia de la siguiente manera:

Brindar un nivel de servicio elevado al cliente mediante tecnología y herramientas de punta, servicio personalizado y una planificación operacional que se traduzca en altos niveles de servicio a los clientes internos y externos.

El presente proyecto se enfocará en la planificación operacional y da las bases de cómo se debe llevar ésta de manera que el abastecimiento permita cumplir con un elevado nivel de servicio al cliente. Así como también el hecho de que la empresa no incurra en costos elevados ni en un alto nivel de obsolescencia en su inventario.

7 ANÁLISIS DE DEMANDA

Para comenzar con la fase “hacer” y “revisar” se empezará como se mencionó con el análisis demanda. Con el fin de proponer una metodología de planificación para el abastecimiento se debe analizar el comportamiento de los productos críticos para las operaciones de la empresa. Para esto se tomarán los productos críticos que tengan una rotación significativa mensual ya que estos son los que permiten brindar satisfacción al cliente al momento de brindar un servicio. Una vez determinados los productos críticos se debe determinar la técnica de pronósticos óptima que permita disminuir el error inherente comparando los pronósticos con las ventas reales. Este resultado nos permitirá observar qué técnica se debe aplicar con el fin de disminuir el error.

La medida de error se seleccionará de manera que se obtenga un pronóstico cuyo resultado se relacione con un menor gasto de operaciones y mejor nivel de servicio.

7.1 Selección productos clave

La selección de productos clave permitirá realizar una categorización sobre el grupo de acción. Es decir, se seleccionarán los ítems que son claves para la empresa con el fin de proponer mejoras que permitan una gestión óptima sobre estos.

Actualmente, existe una técnica de categorización establecida en el manual de políticas de la cadena de abastecimiento. Sin embargo mediante el proyecto actual se desea validar esta categorización como la más adecuada o no.

Esta categorización contempla el volumen de ventas individual de cada producto sobre las ventas totales, conocida como Pareto de volumen de ventas. Aquí los ítems que representen el 80% de ventas acumuladas serán los de categoría A, los que representen hasta el 95% serán categoría B y los C serán los que completen las ventas. Sin embargo en la

concesionaria se tiene una categorización tipo “N” para aquellos nuevos productos o los obsoletos (productos cuyas ventas durante los últimos 12 meses son iguales a cero).

Si bien éste es el método actual, se propone la actualización del método de la siguiente manera.

7.1.1 Categorización de volumen de demanda

Esta categorización considera solamente el volumen (cantidad) de ventas individuales de cada producto al año, por lo tanto esta categorización no considera el valor económico de los productos que se han vendido y no permite observar el valor económico de las ventas totales. A pesar de esto, esta técnica es ventajosa en cuanto al nivel de servicio ya que considera los productos que más se han vendido como más importantes; los productos que más se han vendido son aquellos que el cliente requiere más por lo tanto esta categorización resulta en mayor atención a aquellos productos que se relacionan directamente con el nivel de servicio al cliente.

Para realizar esta categorización se debe:

- 1) Calcular el total de productos vendidos durante los últimos 12 meses. Se seleccionan 12 meses ya que este es el tiempo en el cuál un producto pasa a ser clasificado como obsoleto si no muestra ventas por lo tanto se debe contar con esta cantidad de datos.
- 2) Calcular cuántos ítems se han vendido de cada producto.
- 3) Calcular el porcentaje de ventas de cada producto sobre el total de unidades vendidas.
- 4) Ordenar el porcentaje de mayor a menor y calcular el porcentaje acumulado.

El máximo número de categorías de productos que se pueden utilizar es de seis, y a través de estudios empíricos Syntetos, Boylan, & Karakostas (2008) así como también

Teunter, Babai, & Syntetos (2010) demostraron que esta cantidad de clases reduce costos de mantenimiento de inventario y permite un mejor nivel de servicio. Por lo tanto se considerarán seis clases (A,B,C,D,E y F) con la cantidad de porcentajes de productos recomendados por Stevenson (Teunter, Babai, & Syntetos, 2010) que son: para categoría A el 4%, B el 7%, C el 10%, D el 16%, E el 25% y F el 38%.

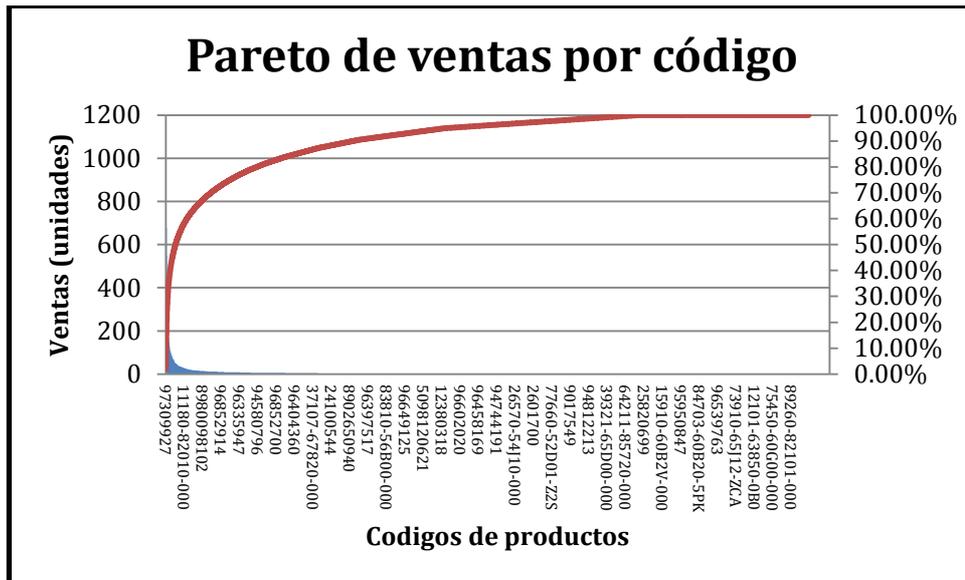


Ilustración 1: Gráfico de Pareto de Ventas
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

El gráfico anterior muestra el porcentaje acumulado de las ventas por código de producto. Sin embargo debido a la cantidad de códigos, no se muestran todos en el eje sin embargo la representación gráfica permite observar la distribución de ventas a una escala general; pocos códigos de productos (los apegados a la izquierda) representan el 80% de las ventas mientras que bastantes no tienen una representación significativa. Con esta categorización se obtiene la siguiente distribución de productos en las categorías:

Etiquetas de fila	Cuenta de Clasificación
⊕ A	314
⊕ B	236
⊕ C	236
⊕ D	472
⊕ E	708
⊕ F	1023
⊕ N	4879
Total general	7868

Tabla 2: Cantidad de productos por categoría en la bodega
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

El gráfico previo demuestra la cantidad de productos por categoría. Cabe recalcar que existe una gran cantidad de productos entre nuevos y obsoletos sobre los cuáles no se debe comprometer recursos sin embargo la categoría “A” que es la más importante para los clientes se compone de 314 productos y sobre esta se propondrán las técnicas. Estos productos se muestran en el Anexo 4.

7.2 Pronóstico

En primer lugar cabe recalcar que se actuará sobre 314 repuestos vehiculares que pertenecen a la categoría “A” resultantes de la categorización realizada, y estos son los productos de mayor necesidad que son críticos para las operaciones así como para las ventas a clientes y el nivel de servicio al mismo.

Para seleccionar una metodología que permita aumentar la eficiencia y eficacia de las operaciones se analizarán y compararán varios escenarios. El primer escenario pertenece a la política bajo la cual se manejan los pronósticos actualmente en la concesionaria; en segundo lugar, se analizará la metodología propuesto por Syntetos & Boylan (2008) que ha sido desarrollada exclusivamente para la industria de partes de repuestos. Y por último, se analizará la metodología de pronóstico tradicional, que es la de pronósticos agregados.

7.2.1 Método actual en la concesionaria Automotriz Car's

En la concesionaria automotriz la planificación de las operaciones se da por manos de una persona que maneja la base de datos de todos los ítems en conjunto con sus ventas mensuales. Ésta persona maneja un programa que toma la información de ventas de los últimos 6 meses y realiza un promedio ponderado dando los siguientes pesos a los meses anteriores (del anterior al más antiguo respectivamente) 25%, 22%, 19%, 14%, 11% y 9%. De esta ecuación se obtiene un pronóstico de ventas del mes siguiente por producto; ese pronóstico es comparado con el inventario disponible en las bodegas de la concesionaria a nivel nacional y posteriormente ésta misma persona decide cuánto comprar de cada producto. Cabe recalcar que cada sucursal de la concesionaria realiza sus compras independientemente.

7.2.2 Método Croston, Synthetos & Boylan, método “Todo-Ceros” y Suavizamiento Exponencial

El área de repuestos automotrices, el sector de post-venta, se caracteriza por tener un comportamiento peculiar de demanda. Este comportamiento ha sido estudiado por varios autores y se conoce como demanda intermitente, es decir, no todos los datos de demanda son diferentes de cero. El siguiente gráfico permite ejemplificar un caso de demanda intermitente:

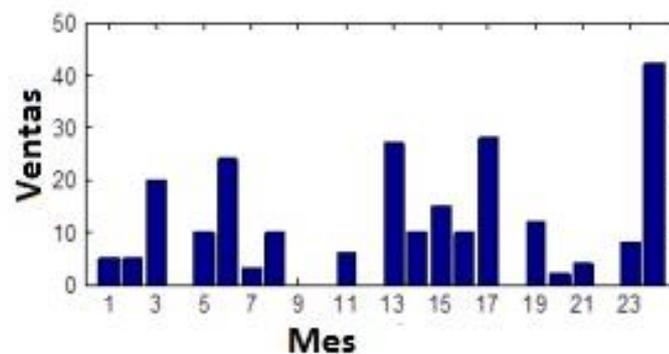


Ilustración 2: Gráfico de Demanda Intermitente
Fuente y Elaboración: Propia

El gráfico anterior contiene un ejemplo de ventas mensuales y en el mismo se puede apreciar una alta variabilidad en las ventas ya que existen picos, existen meses donde las ventas son bajas y meses donde las ventas son iguales a cero. Este fenómeno en el cual está presente un comportamiento de demanda donde es común encontrarse con períodos en los que no hay ventas se conoce como demanda intermitente. La demanda intermitente se la caracteriza con dos parámetros: el coeficiente de variación y el período inter-demanda; mediante estos dos parámetros se puede comprender el comportamiento de una serie de demanda intermitente. Existen 4 tipos de comportamientos de demanda intermitente donde cada tipo de demanda tiene una técnica validada y comprobada como la de mejor rendimiento. Las técnicas de pronóstico se mencionan a continuación de la caracterización de la demanda en el capítulo actual. Y por último, se explica el desarrollo de las técnicas dentro de la concesionaria automotriz.

7.2.2.1 Caracterización demanda

Existen dos tipos de demandas, intermitente y no intermitente. La demanda intermitente es la que tiene períodos donde la demanda de un producto es igual a cero y la no intermitente tiene demanda presente todos los períodos. Para los cálculos de caracterización de demanda se utilizarán los últimos 12 datos de ventas ya que se están trabajando con productos clase “A” que anteriormente podrían haber sido productos nuevos o con baja rotación por lo que se elimina el sesgo inducido por datos anteriores de esta manera.

Sabiendo esto, en caso de los productos cuya demanda es intermitente primero se debe calcular el coeficiente de variación al cuadrado de la demanda con el fin de ubicar el tipo de demanda en el hemisferio sur o norte de la figura 3 expuesta en la sección 2.4.3 y esto se realiza para cada producto, éste se calcula de la siguiente manera:

$$CV^2 = \left(\frac{\sigma}{\bar{x}}\right)^2$$

Dónde:

$\sigma = \text{varianza de la demanda}$

$\bar{x} = \text{demanda promedio}$

(Abdi, 2010)

Una vez obtenido el coeficiente de variación al cuadrado para cada producto, se debe calcular el promedio de longitud de los períodos inter-demanda para cada producto con el fin de ubicar el tipo de demanda en el lado derecho o izquierdo de la figura 3 expuesta en la sección 2.4.3. Éste parámetro se calcula mediante la siguiente fórmula, indicada por Callegaro, A. (2010): (IDP= intervalo demanda promedio)

$$IDP = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}$$

Dónde:

$t_i = \text{intervalo de tiempo entre dos demandas consecutivas}$

$N = \text{Número de períodos cuya demanda es diferente de cero}$

7.2.2.2 Descripción de las técnicas de pronósticos

El primer aspecto que se debe considerar para elaborar el método de pronóstico es si se deben agregar los productos para pronosticar o si se debe pronosticar individualmente cada producto. Por concepto, los pronósticos tienen menor error cuando son agregados; sin embargo en un estudio realizado realizado por Syntetos, Boylan, & Karakostas (2008), en un artículo presentado por Syntetos, Boylan, & Teunter (2011), y en el estudio teórico y empírico desarrollado por Syntetos A. A., Babai, Dallery, & Teunter (2009) se demuestra que es mejor pronosticar para cada producto individualmente si se tratan de repuestos y aplicar el método indicado para éstos casos con el fin de aminorar costos de inventarios y el error asociado al pronóstico.

Después de haber decidido realizar los pronósticos individualmente, se deben determinar qué técnicas se aplicarán. Los estudios realizados en el área de repuestos (escenarios de demanda intermitente) concluyen en que los mejores métodos son el de Croston, Synthetos & Boylan, “Todo-Ceros” y suavizamiento exponencial. Estos métodos fueron expuestos en el capítulo 2.4. Existen 4 tipos de demanda dentro de la demanda intermitente y cada tipo de demanda debe trabajarse con un método diferente. Para esto hay los métodos mencionados los cuales deberán ser aplicados luego de caracterizar la demanda.

El método “Todo-Ceros” analizado y desarrollado por Chatfield & Hayya (2007) es el mejor pronóstico cuando es muy alto el tipo de demanda “lumpy” o cuando es medianamente “lumpy” pero el costo de faltante es menor que el de mantenimiento (Chatfield & Hayya, 2007). En este caso el costo de faltante diario es mayor al de mantenimiento por lo tanto no aplica este segundo supuesto y se aplicará el método “Todo-Ceros” solo cuando la demanda es muy “lumpy” (IDP mayor a 6). El método de “todo-ceros” es simplemente asumir que la demanda será siempre cero.

Por otro lado, el método que más se utiliza en la industria con buenos resultados cuando la demanda no es intermitente es el suavizamiento exponencial. Dentro de los métodos tradicionales para los productos con este tipo de demandas están el suavizamiento exponencial simple y el promedio móvil, sin embargo “el suavizamiento exponencial simple es superior al promedio móvil” (Chatfield & Hayya, 2007) y “si bien el promedio móvil tiene la ventaja de ser sencillo, el suavizamiento exponencial ofrece mejor precisión potencial para pronosticar” (Chatfield & Hayya, 2007). Sin embargo el problema del suavizamiento exponencial es que éste “se vuelve inadecuado cuando el intervalo entre demandas consecutivas es mayor a 2 períodos” (Eaves & Kingsman, 2004). Es por esto que se utilizará el método de suavizamiento exponencial para pronosticar los ítems cuya demanda no es intermitente es decir el intervalo entre demandas consecutivas siempre será igual a 1. Este

método presenta ventajas en cuanto al tiempo de cálculo invertido, a la complejidad inherente y a los resultados obtenidos.

Los siguientes modelos son los de Croston y Synthetos & Boylan; estos métodos aplican para casos de demanda intermitente, su aplicación se determina en el capítulo 2.4.3 y sus fórmulas en el capítulo 2.4.4 y 2.4.5 respectivamente. Estos métodos fueron desarrollados por los autores del mismo nombre y han sido validados constantemente como los mejores métodos para pronosticar casos de demanda intermitente. Cabe recalcar que la técnica de Synthetos & Boylan es una extensión mediante una corrección al método de Croston. Estos métodos se basan en el pronóstico mediante suavizamiento exponencial no solo de las ventas sino también de los períodos inter-demanda y el pronóstico final es el cociente de estos dos factores. Por lo tanto se incluye el período inter-demanda y esto ayuda a minimizar el error.

Cabe recalcar que una vez obtenidos los parámetros de la demanda, se decidió utilizar un período de un año para determinar si se utiliza la técnica de suavizamiento exponencial o si se maneja el producto como con demanda intermitente. Esto ya que el período de 12 meses contiene todos los productos que no son categorizados como obsoletos ni son nuevos por lo tanto se evita el riesgo asociado con escoger productos que fueron nuevos y por eso tenían ventas de cero al comienzo.

La clasificación de tipo de demanda y técnica de pronóstico por producto se exhibe en el Anexo 5.

7.2.2.3 Desarrollo modelo propuesto

Para evaluar los métodos de pronósticos durante el proyecto se utilizarán dos medidas de error: el error cuadrático medio (ECM) y la desviación absoluta media (DAM). Las medidas de error serán calculadas para cada producto tanto para el método actual, para el método propuesto y para el método tradicional. Se promediarán todas las medidas de error

con el fin de observar cuál metodología es más conveniente. Una vez obtenidos los resultados de los errores para los diferentes métodos se podrá determinar el método que brinde menor error.

Para esto, se debe indicar que se seleccionaron como medidas de evaluación el ECM y el DAM ya que el ECM “devuelve pronósticos insesgados y de mínima varianza” (Park & Key-II, 2005). Pero su limitación es que “según estudios empíricos esta medida es inapropiada para la comparación de métodos de pronósticos a través de diferentes series de tiempo y es poco confiable así como también difícil de entender” (Armstrong & Fildes, 1995). Y, en segundo lugar, el DAM ya que “es la medida más simple y es el valor absoluto de la diferencia entre el valor pronosticado y el valor actual. Éste nos dice qué tamaño de error esperar del pronóstico en promedio” (Wood, 2012). Otra razón por la que se selecciona el DAM es que como dicen Willmott & Matsuura (2005) es una magnitud de error promedio inambigua y que todas las evaluaciones e inter-comparaciones de desempeño de modelos deben ser basadas en el DAM.

Aclarado esto; una vez caracterizadas las ventas de cada producto y seleccionada la técnica que se aplicará para cada producto se debe encontrar la manera práctica de pronosticar los 314 productos categoría “A”. En especial dado que Excel no permite anidar más de 8 funciones IF y si se utiliza el método Croston o Syntetos & Boylan para todo el espectro de datos, se deberán anidar suficientes funciones para albergar 34 datos de ventas.

Un programa de acceso abierto para todos los usuarios de PC o MAC es “R”, este programa tiene un paquete completo para el análisis de datos; y si no existe una función, esta puede ser programada o descargada de una amplia base de datos en internet. El paquete necesario para el pronóstico es el paquete “forecast” ya que incluye la función CROSTON, este paquete se lo descarga del internet sin costo y se lo puede instalar en cualquier versión de R.

Para calcular el pronóstico de los datos cuya demanda requiere que se utilice el método de Croston se utilizó el software mencionado aplicando el siguiente código:

```
serie1 <- c(datos de la serie)
t <- ts(serie1,frequency=34)
o <- function(a){ accuracy(croston(t,h=1,alpha=a))[2] }
startTime <- proc.time()
optimize(o,0.01, lower=0.01,upper=0.99,tol=0.01)
```

En la primera línea se deben ingresar dentro del paréntesis todos los datos de demanda existentes, ahí se ingresaron los 34 datos de tiempos de los productos cuya demanda exigía una técnica de Croston y Syntetos & Boylan. En la segunda línea se declara la serie de tiempo de 34 datos con una variable (en este caso “t”) mientras que en la tercera línea se declara la función “o” la cual contiene el pronóstico Croston y el método de error que se desea medir, en este caso se seleccionó el número 2 ya que corresponde al DAM. En la tercera y cuarta línea se especifica que se desea minimizar la función “o” mediante un parámetro que oscila entre 0 y 1. Corriendo esta primera parte se obtendrá el valor de alfa que minimice el error que en este caso es el DAM. Se realizó este procedimiento sobre todos los productos cuya demanda exigía que se realice Croston o Syntetos & Boylan. Posteriormente, una vez obtenido el parámetro y minimizado el error; con el siguiente código se obtiene el pronóstico:

```
j<-
croston(serie1,h=1,alpha=j)
fitted(croston(serie1,h=1,alpha=j))
```

En este código se debe ingresar el valor del parámetro que se obtuvo de la primera parte del código a lado de la variable “j” y al ejecutar el código se obtendrán los valores del

pronóstico de un paso adelante para Croston y los valores ajustados (valores de pronóstico de todos los períodos) del pronóstico para todos los periodos.

A continuación se muestra una toma de pantalla del programa:

```
> serie1 <- c(0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,2,1,2,1,2,1,1,1,0,3,4,3,0,1,2,3)
> t <-ts(serie1,frequency=34)
> o <-function(a){ accuracy(croston(t,h=1,alpha=a))[2] }
> startTime <- proc.time()
> optimize(o,0.01, lower=0.01,upper=0.99,tol=0.01)
$minimum
[1] 0.4018439

$objective
[1] 1.028581

> j<-0.402
> croston(serie1,h=1,alpha=j)
  Point Forecast
35          2.06233
> fitted(croston(serie1,h=1,alpha=j))
Time Series:
Start = 1
End = 34
Frequency = 1
 [1]      NA 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000
 [8] 0.0000000 0.0000000 0.1111111 0.1728907 0.1728907 0.1728907 0.1728907
[15] 0.1728907 0.1728907 0.1728907 0.1728907 0.1728907 0.1981112 0.2676760
[22] 0.4871441 0.5768014 0.8987433 0.9265339 0.9496448 0.9670030 0.9670030
[29] 1.2524273 2.1021767 2.4082283 2.4082283 1.3916651 1.5791303
~ |
```

Ilustración 3: Toma de Pantalla Software R
Fuente: Software R
Elaboración: Propia

Estos datos obtenidos se los ingresaron en Excel. Cabe recalcar que del pronóstico se obtuvieron datos resultantes del pronóstico Croston y en algunos casos se necesita que se aplique Syntetos & Boylan por lo que se multiplicó el valor del pronóstico por el factor de corrección respectivo, esto se lo realizó en Excel.

Después, para los datos cuya demanda no es intermitente, se realizó el pronóstico mediante suavizamiento exponencial simple, para este pronóstico se identificó el parámetro que minimizó la medida de error mediante Solver de Excel.

Por último en el caso de que existan pronósticos que exijan aplicar el método “Todo-Ceros”, su pronóstico será de cero y sus valores ajustados igual.

7.2.3 Método de pronósticos de series agregadas, o tradicional

El método de pronóstico de series agregadas es el método que más minimiza las medidas de error en la industria de la manufactura por lo tanto es el método de pronóstico que

más se utiliza. Sin embargo, su aplicación a la industria de repuestos no ha sido validada ni rechazada como la más exitosa para la industria de repuestos donde existe demanda intermitente. Es por esta razón que en el presente estudio se incluye esta técnica con el fin de compararla con la técnica propuesta de demanda intermitente.

El método de pronóstico de series agregadas consiste en identificar familias de productos para pronosticar la serie de la suma de las ventas en cada período de los productos que componen un grupo y posteriormente desagregar éste pronóstico para cada producto.

Para empezar, se deben declarar los grupos a agregar. Para esto, se utilizan los grupos de tipos de repuestos existentes en la concesionaria, que son 11 familias de productos. En la siguiente tabla se aprecian las cantidades de productos por familia de productos de categoría A.

Grupos de Repuestos Vehiculares	Cuenta de productos por Grupo
A	314
ADMISION Y ESCAPE	35
AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCION	7
CAJA DE CAMBIOS	19
CARROCERIA EXTERIOR E INTERIOR	51
DIRECCION	4
EMBRAGUE MOTOR	10
FRENOS	3
MOTOR	128
PARTES ELECTRICAS Y ELECTRÓNICAS	19
SUSPENSION	23
TRANSMISION	15

Tabla 3: Cantidad de productos diferentes por grupo de repuestos vehiculares

Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's

Elaboración: Propia

Por lo tanto, para realizar el pronóstico agregado se sumarán las ventas individuales de los productos de cada familia para obtener una serie de tiempo de los totales de ventas durante todo el espectro de datos que en este caso es de 34 meses. Una vez obtenido el total de ventas para cada familia de productos se debe identificar el método apropiado de

pronóstico a aplicar. En cada caso se observó la tendencia, la estacionalidad, los ciclos y la aleatoriedad con el fin de seleccionar un método apropiado. Con la ayuda de Microsoft Excel se realizaron los pronósticos. Esto se realizó para cada familia de productos con el fin de identificar el método que menor error entregaba en cada familia.

A continuación se muestran los gráficos de ventas agregadas por año y mensual por familia de productos.

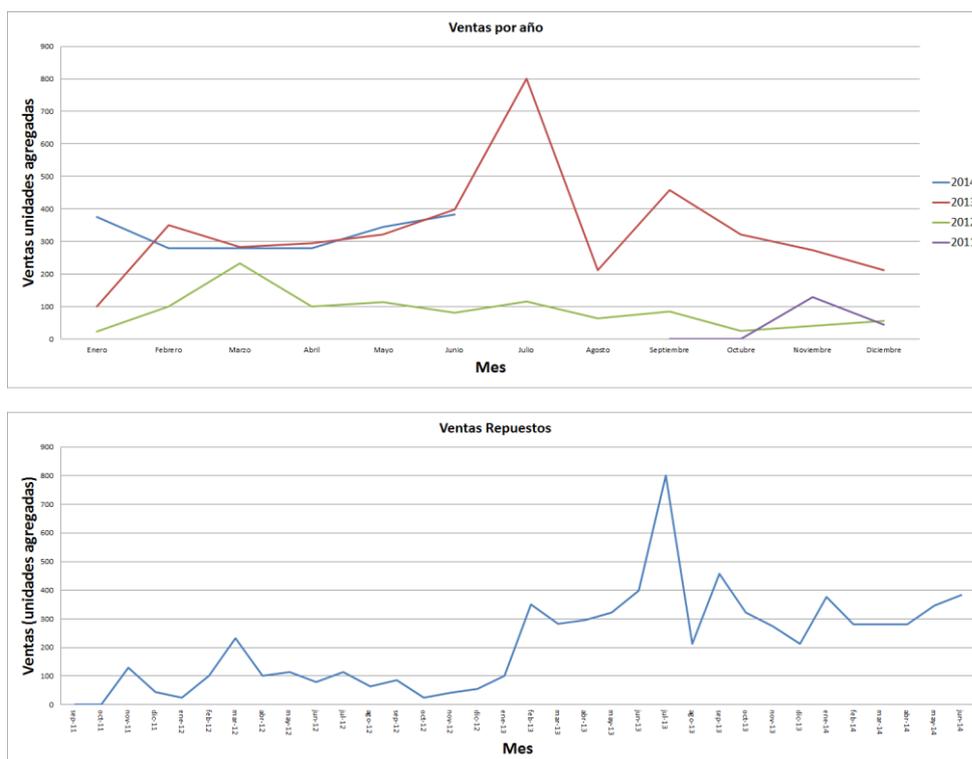


Ilustración 4: Ventas anuales y mensuales de repuestos de admisión y escape
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

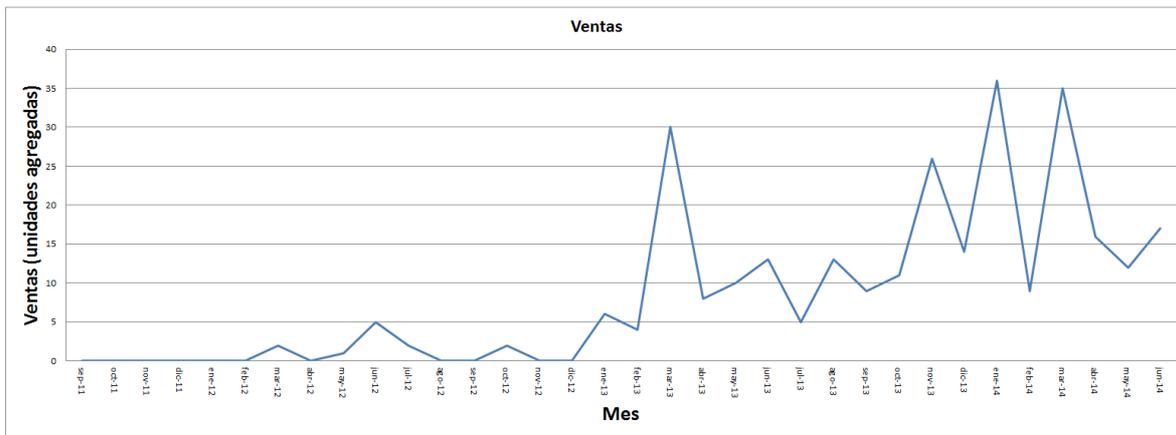
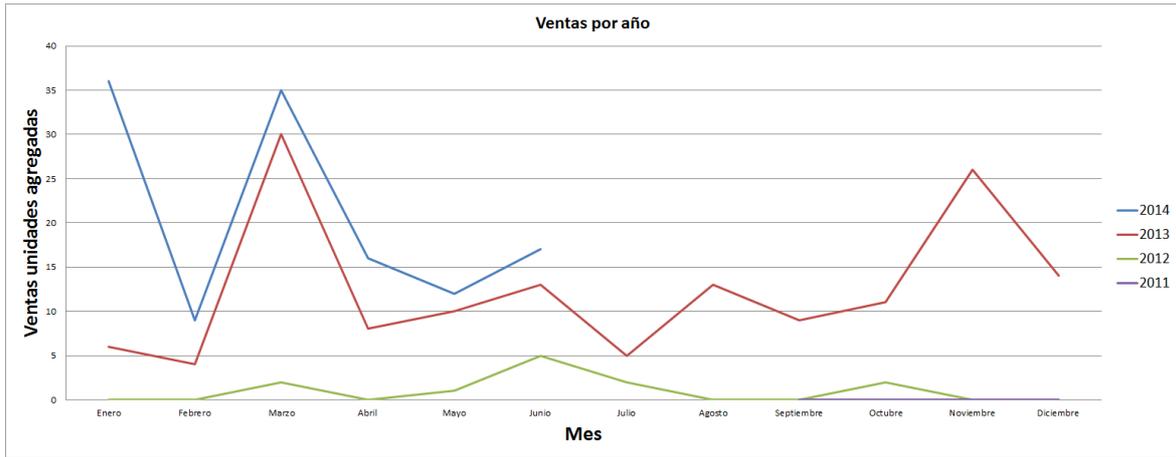


Ilustración 5: Ventas anuales y mensuales de repuestos de A/C y Calefacción
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

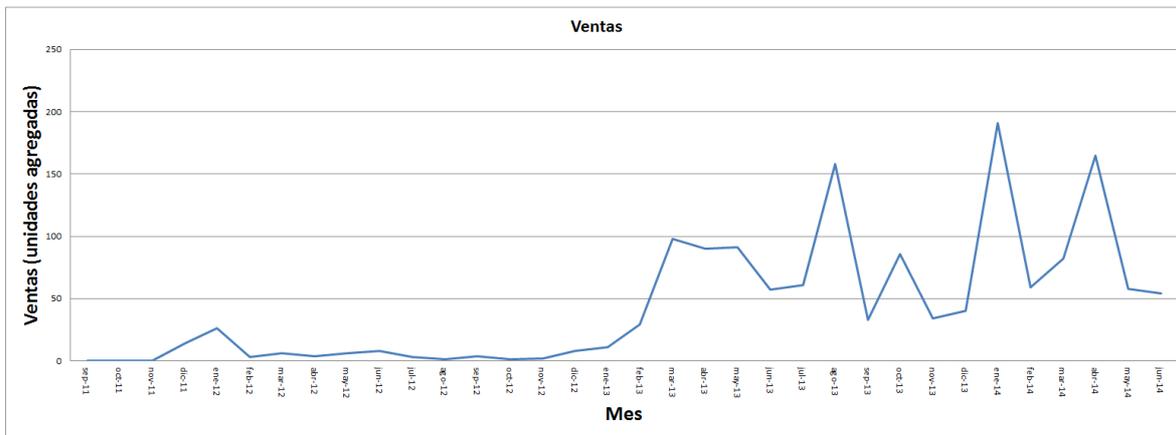


Ilustración 6: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Caja de Cambios
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

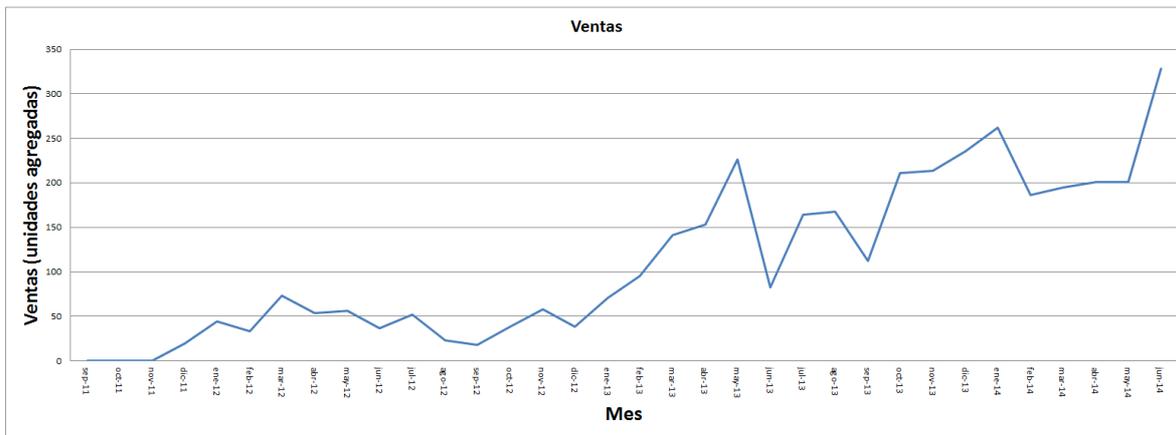
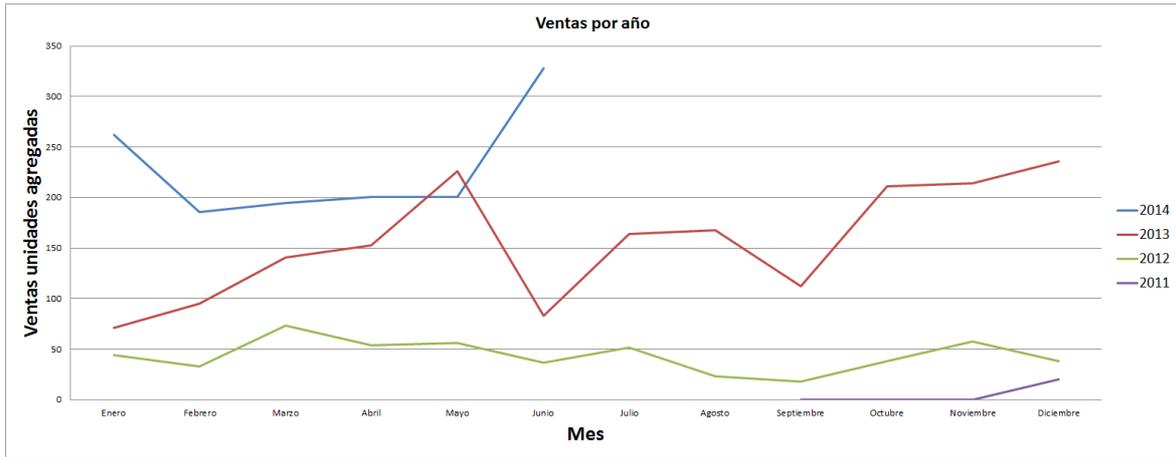


Ilustración 7: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Carrocería Exterior e Interior

Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's

Elaboración: Propia

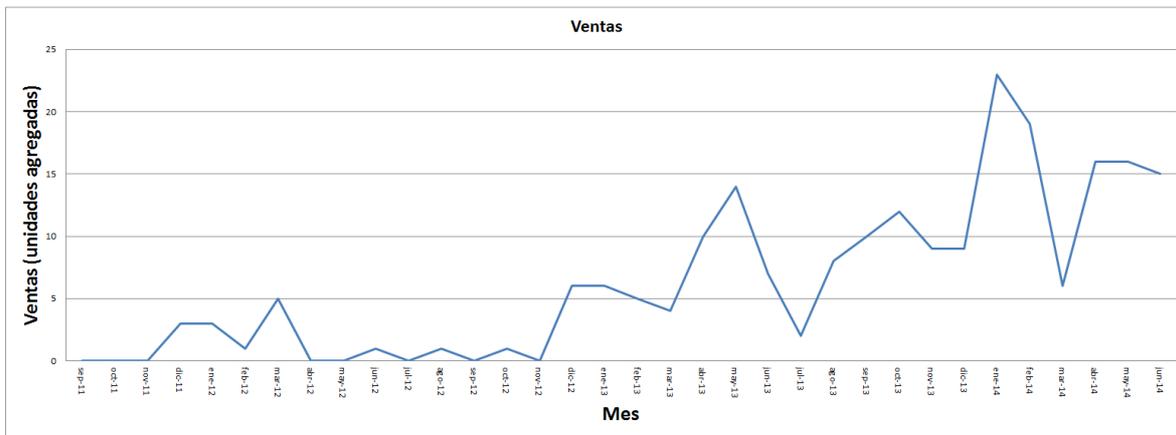


Ilustración 8: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Dirección
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

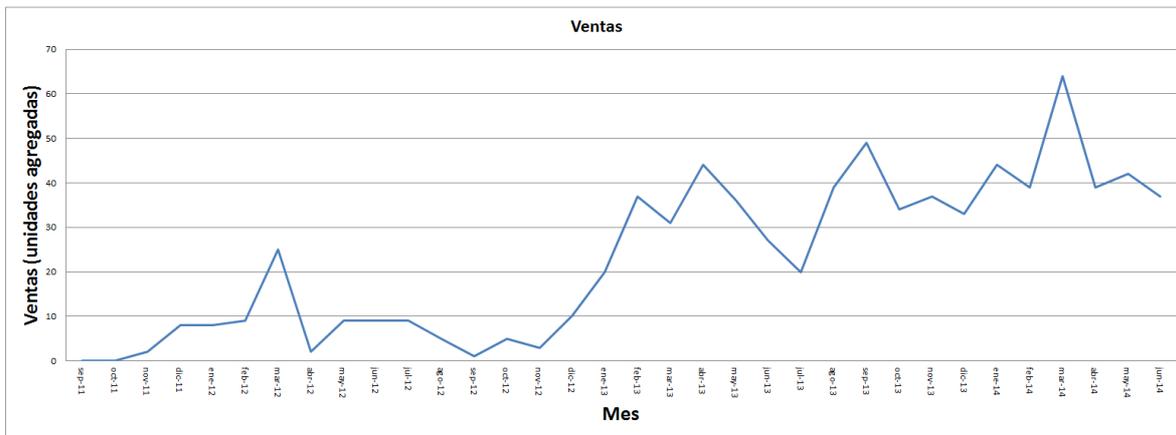
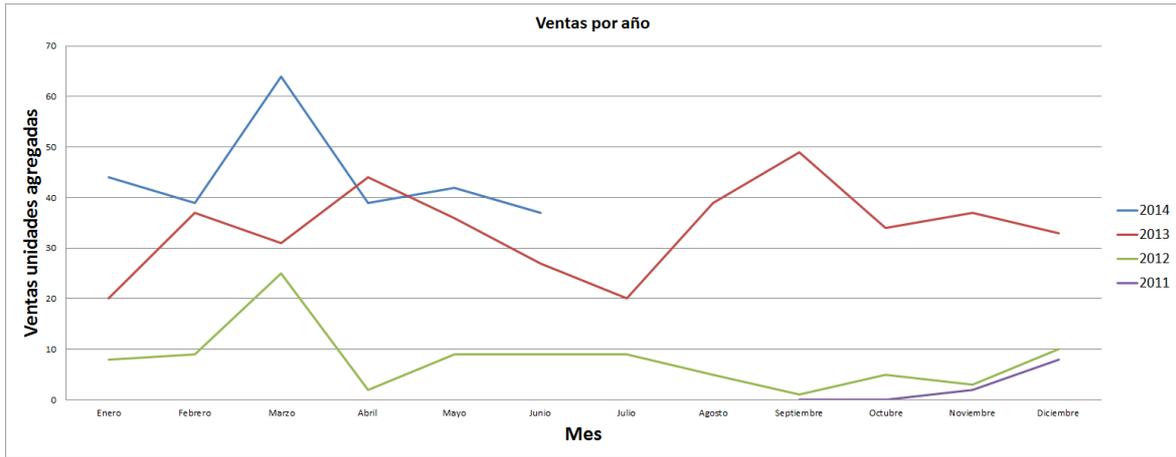


Ilustración 9: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Embrague Motor
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

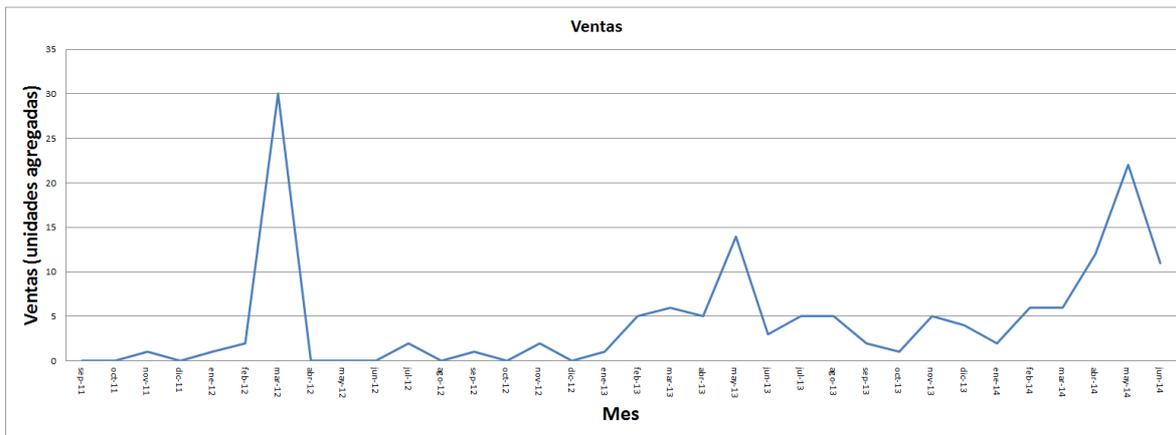


Ilustración 10: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Frenos
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

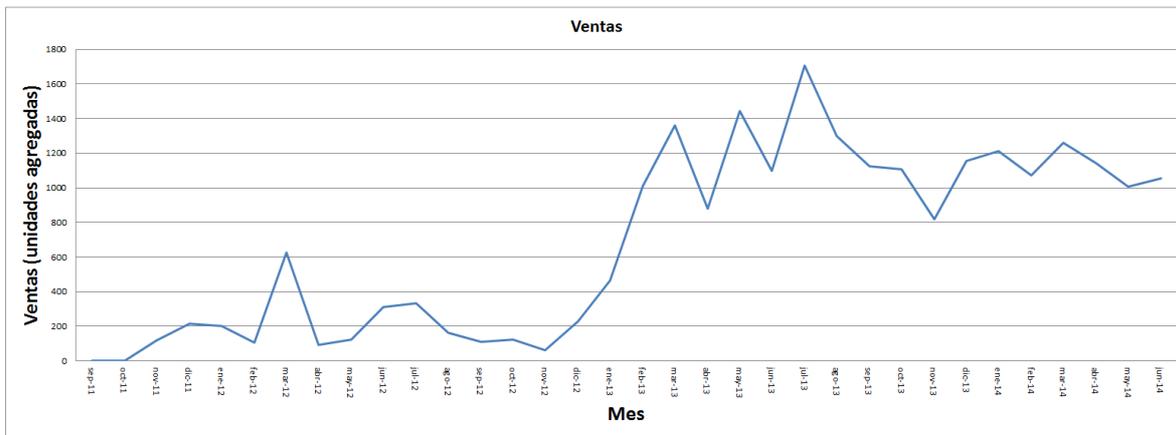
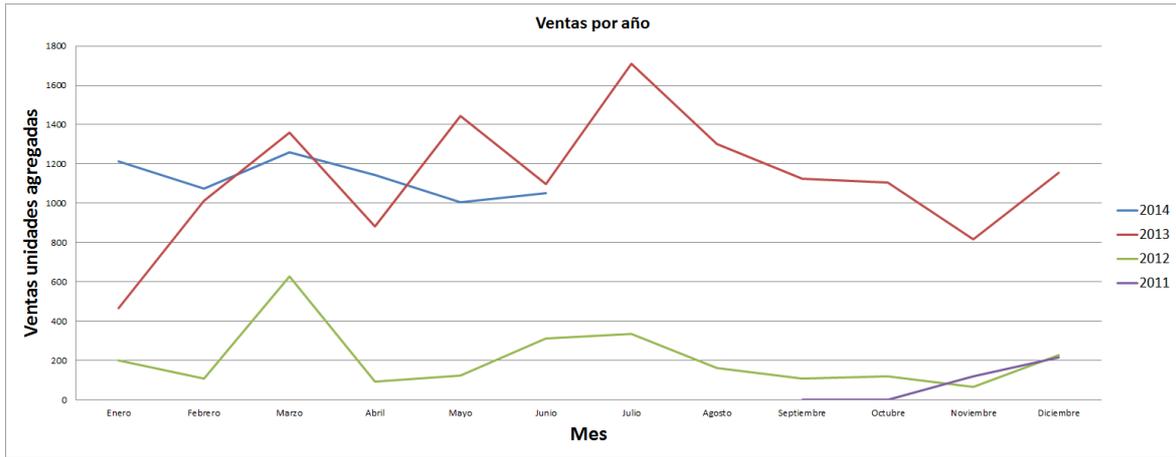


Ilustración 11: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Motor
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

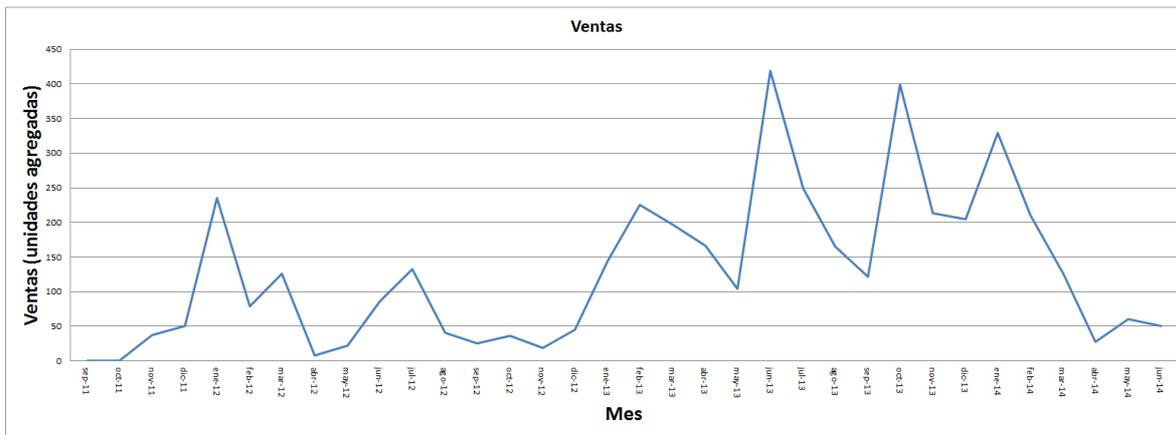
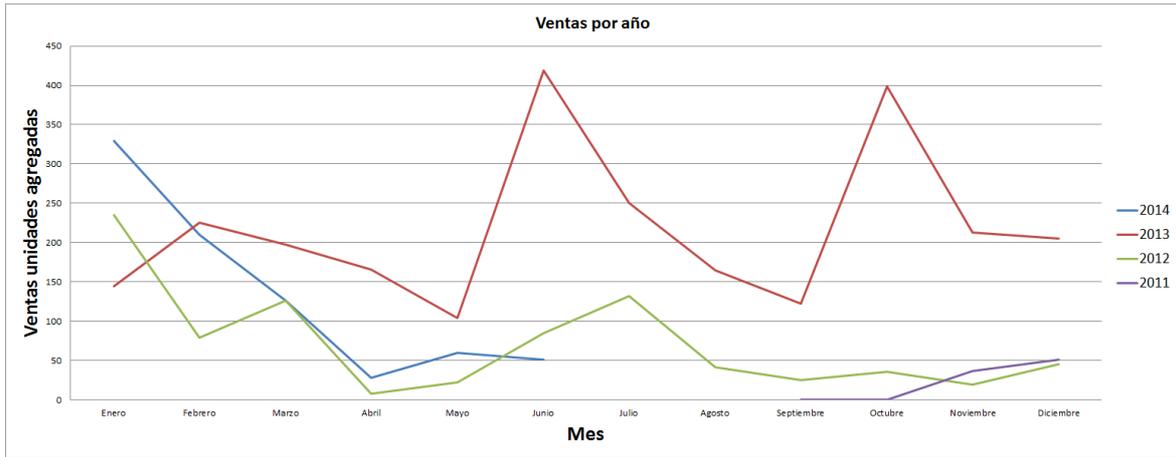


Ilustración 12: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Partes Eléctricas y Electrónicas
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

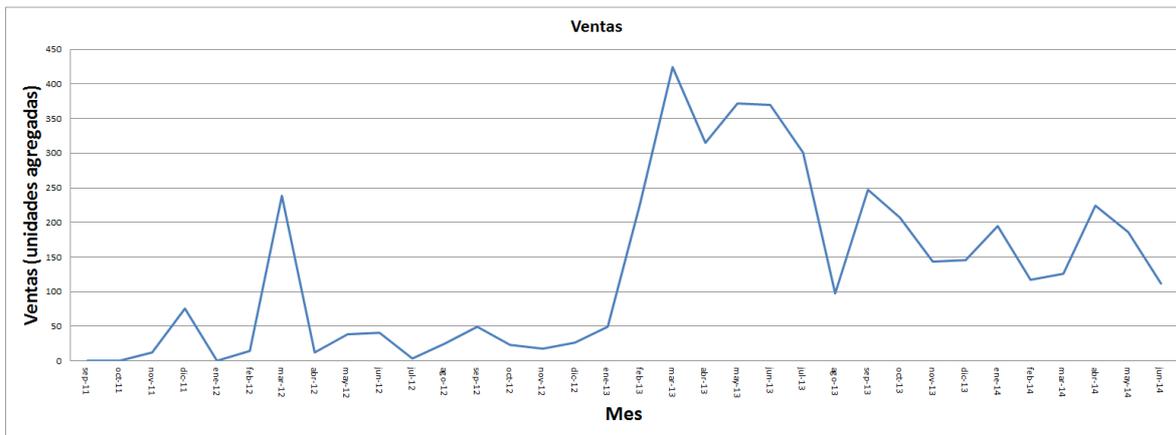
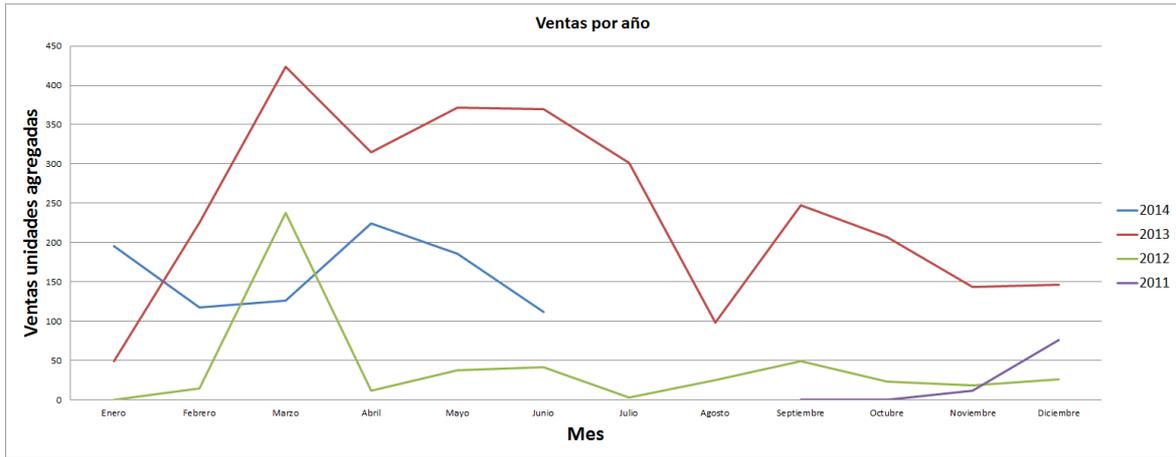


Ilustración 13: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Suspensión
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

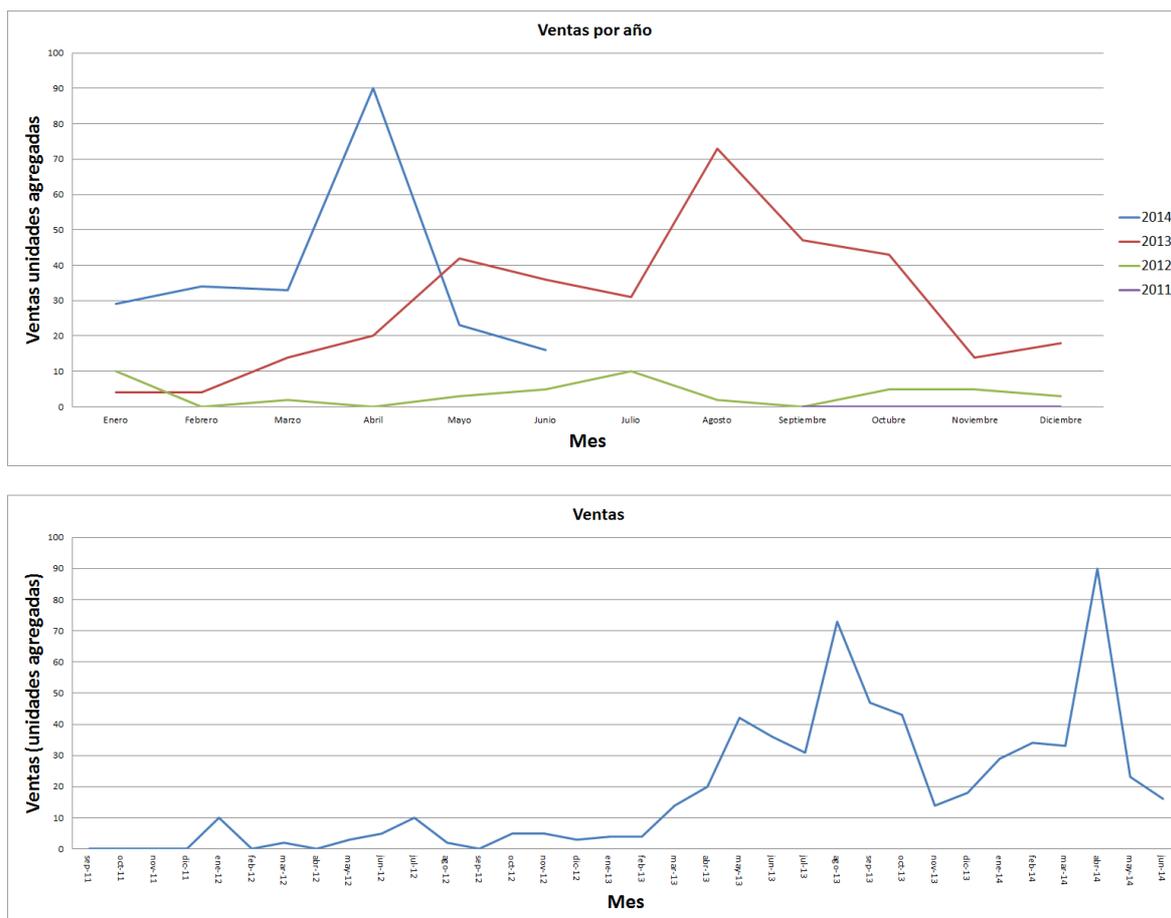


Ilustración 14: Ventas anuales y mensuales de repuestos de Transmisión
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

De las series se puede observar un comportamiento caracterizado por la falta de estacionalidad principalmente. En segundo lugar en los datos existe una ligera tendencia ascendente sin embargo no es clara debido a que en su mayoría pertenece a un salto abrupto posterior al año 2012 pero no sigue el mismo aumento constantemente. Posteriormente al cambio entre el año 2013 y 2014, la demanda se comporta estacionariamente al no tener tendencia clara ni estacionalidad por lo que se utilizaron dos métodos, el suavizamiento exponencial simple y el método de promedios móviles (Nahmias, 2007). Además, se agrega el hecho de que el suavizamiento exponencial es el más utilizado en área de repuestos y ha conllevado un buen rendimiento (Chatfield & Hayya, 2007).

De la realización de pronósticos se observó que el suavizamiento exponencial otorgó un mejor resultado que promedio móvil en todas las familias de repuestos.

Para cada serie de tiempos se realizaron los diferentes métodos de pronósticos mencionados y se observó cuál tenía un mejor rendimiento en cuanto al DAM, el método cuya respuesta otorgaba un menor valor promedio de DAM era seleccionado como el mejor para cada serie de tiempos y los datos de resultado eran tomados para la desagregación y posterior cálculo de la medida de error total considerando el error por producto y no por familia de repuestos. Para la desagregación se toma el modelo presentado por Gross & Sohl (1990). Éste método es el siguiente:

$$P_{it} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n X_{it}}{n}}{\frac{\sum_{t=1}^n TO_t}{n}}$$

Dónde:

P_{it} = *proporción para asignar al producto i en el tiempo t*

N = *número total de productos*

X_{it} = *Ventas totales del producto i en el tiempo t*

TO_t = *Ventas totales de todos los productos de la línea en el tiempo t*

Con esta fórmula se obtuvieron los pesos de representación de cada producto sobre el total de la familia de productos a la cual pertenece. Los pesos se especifican en el Anexo 6, una vez obtenidos los pronósticos y los pesos de cada producto se procedió a multiplicar el pronóstico de la serie agregada con el valor del peso de cada producto. De resultado se obtienen pronósticos de un paso adelante para todos los productos y series de valores ajustados para poder calcular el error de cada producto individual y promediar los errores de los 314 productos clase A.

Por último, para esta serie de pronósticos se calculó la medida de error promedio y ésta se comparó con el promedio de error de la aplicación del método actual y del método propuesto.

7.2.4 Comparación

Para comenzar, se calculó el error del método que se utiliza en la concesionaria actualmente para los 314 productos categoría “A” y se obtuvieron 314 diferentes valores que luego fueron promediados; a continuación se realizó lo mismo pero con los pronósticos del método propuesto y con los pronósticos del método de pronóstico de series agregadas.

Cabe recalcar que se mantienen las mismas medidas de error introducidas en el capítulo 7.2.3 y el DAM es la medida que determinará el resultado. Los errores promedios de todos los métodos se muestran en la siguiente tabla:

MEDIDA	AGREGADO	PROPUESTO	ACTUAL
	VALOR	VALOR	VALOR
ECM	111.91	125.72	137.92
DAM	3.89	3.82	4.43

Tabla 4: Medidas de error por método
Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's
Elaboración: Propia

De la tabla 4 se observa que el método propuesto disminuye tanto el ECM como el DAM en relación al método actual. Por lo tanto se observa que el método propuesto permitirá reducir las desviaciones promedio entre el valor pronosticado y el valor real. Como consecuencia, el método propuesto puede otorgar beneficios para pronosticar y para una mejor gestión de inventarios. Sin embargo, el método de pronóstico de series agregadas disminuye el ECM en relación a los otros métodos, pero como se comentó, el ECM no sirve para comparar sino para observar cuál da el pronóstico menos sesgado y con menor varianza

por lo tanto se considerará el DAM como la medida de error final. El DAM es minimizado por el método propuesto, pero se debe notar que el método propuesto tiene un valor de error DAM cercano al valor de error del método de pronóstico de series agregadas por lo tanto la aplicación del método de pronóstico de series agregadas otorgaría de igual manera resultados mejores a los actuales.

Los errores de cada producto se presentan en el anexo 7.

7.2.5 Determinación política pronósticos óptima

El análisis anterior demuestra que la mejor política para realizar pronósticos es el método propuesto ya que tiene un menor DAM. Con este método de pronóstico se pueden aminorar los costos y mejorar el nivel de servicio al cliente. Así también, cabe recalcar que la carga de trabajo es menor que si se aplica el método de pronóstico de series agregadas ya que el método es sencillo.

Este método se desarrolla de la siguiente manera:

- 1) Categorización de productos de acuerdo a cantidad de ventas anuales.
- 2) Determinar si el tipo de demanda es intermitente o no intermitente.
- 3) Caracterización de demanda por producto mediante CV e IDP.
- 4) Seleccionar tipo de técnica a utilizar de acuerdo a parámetros de demanda según la tabla 3 de la sección 2.4.3.

8 INVENTARIOS

Una vez conocido el comportamiento histórico de los productos se pueden investigar maneras de manejarlos de acuerdo a sus características con el fin de minimizar costos asociados con los inventarios y también proponer políticas que permitan reducir la acumulación de inventario obsoleto y que a la vez mejoren el nivel de servicio. Para lograr esto se debe determinar una política de inventarios cuya aplicación sea la óptima para el escenario de la concesionaria.

Actualmente en la concesionaria se maneja una política de revisión periódica donde se compara el nivel de inventario contra el pronóstico de ventas del siguiente mes. Si el pronóstico de ventas es menor que el inventario disponible no se realiza un pedido mientras que si el pronóstico de ventas es más alto que el nivel de inventario disponible, se realiza un pedido al proveedor. Cabe recalcar que la concesionaria no tiene una planificación para establecer niveles mínimos y máximos de inventarios que permitan aminorar costos ni mejorar nivel de servicio.

Así también, dada la tecnología disponible y la programación de tareas en la concesionaria automotriz, la política que se debe manejar debe ser de revisión periódica. Es decir, en un intervalo de tiempo definido debe observarse el nivel de inventario de los productos y decidir cuánto y si se debe o no pedir al proveedor. En este capítulo se determinará la política bajo la cual se decidirá si se realiza o no un pedido y la cantidad que se debe pedir si se realiza un pedido.

Para esto, en primer lugar se deben calcular los costos de inventarios ya que estos son entradas de los modelos. Posteriormente se propondrá un modelo basado en los supuestos necesarios y por último se realizará una comparación entre la técnica actual y la técnica de inventario propuesta en este capítulo.

8.1.1 Costos de inventarios

A continuación se calcularán los costos asociados con el inventario que según Estelle Vermorel de LOKAD Consultores (2013), son los costos de ordenar, el costo de mantenimiento de inventario y el costo de faltantes; sin embargo se debe agregar el costo de compra del producto. A continuación se detallan estos costos y sus valores.

8.1.1.1 Costo de ordenar

Según Chopra & Meindl (2007) el costo de ordenar se comprende por tiempo de comprador, costos de transporte, costos de recepción y otros costos asociados dependiendo del caso específico.

Por lo tanto, en la concesionaria el costo de ordenar se compone por el tiempo de los compradores, y los costos de recepción ya que el costo del transporte es asumido por el proveedor y en cuanto a costos adicionales se tiene la energía eléctrica utilizada para poner la orden via el SAP. Sin embargo este último rubro es despreciable ya que de todas maneras la computadora estaría prendida y el costo no es incremental cuando se pone una orden.

Para la puesta de ordenes de productos, se involucra el tiempo del analista de inventario y compras así como también el tiempo dedicado por el encargado de bodega que actualiza el inventario. El analista de inventario y compras dedica 3 días para cada orden debido a la cantidad de ítems y realiza los pedidos 4 veces por mes. Si se tienen 20 días laborables al mes y de los cuales 12 se dedican a poner pedidos, esto representa un 60% para los 4 pedidos; cabe recalcar que en cada pedido se revisan en promedio 400 ítems. Por otro lado, el encargado de la bodega de actualizar el inventario realiza esta tarea 6 días al mes representando así un 30% del tiempo total de su trabajo. Con esta información, considerando 20 días laborables al mes y 8 horas laborables por día se puede obtener el costo mediante la

siguiente fórmula aplicada al analista y al encargado de bodega. La fórmula fue derivada con el concepto y con la técnica descrita en el trabajo de Santiago Andrés Enríquez (2013):

$$\text{Costo fijo de pedido} = \frac{\frac{\text{tiempo planificación compras}}{\text{tiempo total}} * \text{salario mensual}}{\frac{\text{pedidos}}{\text{mes}}}$$

$$\text{Costo fijo de pedido analista de inventario y compras} = \frac{0.60 * \$550}{4 \frac{\text{pedidos}}{\text{mes}}} = \frac{\$82.5}{\text{pedido}}$$

$$\text{Costo fijo de pedido encargado de bodega} = \frac{0.30 * \$450}{6 \frac{\text{pedidos}}{\text{mes}}} = \frac{22.50\$}{\text{pedido}}$$

$$\text{Costo fijo total por pedido} = \$105.00$$

$$\text{Costo fijo total por pedido por producto} = \frac{\$105.00}{400} = \$0.26$$

8.1.1.2 Costo de mantener inventarios

Según Chopra & Meindl (2007), el costo de mantenimiento de inventario es un porcentaje del costo de un producto y es la suma del costo de capital, el costo de obsolescencia, costo de manejo, costo de ocupación y costos micelaneos.

Sin embargo, la metodología de cálculo por rubro para cada producto se dificulta en el área de repuestos vehiculares debido a la gran cantidad de productos. Esto se da ya que el “costo de mantenimiento es una función del tamaño y no del valor” (Shah, 2009) y la necesidad de medir cada producto para calcular su volumen y con eso el costo de ocupación lo convierte en una tarea prácticamente irrealizable.

Es por esto que “cuando existe una dificultad en estimar los costos de mantenimiento, es mejor empezar con un estimado conservador del 20 o del 25% dependiendo si la organización trata con productos en estado de madurez o con productos de alta tecnología o de moda” (Shah, 2009). Dado que los repuestos vehiculares no pertenecen a productos en

estado de madurez ya que tienen un ciclo de vida relativamente corto y dado que los consultores REM establecen al 25% como regla estándar de partida para el cálculo de costo de mantenimiento de inventarios en su metodología de cálculo de costos mantenimiento de inventarios, se utilizará como costo de mantenimiento de inventarios al 25%.

8.1.1.3 *Costo de faltantes*

Para la concesionaria el costo de faltantes es del 5% sobre el costo del producto del pedido y se puede perder el cliente contra la competencia por lo tanto el costo de oportunidad es elevado pero no se puede medir. Una ventaja de la concesionaria es que al ser el tiempo de abastecimiento bajo, la empresa puede tener flexibilidad y entregar los productos a tiempo la mayoría de las veces a no ser que el cliente exija en el mismo día o en un tiempo corto. Sabiendo esto, el costo de faltantes se calculará como el 5% del valor del producto.

8.2 Política inventarios

Las políticas de inventarios tienen varios componentes entre los que están el nivel de re-orden, la cantidad de pedido, el intervalo de tiempo, etc y pueden ser manejadas como políticas continuas o como políticas periódicas.

En la concesionaria se aplicará una política de revisión periódica ya que la tecnología disponible no otorga avisos una vez que un cierto producto alcanza el nivel de re-orden. Tener a la persona encargada de compras observando cada venta realizada para ver si debe comprar un repuesto es una tarea prácticamente imposible debido a todas sus responsabilidades; mientras que una vez por semana revisará el inventario de los productos y si estos están bajo o sobre el nivel de re-orden realizará un pedido.

Una política periódica puede ser o una política de revisión periódica común o una política de orden hasta R. Para esto se debe determinar si el nivel de re-orden será un nivel mínimo establecido o si el nivel de re-orden será el nivel de inventario máximo. En la

concesionaria se podrá usar un modelo de sistema de revisión periódica bajo incertidumbre o un sistema de punto de reorden-tamaño de lote (s,S). A esto se agrega que “la forma (s,S) del sistema de control de inventarios periódico ha sido argumentada como la mejor para la gestión del inventario de ítems cuya demanda es baja e intermitente” (Sani & Kingsman, 1997). En este modelo, “s” es el nivel de re-orden y “S” es el nivel hasta el cuál se llenará el inventario. Y por esto, se utilizará un sistema de punto de reorden- tamaño de lote (s,S).

Actualmente manejan un punto de re-orden igual al pronóstico de inventario del mes siguiente. En este caso, la cantidad del abastecimiento es variable y no es lo que se planea lograr con los modelos, los cuáles buscan determinar niveles bases para cada producto que permitan mejorar el nivel de servicio y aminorar costos relacionados con inventarios.

Actualmente, “s” resulta ser el valor del pronóstico para el mes siguiente. Si el inventario es mayor que el pronóstico no se realiza pedido pero si es menor, se realiza un pedido por la cantidad indicada del pronóstico. Por lo tanto en esta política tanto “s” y “S” representan el valor del pronóstico de ventas para el siguiente mes de los productos.

Debido a que se seleccionó una política (s,S) para el caso en estudio, se deben determinar niveles de (s, S) óptimos que permitan cumplir con los objetivos de aminorar costos y aumentar nivel de servicio. Para esto se realizó una investigación de la literatura y se buscaron modelos aplicados en el campo; de estos modelos se tomó el más adecuado.

8.3 Análisis punto de reorden y nivel máximo de abastecimiento de la técnica propuesta

En la actualidad, el nivel de re-orden es indicado por el pronóstico, y éste indica si se debe o no realizar un pedido. No existe un nivel de re-orden establecido por el nivel de servicio deseado ni por ninguna técnica matemática. Sin embargo, el método tiene un funcionamiento estable ya que el tiempo de abastecimiento es de uno a tres días y esto no

implica problemas. No obstante, cabe recalcar que el costo de mantener inventarios por 73 días es equivalente al costo de realizar un pedido emergente por la siguiente ecuación:

$$\frac{25\% \text{ costo de mantenimiento anual}}{365 \text{ días}} = 0.06\% \text{ costo de mantenimiento diario}$$

$$5\% \text{ de costo de faltante} = 0.06\% \text{ costo de mantenimiento diario} * X \text{ días}$$

$$X \text{ días} = \frac{5}{0.06}$$

$$X = 73 \text{ días}$$

Es por esto que es mucho más conveniente mantener un nivel de inventario constante que tener una alta probabilidad de órdenes incumplidas. También cabe recalcar que la técnica actual es reactiva y no preventiva.

Para calcular los puntos de re-orden y el nivel de abastecimiento se investigaron revisiones literarias donde se comparan varias técnicas desarrolladas por autores dedicados a la investigación en el campo y validadas mediante estudios empíricos. Entre estas técnicas están la aproximación Normal, la heurística de Nador, la aproximación Potencial, etc. Después de analizar los modelos se utilizará la aproximación potencial. Ésta aproximación fue desarrollada por Ehrhardt en 1979 y posteriormente revisada por Ehrhardt & Mosier en 1984 con el fin de extender el método para casos en los que la demanda sea pequeña en especial si el costo de pedir es elevado. Este método ha sido validado y aún se utiliza para la industria de repuestos, inclusive es validado por Sani & Kingsman (1997) en un estudio en el cuál determinan que este método es el mejor de un portafolio de métodos para calcular los parámetros de las políticas (s,S) y tiene un rendimiento constante y bueno tanto para nivel de servicio como para costo. Es por esto que se seleccionará la aproximación potencial para calcular el punto de re-orden y el nivel de re-orden.

La aproximación potencial es robusta en cuanto al tipo de distribución de demanda y los datos no tienen que ajustarse a ninguna distribución ya que su “resultado es una política fácil de computar, que requiere solo la media y la varianza de la demanda” (Ehrhardt, 1979) estos datos son sencillos de obtener y se ajusta al modelo de revisión periódica y al caso de estudio donde la demanda insatisfecha es faltante, hay un tiempo fijo de reabastecimiento, la demanda tiene una media y una varianza.

Para utilizar la aproximación potencial se debe utilizar la siguiente fórmula, desarrollada por Ehrhardt & Mosier (1984):

$$s_o = (L + 1)\mu + v\sigma\sqrt{L + 1}$$

$$D_p = 1.30\mu^{0.494} \left(\frac{K}{h}\right)^{0.506} \left(1 + \frac{\sigma_L^2}{\mu^2}\right)^{0.116}$$

$$z = \left[\frac{D_p}{\left(\frac{\sigma_L p}{h}\right)} \right]^{1/2}$$

$$s_p = 0.973\mu_L + \sigma_L \left(\frac{0.183}{z} + 1.063 - 2.192z \right)$$

$$\mu_L = (L + 1)\mu$$

$$\sigma_L = (L + 1)\sigma$$

$$v = \frac{p}{p + h}$$

$$\text{Si } \frac{D_p}{\mu} \geq 1.5; s = s_p \text{ y } S = s_p + D_p. \text{ De lo contrario: } s = \min(s_p, s_o) \text{ y } S =$$

$$\min(s_p + D_p, s_o)$$

Dónde:

$L =$ tiempo abastecimiento

$\mu =$ media de la demanda

$v =$ factor desviación

σ = desviación de la demanda

K = costo de pedido

h = costo de mantenimiento

μ_L = media tiempo abastecimiento

σ_L = desviación tiempo de abastecimiento

p = costo faltantes

Sabiendo esto, para calcular los parámetros de la política se debe empezar determinando el rango histórico a considerar para calcular la media y la varianza de las ventas; posteriormente calcular el tiempo de reabastecimiento y desarrollar la fórmula.

El rango histórico a considerar para el cálculo de media y varianza se compone de los últimos 12 datos. Esto se selecciona de esta manera ya que desde el 2013 hasta el 2014 los datos han sido estables mientras que previamente, éstos no son estables y se muestra una gran tendencia ascendente lo cual induciría un sesgo. Por lo tanto se elimina el sesgo inducido por estos datos. En segundo lugar, se debe calcular el tiempo de abastecimiento. Como se indicó en la descripción del abastecimiento, éste es de tres días; sin embargo este dato debe ser normalizado en unidades mensuales por lo que se tiene $3 \text{ días abastecimiento} * \frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ días}} = 0.1 \text{ mes}$.

Con todos estos datos se desarrolló la técnica en un cuadro de Microsoft Excel para las 314 series de tiempos de productos clase A y se obtuvieron los valores de (s,S) para la política propuesta. Todos los valores de (s,S) por producto se incluyen en el Anexo 8.

8.4 Comparación de las técnicas de manejo de inventarios

Con el fin de determinar una metodología con resultados mejores que la actual, se realizó una evaluación del método propuesto con la técnica de la aproximación potencial y del método actual. Para realizar la comparación se simularon 6 meses del año 2014 (Enero -

Junio) con las políticas propuestas en cada escenario y se calcularon los costos de manejo de inventarios, de faltantes, de pedidos, con eso el costo total y en último lugar el nivel de servicio. Para todas las simulaciones se utilizaron los siguientes datos y fórmulas:

$$\text{Costo de mantenimiento} = 25\% \text{ anual} = 2.08\% \text{ mensual} * \text{cantidad de sobrantes}$$

$$\text{Costo de faltantes} = \$1.05 * \text{costo producto} * \text{total de ventas por los 6 meses}$$

$$\text{Costo de pedido} = \$ 0.26 * \text{cantidad de pedidos}$$

$$\text{Nivel de servicio} = \left(1 - \frac{\text{faltantes durante los 6 meses}}{\text{ventas durante los 6 meses}}\right) * 100\%$$

$$\text{Costo productos} = \text{valor unitario de producto} * \text{cantidad producto comprada}$$

Para iniciar la simulación se utilizó como inventario inicial de Enero 2014 a los datos resultados del método de pronóstico de ventas del método actual.

Si bien estas fórmulas permanecen constantes en los escenarios, los valores de inventarios se calculan de diferente manera para cada política por lo tanto se obtendrán diferentes valores. En todos los escenarios se utilizan los mismos 314 repuestos vehiculares categoría “A” con los mismos datos de ventas. Al final del capítulo se muestra la tabla de resultados.

8.4.1 Simulación método actual

La simulación del método actual debe acatarse a las políticas que maneja la concesionaria en la actualidad. Estas políticas dicen que se deben realizar pedidos de inventario siguiendo un sugerido del pronóstico y que en caso de faltantes se realizarán pedidos emergentes con recargo del 5% del costo del producto. Por lo tanto es un método reactivo donde el nivel de re-orden no existe y el nivel de reabastecimiento varía cada mes.

Para la simulación se debe calcular el inventario final e inicial para cada mes ya que con estos datos se obtienen los valores que se buscan para la comparación. En este caso el inventario inicial se calculó como el inventario final del mes anterior y el inventario final se

calcula con una condición en la cual si el pronóstico es mayor que las ventas de ese mes, el inventario final será igual al pronóstico de ventas para el mes siguiente más el inventario inicial menos las ventas del mes en cuestión. Así también, los faltantes se calculan con una condición en la que si las ventas son mayores al pronóstico, toda la diferencia es faltante. Siguiendo, es necesario calcular la cantidad de pedidos por producto lo cual se realiza con una condición en la cual si las ventas son mayores al pronóstico se tienen dos pedidos y si las ventas son menores al pronóstico solo se tiene un pedido el cual corresponde al pronóstico; en la misma fórmula se incluyó la condición de que si las ventas son cero pero el pronóstico mayor a cero igual habrá un pedido, el único caso en el que no hay pedidos es cuando tanto el pronóstico como las ventas son iguales a cero.

Por último se calcularon los costos con las fórmulas mencionadas anteriormente. El detalle de la simulación se encuentra en el Anexo 9.

8.4.2 Simulación aproximación potencial

En esta simulación se utiliza la política (s,S) para la gestión de inventarios, es decir que para cada producto se obtuvo un nivel de re-orden y una cantidad de re-orden con la aproximación potencial. Estos datos determinan cuando pedir y qué cantidad pedir para cada producto por lo tanto la programación de Excel para los inventarios y para la cantidad de pedidos cambió y es la siguiente:

- El inventario inicial de un producto es igual al inicial del mes anterior.
- El inventario final mensual se calcula con una condición en la cual si el nivel de re-orden es cero, el inventario final será cero ya que se ordena la cantidad exacta; pero si el nivel de re-orden es mayor a cero entonces el inventario final será igual al inventario inicial más la cantidad de pedidos multiplicado por el nivel de re-orden y a eso se restan las ventas.

- La cantidad de pedidos sigue una fórmula compleja en la cual si el inventario inicial menos las ventas del mes en cuestión son menores al nivel mínimo de inventario, el pedido es el mínimo múltiplo superior resultante de la resta entre el máximo menos el mínimo de ventas e inventario inicial dividido para el nivel de reorden, caso contrario la cantidad de pedidos es cero.

En esta política también varía el cálculo de costo por producto comprado ya que en este caso el nivel de re-orden indica que los pedidos siempre serán un múltiplo del mismo. Por lo tanto el costo por producto se calcula como la suma de los pedidos por el nivel de re-orden multiplicado por el costo unitario del producto.

Los faltantes se dan cuando el inventario inicial es mayor al valor mínimo de inventario y las ventas son mayores al inventario inicial (esta es la condición bajo la cual no habrá ningún pedido al inicio de mes), y el valor es de las ventas menos el inventario inicial.

Por último se calcularon los costos con las fórmulas mencionadas anteriormente. El detalle de la simulación se encuentra en el Anexo 10.

De la simulación del método de la aproximación potencial se puede observar un costo de mantenimiento elevado; esto se da ya que esta técnica minimiza el costo de compras, de pedidos y de faltantes ya que prefiere mantener inventario a tener un faltante. Pero este inventario mantenido es de los productos cuya demanda es mayor por lo tanto no implica acumulación de inventario.

8.4.3 Resultados y comparación simulaciones

Después de haber realizado las simulaciones y de haber seleccionado los parámetros óptimos, se obtuvo el siguiente cuadro con los resultados de las medidas de desempeño para los escenarios simulados:

Método	Costos y Nivel de Servicio					Nivel de Servicio
	Costo Compras	Costo Mantenimiento	Costo Pedidos	Costo Faltantes	Total	
Actual	\$ 246,054.22	\$ 2,767.93	\$ 679.90	\$ 87,576.30	\$ 337,078.35	57%
Potencial	\$ 222,914.60	\$ 3,382.91	\$ 296.66	\$ 15,937.29	\$ 242,531.46	84%

Ilustración 15: Medidas de desempeño diferentes métodos

Fuente: Departamento de sistemas de Automotriz Car's

Elaboración: Propia

De la gráfica anterior se observa claramente que el método de la aproximación potencial brinda el menor costo de compras, de pedidos y de faltantes. Por lo tanto en cuanto al costo total se obtiene el menor costo aplicando este método. Esto se da ya que las compras se realizan solo cuando un producto haya alcanzado el punto mínimo de re-orden, minimizando así la probabilidad de compras pronosticadas erróneas. Por otro lado el costo de mantenimiento es mayor ya que se almacena mayor inventario debido a que el nivel de re-orden es fijo y es un valor constante. Así también, el costo de pedidos es menor ya que hay menos pedidos al no ser estos durante todos los períodos sino cuando el nivel de inventario de los productos es menor que el punto de re-orden. Por último, con la aproximación potencial se tiene un menor costo de faltantes ya que en esta política el cálculo de los puntos de re-orden se los obtiene considerando la variabilidad y la media de la demanda por lo tanto se obtienen valores del punto de re-orden y del nivel de re-orden que permiten tener un nivel constante de inventario para satisfacer la demanda, además esta técnica fue desarrollada para minimizar costos maximizando nivel de servicio.

Por lo tanto, la técnica de mejor rendimiento es el aproximamiento potencial ya que se obtiene una mejora significativa en cuanto a nivel de servicio y en cuanto a costos de inventarios.

9 PLAN IMPLEMENTACIÓN DE SITUACIÓN PROPUESTA

En el trabajo actual se proponen técnicas para la gestión del inventario que mejoran el desempeño actual. Para implementar estas técnicas se propondrá seguir un mapa de ruta esquemático que incluya: capacitaciones (ya que se requiere de mayor comprensión de la demanda y de las características de ésta así como también requieren un conocimiento técnico de las herramientas planteadas); actualizaciones de los sistemas actuales para poder incluir las técnicas propuestas en el sistema utilizado actualmente y por último pruebas de la metodología propuesta antes de un lanzamiento final. Para esto se elaborará y propondrá un mapa de ruta de implementación.

9.1 Mapa de ruta de implementación

Como se mencionó, una implementación del plan propuesto debería ir dividida en etapas que incluyan la capacitación, actualización y las pruebas de la nueva metodología. Es importante cubrir estas tres etapas ya que cubren todos los aspectos necesarios previos al cambio de metodología con el fin de asegurar una correcta comprensión, es decir se debe verificar y validar la metodología propuesta.

Con el fin de implementar la intervención en la concesionaria y desarrollar el proyecto de manera sistemática y ordenada sin dejar de lado ningún aspecto importante y venciendo la resistencia al cambio se propone utilizar un modelo de desarrollo organizacional que afecte al sistema. Debido a que es una intervención tecno-estructural ya que “se enfoca en el aspecto técnico y estructural de la organización, en el cuál se incluyen actividades relacionadas con el diseño de las organizaciones, la calidad de vida y el diseño del trabajo” (Guizar, 2008) y considerando que se enfoca en un cambio de un diseño de una tarea y de una forma de pensar en la política de gestión de inventarios que puede resultar en resistencia al cambio así como también en bajo compromiso, se propondrá un modelo de cambio que siga los pasos del

modelo de cambio de Investigación-Acción introducido en el marco teórico adaptado al proyecto actual. Este modelo permitirá contemplar todos los pasos necesarios para integrar la nueva metodología venciendo obstáculos inherentes en la cultura organizacional.

Cabe recalcar que de los pasos del modelo ya han sido cubiertos los pasos 1-6 en el proyecto actual por lo tanto, para el diseño de la ruta de implementación del modelo en las prácticas cotidianas es necesario cubrir los pasos siguientes.

9.1.1 Acción

En primer lugar se debe realizar una capacitación en la cual se comunicará el alcance de todo el proyecto a los directos interesados e involucrados con el fin de demostrar los logros que se obtendrán así como indicar el funcionamiento y las bases teóricas de las nuevas técnicas para que se comprenda el modelo. Esta capacitación inicial previa a la instalación tendrá una duración de dos semanas.

Una vez levantada toda la información, comprendido el impacto de la mejora sobre el desempeño de las operaciones y asumida una cooperación de la alta gerencia así como de los operarios involucrados se proceden a implementar las nuevas políticas en el sistema de gestión de inventarios y de pronósticos. Estos nuevos parámetros de gestión deben ser especificados en el sistema actual.

Es decir, se deben realizar los pronósticos para la toma de decisiones concernientes a los ítems categoría A utilizando la metodología especificada en el capítulo 7; estos parámetros se deben adherir al sistema de manera que se actualicen constantemente y se mantengan como los más precisos. En segundo lugar, la política de gestión de inventarios deberá ser actualizada en el sistema indicando los puntos máximos y mínimos resultado de la investigación en el capítulo 8. Con estos puntos máximos y mínimos se deben gestionar las compras de repuestos vehiculares a proveedores.

Para la instalación e incorporación de las nuevas políticas y metodologías en el sistema se determinará un plazo máximo de un mes ya que se deben terminar los pedidos del mes con el sistema actual antes de cambiar de política y así no causar interferencia ni confusiones acerca de la disponibilidad o pedidos de los ítems. Además que se deben programar los nuevos parámetros en el sistema actual, al momento las operaciones de compras se las realiza mediante una hoja de Microsoft Excel, la cual deberá ser actualizada.

Como último punto de la acción, una vez implementado el sistema se deberá realizar una capacitación a todo el personal involucrado de manera que si quedaron dudas durante el desarrollo, estas dudas serán cubiertas.

Se determina que el tiempo de capacitación posterior a la instalación tomará dos semanas debido a que las personas involucradas son pocas; es decir la alta gerencia, la responsable de compras, el gerente de operaciones y el encargado de bodega.

Tiempo total acción: 2 meses.

9.1.2 Recopilación de datos después de la acción

Una vez que las nuevas políticas y metodologías han sido instauradas, se deberán tomar datos acerca de su eficacia y eficiencia para comprobar el cumplimiento del objetivo en la práctica.

Para comprobar la eficiencia del sistema se medirán los indicadores financieros de costos asociados con niveles de inventarios. Es decir se observarán el costo de mantenimiento de inventario, el costo de pedidos y el costo de compra del inventario con el fin de observar si existe una disminución en los recursos invertidos. Se compararán los costos actuales contra los costos del sistema propuesto en marcha.

Por otro lado, para comprobar la eficacia se observará el nivel de servicio logrado. Para esto se tomará registro de pedidos emergentes y de ventas perdidas. Este indicador será

analizado y ya que no se tiene un indicador de nivel de servicio del sistema actual, se espera un valor igual o superior al obtenido de la simulación que es del 52% para el sistema actual considerando los datos reales de ventas de 6 meses. Esta fase de levantamiento de información tendrá una duración de 6 meses.

9.1.3 Retroalimentación

Debido a que el alcance del proyecto es la propuesta de la metodología y la propuesta de mapa de ruta de implementación pero no la implementación de la metodología como tal, es necesario nombrar un encargado del proyecto dentro de la concesionaria el cuál se encargará de recopilar los datos de eficacia y eficiencia con el fin de comunicarlos a los involucrados y a las partes interesadas del proyecto para observar el avance y los resultados obtenidos.

Este reporte será realizado en una reunión presencial posterior al levantamiento de indicadores de eficiencia y eficacia de la metodología y será realizada mensualmente. En cada reunión se decidirá si seguir adelante con el proyecto como tal o si se deben realizar ajustes o cambios en la metodología.

9.1.4 Re diagnóstico y planeación de la acción

Si se encuentran cambios en la etapa de retroalimentación, en la etapa de re diagnóstico se deberán incorporar estos cambios mediante una planeación estructurada entre los involucrados y el encargado del proyecto. Esta etapa se dará de manera continua cada 6 meses con el fin de implementar una política de mejora continua y se dará de la mano de la etapa de retroalimentación.

Las etapas posteriores correspondientes al modelo de Investigación-Acción pertenecen al ciclo de mejora continua donde se entra en un ciclo de re diagnóstico-nueva acción- nueva recopilación de datos; por lo tanto no se mencionan ya que se los planea en la

etapa de re diagnóstico y planeación de la acción que se realizará cada 6 meses que representa una muestra de datos confiable.

9.1.5 Mapa de ruta de implementación

Como resultado del esquema de planificación propuesto con el cual se desean minimizar los obstáculos inherentes a un proyecto de desarrollo organizacional se obtiene el siguiente mapa de ruta de implementación:

Actividad	MES									En adelante	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<i>Capacitación previa a la implementación</i>											
<i>Incorporación de la metodología de pronósticos</i>											
<i>Incorporación de las políticas de inventarios</i>											
<i>Capacitación posterior a la implementación</i>											
<i>Recopilación de datos</i>											
<i>Retroalimentación</i>											
<i>Rediagnóstico y planificación de acción</i>											

Ilustración 16: Mapa de Ruta de implementación de Metodología propuesta y mejora continua

Fuente y elaboración: Propia

10 CONCLUSIONES

- La planificación y gestión del abastecimiento tiene repercusiones financieras significativas cuyo valor puede disminuir el margen y rendimiento del negocio anual para los repuestos tipo “A” del estudio; por lo tanto es necesario realizar solamente una inversión necesaria y ajustada en estas operaciones.
- Es importante anotar las políticas y las razones bajo las cuales se rigen las operaciones actuales ya que permiten observar oportunidades de mejora así como también limitaciones para los modelos propuestos.
- La incorporación de indicadores permitirá observar el rendimiento de la concesionaria en cuanto a sus operaciones y esto permitirá realizar acciones enfocadas con el fin de ir mejorando el valor de los indicadores y como consecuencia un mejor desempeño de operaciones.
- Actualmente en la concesionaria existe una gran brecha y oportunidad de mejora en cuanto a costos y nivel de servicio para el área de repuestos vehiculares clase A.
- Los costos de inventario no afectan los modelos mayormente por lo que se consideró un valor base establecido por la industria del 25% además que al ser un valor proporcional, los resultados crecerían en las mismas magnitudes.
- Se debe compartir más información con el proveedor de manera que el proveedor sea aún más flexible y se pueda anticipar a pedidos de los clientes aumentando así el nivel de servicio al cliente y la satisfacción del cliente final.
- La categorización de volumen de ventas permite seleccionar los productos de mayor importancia para las operaciones cotidianas de la concesionaria ya que representan los productos de mayores ventas o los que mayor impactan y necesita el cliente usual.
- La utilización de 6 clases para la categorización en vez de 3 puede resultar más eficiente y eficaz para el área de enfoque de los repuestos tipo “A”. Además que para

el caso de la concesionaria, los productos inferiores de la categoría A tienen comportamientos similares a los de categorías aún más inferiores a la vez que tienen un volumen de ventas bajo por lo no tienen mayor significancia.

- De todas las técnicas de pronósticos analizadas para los repuestos de clase “A”, la que mejor se empata con las operaciones de la concesionaria es la propuesta por Synthetos & Boylan, sin embargo dentro de los métodos tradicionales la técnica de mejor rendimiento fue el suavizamiento exponencial.
- La técnica de pronóstico que se utiliza tradicionalmente en la industria de la manufactura, la de realizar pronósticos agregados, brinda resultados bastante cercanos a la metodología óptima para el caso de estudio en los repuestos tipo “A” lo cual demuestra que tiene un rendimiento bastante aceptable
- Con el fin de reducir inventarios, la técnica de pronósticos todo-ceros tiene un rendimiento aceptable ya que se aplica a productos cuyas ventas tienen alta variabilidad y poca probabilidad de ocurrencia. Es por esto que la técnica se puede extender a los productos de clases inferior a la clase A.
- Para comparar entre técnicas de pronósticos es mejor utilizar el DAM sobre el ECM ya que el DAM permite obtener la diferencia absoluta entre el pronóstico y los datos reales maximizando así la eficacia de la técnica.
- Dado que el enfoque de la concesionaria es hacia mejorar el servicio al cliente maximizando la eficiencia financiera debido a la idea de un desarrollo sostenible y de ganar mercado es necesario implementar un sistema de gestión de inventarios eficiente y técnico como el propuesto.
- Para productos cuyo tipo de demanda es intermitente, tal como es el caso de los repuestos, es recomendable caracterizar la demanda con sus intervalos inter-demanda y su cantidad de demanda promedio más que caracterizar la demanda con su forma

(estacionalidad, tendencia, etc) ya que su probabilidad de ocurrencia es menor y las técnicas desarrolladas para estos casos específicos minimizan el error.

- Se propone la utilización del modelo de aproximación potencial ya que éste es el que mejores resultados ha otorgado en las investigaciones empíricas así como también es el que mejor se adapta a la política (s,S) para productos cuya demanda es intermitente.
- La gestión conjunta de pronósticos para la toma de decisiones así como de políticas de manejo de inventarios desarrolladas técnicamente permite una disminución de costos así como también una mejora en el nivel de servicio.
- Al ser un proyecto que involucra un cambio de cambio de técnicas operacionales, ésta implementación debe seguir un proceso estructurado con el fin de superar los obstáculos que pueden aparecer. Por otro lado, este proceso estructurado permitirá generar una cultura de mejora continua y se lograrán mejores resultados que el sistema en estado estable.

11 RECOMENDACIONES

- El proyecto actual ha demostrado que existe una gran oportunidad de mejora en el área de abastecimiento para los repuestos vehiculares en la concesionaria. Se recomienda la aplicación de la metodología propuesta ya que ésta permite reducir costos y mejorar nivel de servicio al cliente.
- Se recomienda que se realice un estudio estratégico completo con el fin de llevar indicadores de desempeño.
- Es recomendable que se categoricen los productos considerando su volumen de ventas ya que esta categorización devuelve los ítems que son más importantes para las ventas cotidianas, es decir las actividades que son más importantes para el cliente día a día. Una buena realización de estas actividades permitirá mejorar el nivel de servicio resultando así en ventaja competitiva.
- Se recomienda para futuros estudios realizar un análisis análogo considerando el valor de las ventas de manera que se pueda ver cómo se influencia el nivel de servicio cuando se planifica el abastecimiento solamente considerando el ingreso económico por producto y categorizando con este parámetro.
- Se recomienda analizar la implementación de un sistema de gestión de almacenamiento y bodega (WMS) que permita manejar una política de inventarios continua y así información en tiempo real.
- Se recomienda actualizar la categorización de los productos cada seis meses ya que al ser un ambiente que depende de los modelos de automóviles, cuando estos cumplen su ciclo de vida sus repuestos también por lo tanto al categorizar cada seis meses hay menos probabilidad de realizar pedidos de un producto obsoleto.

- Siempre es importante realizar un análisis de juicio antes de realizar una compra ya que si bien el pronóstico es una técnica matemática robusta, en la práctica es un escenario estocástico con mucha variabilidad posible por lo tanto con un buen juicio se puede minimizar el error aún más.
- Se recomienda aplicar la política de inventarios (s,S) ya que se admiten faltantes y estos en la concesionaria deberán ser suplidos como emergentes y esta política considera esta característica así como también es una revisión periódica y esto va de la mano con los recursos disponibles en la concesionaria.
- Se recomienda la implementación de una cultura de mejora continua así como una continua búsqueda de proyectos de mejora ya que de esta manera se podrán reducir costos, ganar ventaja competitiva y lograr un desarrollo sostenible en la concesionaria.

12 BIBLIOGRAFÍA

- (5 de Junio de 2014). Entrevista a encargada de planificación y gestión de compras. (E. Román, Entrevistador)
- (10 de Junio de 2014). Entrevista al Gerente Comercial de PostVenta. (E. J. Román Colina, Entrevistador)
- (03 de Junio de 2014). Entrevista al Gerente de Operaciones y Logística. (E. J. Román, Entrevistador)
- (14 de Julio de 2014). Entrevista sobre concesionaria a Gerencia General. (E. Román, Entrevistador)
- Abdi, H. (2010). Coefficient of Variation. *Encyclopedia of Research Design*.
- Armstrong, J. S., & Fildes, R. (1995). Correspondence On the Selection of Error Measures for Comparisons Among Forecasting Methods. *Journal of Forecasting*, 14, 67-71.
- ASQ. (Mayo de 2002). *Los Beneficios de PDCA*. Recuperado el 15 de Mayo de 2014, de ASQ: <http://asq.org/quality-progress/2002/05/problem-solving/los-beneficios-de-pdca.html>
- Babiloni, E., Cardós, M., Albarracín, J. M., & Palmer, M. E. (2010). Demand Categorization, Forecasting, and Inventory Control for Intermitten Demand Items. *South African Journal of Industrial Engineering*, 21(2), 115-130.
- Balance Scorecard Institute. (2014). *Strategic Planning Basics*. Recuperado el 13 de Junio de 2014, de Balanced ScoreCard Institute: <http://balancedscorecard.org/Resources/StrategicPlanningBasics/tabid/459/Default.aspx>
- Callegaro, A. (2010). *Forecasting Methods for Spare Parts*. Padova: Universita Degli Studi di Padova.
- Castro Zuluaga, C. A., Vélez Gallego, M. C., & Castro Urrego, J. A. (2011). Clasificación ABC multicriterio: tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos. *ITECKNE*, 8(2), 163-170.
- Chatfield, D. C., & Hayya, J. C. (2007). All-Zero Forecasts for Lumpy Demand: A Factorial Study. *International Journal of Production Research*, 45(4), 935-950.
- Chávez, S. (2011). La Concesionaria, seriedad y transparencia. *Ekos Negocios*, 20.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply Chain Management* (Tercera ed.). Upper Saddle River, New Jersey, USA: Prentice Hall.

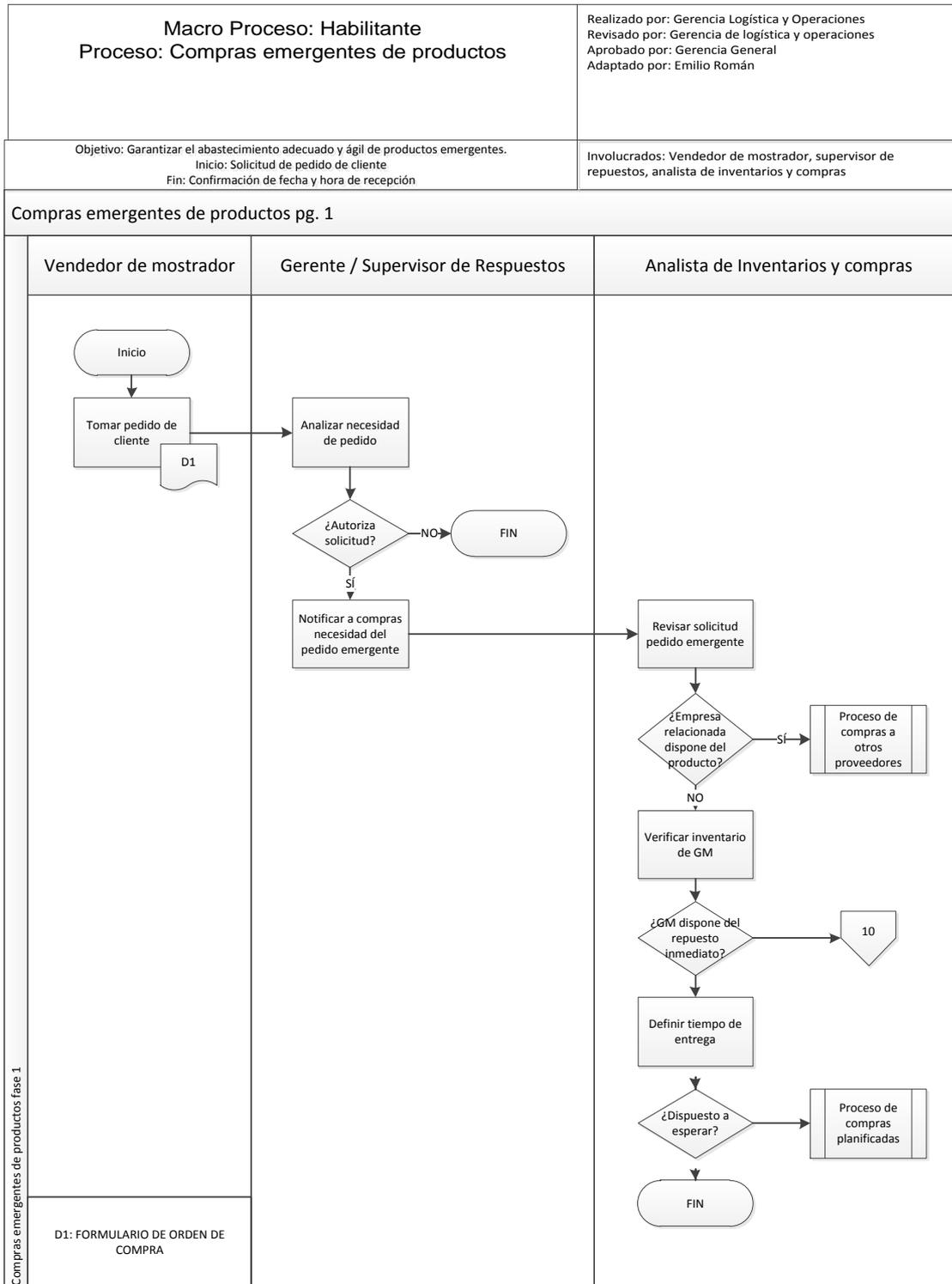
- Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (Tercera ed.). Upper Saddle River, New Jersey, EEUU: Prentice Hall.
- Croston, J. D. (1972). Forecasting and Stock Control for Intermittent Demands. *Opl Res*, 289-304.
- Dyntar, J., & Gros, I. (s.f.). Spare Parts Distribution System Management. *The International Journal of Transport & Logistics*.
- Eaves, H. C., & Kingsman, B. G. (2004). Forecasting for the Ordering and Stock-Holding of Spare Parts. *The Journal of the Operational Research Society*, 55(4), 431-437.
- Ehrhardt, R. (Agosto de 1979). The Power Approximation for Computing (s, S) Inventory Policies. *Management Science*, 25(8), 777-786.
- Ehrhardt, R., & Mosier, C. (Mayo de 1984). A Revision of the Power Approximation for Computing (s, S) Policies. *Management Science*, 30(5), 618-622.
- Elsayed, E. A., & Boucher, T. O. (1994). *Analysis and Control of Production Systems* (Segunda ed.). Upper Saddle River, New Jersey, EEUU: Prentice-Hall.
- Enríquez, S. (2013). Propuesta de una política de inventarios y diseño de bodega para los fármacos e insumos de la farmacia de Novaclinica S.A. *Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Ingeniero Industrial*.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2004). *Introduction to Logistics Systems Planning and Control* (Primera ed.). West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2013). *Introduction to Logistics Systems Management* (Segunda ed.). West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Goodwill, D. (2011). Best Practices in Transportation: Effective transportation strategy and planning. *Canadian Transportation and Logistics*, 30.
- Gross, C. W., & Sohl, J. E. (1990). Disaggregation Methods to Expedite Line Forecasting. *Journal of Forecasting*, 9, 233-254.
- Grupo Concesionaria. (2011). *El Grupo*. Recuperado el 4 de Junio de 2014, de Grupo Concesionaria.
- Guizar, R. (2008). *Desarrollo Organizacional*. México: McGraw-Hill.
- Hamshidi, H., & Jain, A. (2008). Multi-Criteria ABC Inventory Classification: With Exponential Smoothing Weights. *The Journal of Global Business Issues*, 2(1), 61-67.
- Hmida, J. B., Parekh, S., & Lee, J. (2014). Integrated inventory ranking system for oilfield equipment industry. *Journal of Industrial Engineering Management*, 7(1), 115-136.

- Méndez Giraldo, G. A., & Lopez Santana, E. R. (2014). Metodología para el pronóstico de la demanda en ambientes multiproducto y de alta variabilidad. *Tecnura*, 18(40), 89-102.
- Microsoft. (2010). Microsoft Visio.
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y de las operaciones*. México D.F.: McGraw Hill.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2008). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (Onceava ed.). México D.F.: Alfaomega.
- Noland, T. (2004). Hold the Holding Costs. *Primedia Business Magazines & Media*, 38.
- Organización Internacional de Normalización. (2008). *Norma Internacional*. Ginebra.
- Park, H., & Key-II, S. (2005). A Shrunked Forecast in Stationary Processes Favouring Percentage Error. *Journal of Time Series Analysis*, 7(1), 129-139.
- Post-Venta, G. S. (2012). *Manual Políticas de Cadena de Abastecimientos*. Concesionaria, Gerencia de Logística y Operaciones.
- Puente, J., De la Fuente, D., Priore, P., & Pino, R. (2002). "ABC" Classification with Uncertain Data. A Fuzzy Model vs a Probabilistic Model. *Applied Artificial Intelligence*, 16, 443-456.
- R., T., & B., S. (2009). On the Bias of Croston's Forecasting Method. *European Journal of Operational Research*, 194(1), 177-183.
- Rayer, S. (2007). Population forecast accuracy: does the choice of summary measure of error matter? *Population Research Policy*(26), 163-184.
- Sani, B., & Kingsman, B. (1997). Selecting the Best Periodic Inventory Control and Demand Forecasting Methods for Low Demand Items. *Journal of The Operational Research Society*(48), 700-713.
- Shah, J. (2009). *Supply Chain Management: Text and Cases*. Nueva Delhi: Pearson Education.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2003). *Designing & Managing the Supply Chain* (Segunda ed.). New York, New York, USA: McGraw Hill.
- Simunovic, K., Draganjac, T., & Simunovic, G. (2008). Application of Different Quantitative Techniques to Inventory Classification. *Technical Gazzete*, 15(4), 41-47.
- Syntetos, A. A., Babai, A. Z., Dallery, Y., & Teunter, R. (2009). Periodic Control of Intermittent Demand Items: Theory and Empirical Analysis. *The Journal of Operational Research Society*, 60(5), 611-618.

- Syntetos, A. A., Babai, M. Z., Dallery, Y., & Teunter, R. (2009). Periodic Control of Intermittent Demand Items: Theory and Empirical Analysis. *The Journal of the Operational Research Society*, 60(5), 611-618.
- Syntetos, A. A., Boylan, J. E., & Disney, S. M. (Mayo de 2009). Forecasting for Inventory Planning: a 50 Year Review. *The Journal of the Operational Research Society*, 60, 149-160.
- Syntetos, A. A., Boylan, J. E., & Karakostas, G. C. (2008). Classification for Forecasting and Stock Control: a case Study. *Journal of the Operational Research Society*, 59, 473-481.
- Syntetos, A., Boylan, J., & Teunter, R. (2011). Classification for Forecasting and Inventory. *Foresight*, 12-17.
- Teunter, R. H., Babai, M. Z., & Syntetos, A. A. (Junio de 2010). ABC Classification: Service Levels & Inventory Costs. *Production & Operations Management*, 9(3), 343-352.
- Vermorel, E. (Septiembre de 2013). *Inventory Costs*. Recuperado el 25 de 06 de 2014, de LOKAD. Send us data we Deliver Results: http://www.lokad.com/definition-inventory-costs#Categorizing_inventory_costs_6
- Willmott, C. J., & Matsuura, K. (2005). Advantages of the mean absolute error (MAE) over the root mean square error (RMSE) in assessing average model performance. *Climate Research*, 30, 79-82.
- Wood, T. (23 de Enero de 2012). *Contemporary Analysis Predictive Analytics*. Recuperado el 14 de Julio de 2014, de Using Mean Absolute Error for Forecast Accuracy: <http://canworksmart.com/using-mean-absolute-error-forecast-accuracy/>
- Zhang, R. Q., Hopp, W. J., & Supatgiat, C. (2001). Spreadsheet implementable inventory control for a distribution centre. *J. Heur.*, 7(2), 185-203.

13 ANEXOS

Anexo 1: Proceso de compras emergentes de productos al proveedor

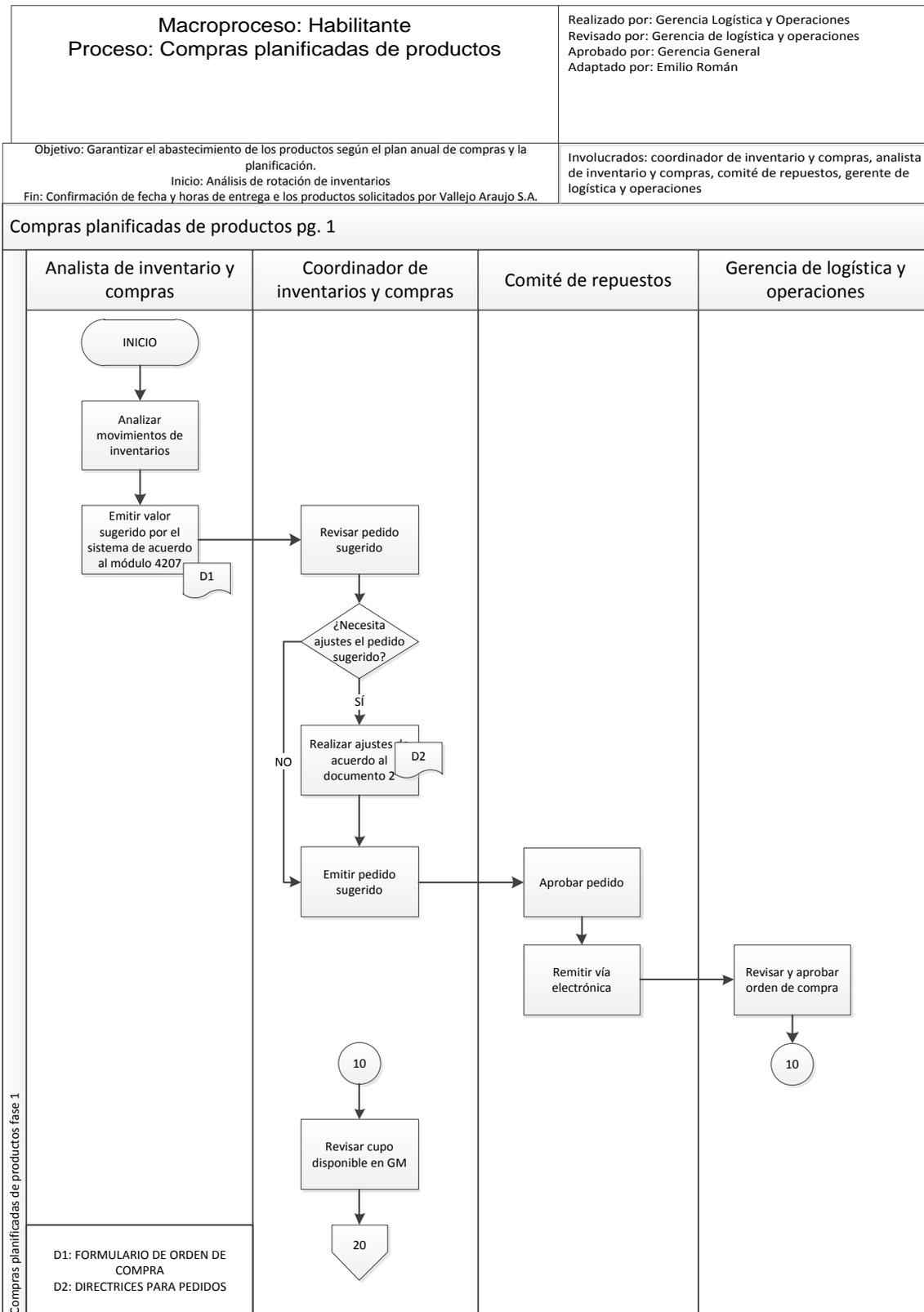


<p>Macro Proceso: Habilitante Proceso: Compras emergentes de productos</p>	<p>Realizado por: Gerencia Logística y Operaciones Revisado por: Gerencia de logística y operaciones Aprobado por: Gerencia General Adaptado por: Emilio Román</p>
<p>Objetivo: Garantizar el abastecimiento adecuado y ágil de productos emergentes. Inicio: Solicitud de pedido de cliente Fin: Confirmación de fecha y hora de recepción</p>	<p>Involucrados: Vendedor de mostrador, supervisor de repuestos, analista de inventarios y compras</p>

Compras emergentes de productos pg. 2

Vendedor de mostrador	Gerente / Supervisor de Respuestos	Analista de Inventarios y compras
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Compras emergentes de productos fase 2</p> <pre> graph TD Start{{10}} --> Step1[Identificar orden de compra en estado emergente] Step1 --> Step2[Generar orden de compra en el modulo 3303] Step2 --> Step3[Generar orden de compra en el SAP] Step3 --> Step4[Confirmar orden de compra] Step4 --> Step5[Confirmar fecha y hora de llegada] Step5 --> End([FIN]) </pre>		

Anexo 2: Proceso de compras planificadas de productos al proveedor



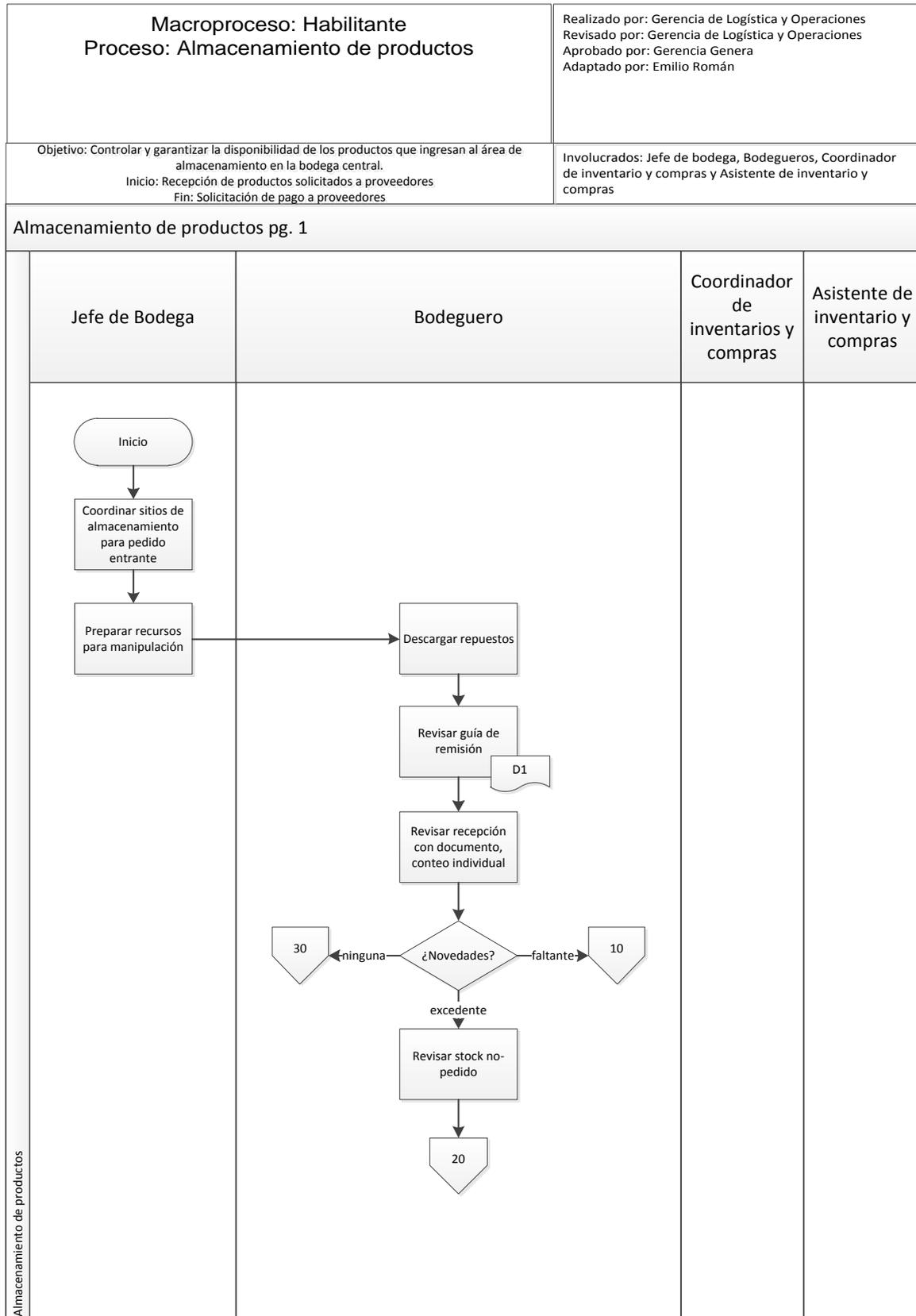
Macroproceso: Habilitante Proceso: Compras planificadas de productos	Realizado por: Gerencia Logística y Operaciones Revisado por: Gerencia de logística y operaciones Aprobado por: Gerencia General Adaptado por: Emilio Román
Objetivo: Garantizar el abastecimiento de los productos según el plan anual de compras y la planificación. Inicio: Análisis de rotación de inventarios Fin: Confirmación de fecha y horas de entrega e los productos solicitados por Vallejo Araujo S.A.	Involucrados: coordinador de inventario y compras, analista de inventario y compras, comité de repuestos, gerente de logística y operaciones

Compras planificadas de productos pg. 2

Analista de inventario y compras	Coordinador de inventarios y compras	Comité de repuestos	Gerencia de logística y operaciones
<pre> graph TD Start{{20}} --> A[Generar orden de compra en el módulo 3303] A --> B[Generar orden de compra en el SAP] B --> C[Realizar seguimiento del backorder] C --> D[Verificar entrega de backorders] D --> E{¿Dispone GM del pedido?} E -- NO --> B E -- SI --> F[Confirmar fecha y hora de entrega a bodega] F --> G([FIN]) </pre>			

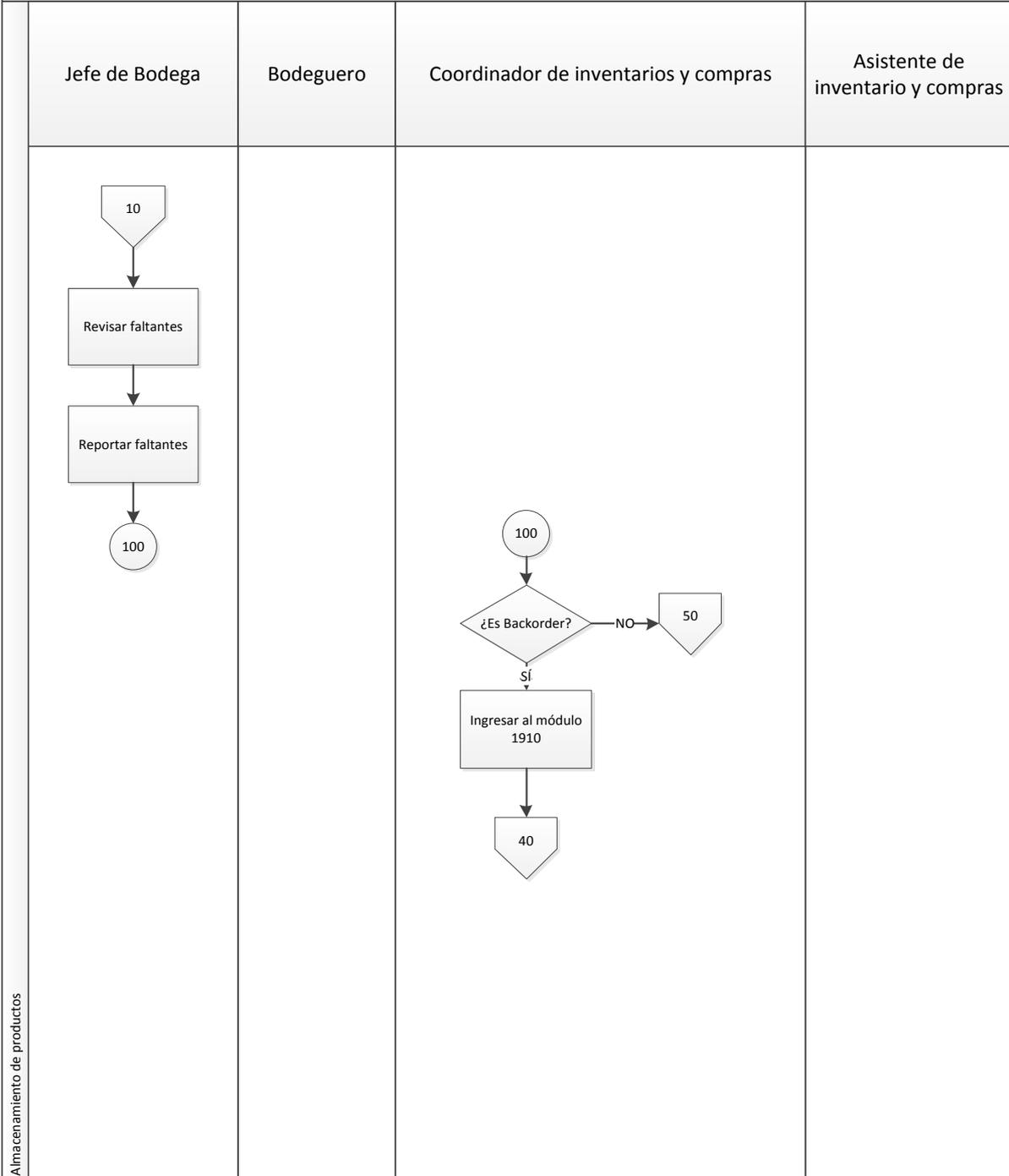
Compras planificadas de productos fase 2

Anexo 3: Proceso almacenamiento de productos



<p align="center">Macroproceso: Habilitante Proceso: Almacenamiento de productos</p>	<p>Realizado por: Gerencia de Logística y Operaciones Revisado por: Gerencia de Logística y Operaciones Aprobado por: Gerencia General Adaptado por: Emilio Román</p>
<p>Objetivo: Controlar y garantizar la disponibilidad de los productos que ingresan al área de almacenamiento en la bodega central. Inicio: Recepción de productos solicitados a proveedores Fin: Solicitación de pago a proveedores</p>	<p>Involucrados: Jefe de bodega, Bodegueros, Coordinador de inventario y compras y Asistente de inventario y compras</p>

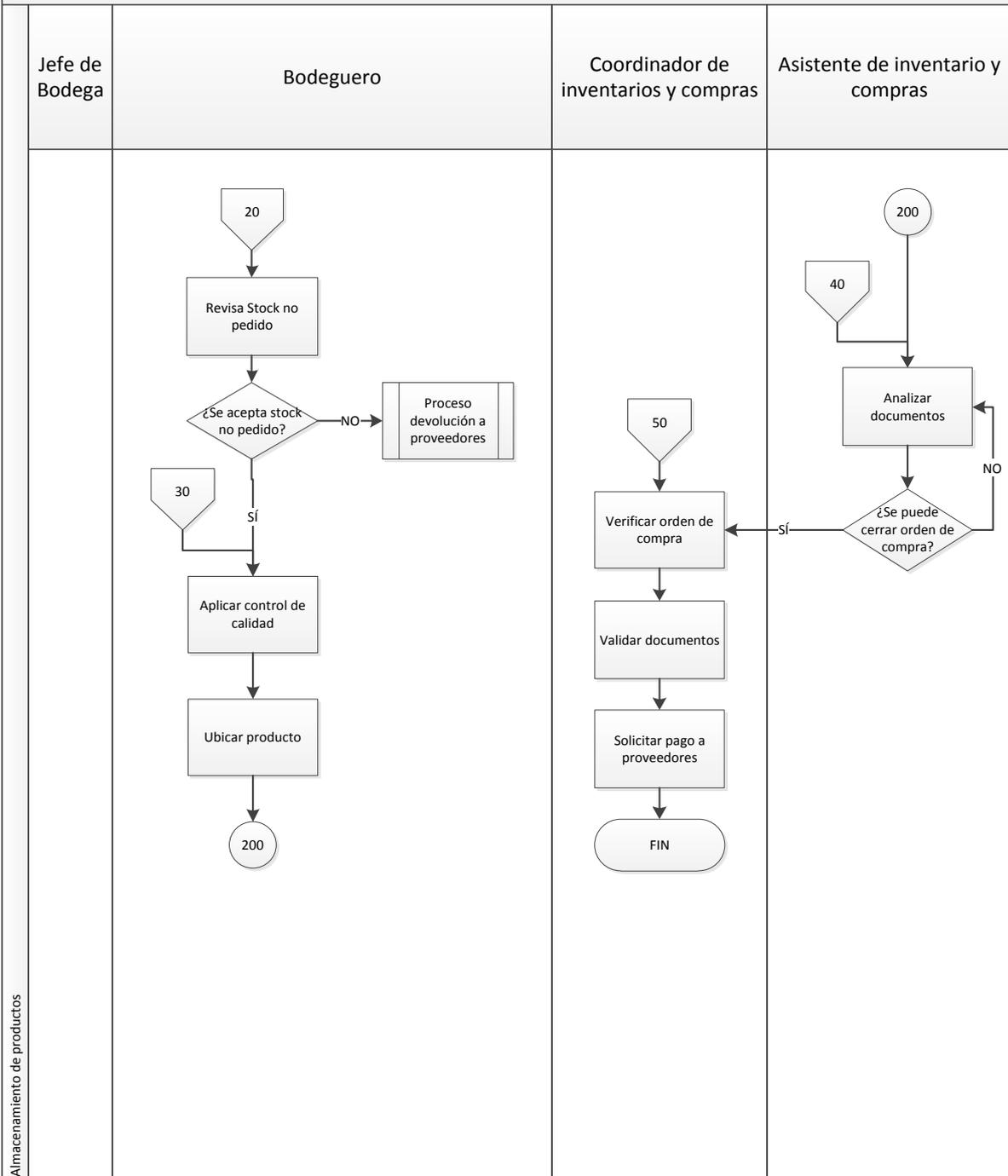
Almacenamiento de productos pg. 2



Almacenamiento de productos

Macroproceso: Habilitante Proceso: Almacenamiento de productos	Realizado por: Gerencia de Logística y Operaciones Revisado por: Gerencia de Logística y Operaciones Aprobado por: Gerencia General Adaptado por: Emilio Román
Objetivo: Controlar y garantizar la disponibilidad de los productos que ingresan al área de almacenamiento en la bodega central. Inicio: Recepción de productos solicitados a proveedores Fin: Solicitación de pago a proveedores	Involucrados: Jefe de bodega, Bodegueros, Coordinador de inventario y compras y Asistente de inventario y compras

Almacenamiento de productos pg. 3



Anexo 5: Clasificación de demanda y tipo de pronóstico por producto clase “A” de repuestos
vehiculares

Codigo	CV2	IPD	Tipo demanda	Pronóstico	Codigo	CV2	IPD	Tipo demanda	Pronóstico	Codigo	CV2	IPD	Tipo demanda	Pronóstico
1124991	2.37	1.70	LUMPY	SYB	94530507	97.43	4.25	LUMPY	SYB	96813425	7.40	1.36	LUMPY	SES
1125966	11.22	3.78	LUMPY	SYB	94530623	224.09	3.78	LUMPY	SYB	96817343	55.39	1.42	LUMPY	SES
1125970	91.89	3.09	LUMPY	SYB	94580413	41.17	1.89	LUMPY	SYB	96840122	7233.86	3.09	LUMPY	SYB
1126231	20.66	1.55	LUMPY	SES	94580745	52.65	3.40	LUMPY	SYB	96879797	16798.09	1.10	ERRATICA	SES
2602357	156.03	2.83	LUMPY	SYB	94580752	21.47	3.09	LUMPY	SYB	97288947	763.85	1.21	ERRATICA	SES
9002793	82.89	11.33	LUMPY	TODO CEROS	94580754	91.35	2.27	LUMPY	SYB	97309927	3824.55	1.21	ERRATICA	SES
9002811	737.65	2.27	LUMPY	SYB	94632619	447.89	1.13	ERRATICA	SES	911105220	416.80	8.50	LUMPY	TODO CEROS
9004080	15.35	4.25	LUMPY	SYB	95015324	141.02	1.21	ERRATICA	SYB	1095803950	212.41	8.50	LUMPY	TODO CEROS
9014493	11.59	3.40	LUMPY	SYB	95368628	8.58	1.31	ERRATICA	SES	1096250170	45.81	4.86	LUMPY	SYB
9014494	6.73	2.83	LUMPY	SYB	95608736	41.97	1.21	ERRATICA	SYB	1096250410	438.28	17.00	LUMPY	TODO CEROS
9026216	8.46	3.09	LUMPY	SYB	95610372	97.17	1.26	ERRATICA	SES	1098440150	5849.42	5.67	LUMPY	SYB
9031301	7.05	2.83	LUMPY	SYB	95620280	133.38	1.36	LUMPY	SYB	1332690371	165.02	6.80	LUMPY	TODO CEROS
9040408	16.98	1.55	LUMPY	SYB	95620989	807.53	1.06	ERRATICA	SES	1415520120	434.66	3.78	LUMPY	SYB
9052781	14.30	1.55	LUMPY	SYB	95621989	71.61	2.00	LUMPY	SYB	1415520170	66.61	4.86	LUMPY	SYB
9114314	9.61	1.79	LUMPY	SYB	95622245	47.05	1.17	ERRATICA	SES	1415621440	199.73	6.80	LUMPY	TODO CEROS
9126089	28.10	5.67	LUMPY	SYB	95622246	71.65	1.13	ERRATICA	SES	5117210160	63.17	3.09	LUMPY	SYB
9128719	16.65	2.13	LUMPY	SYB	95622247	32.72	1.21	ERRATICA	SES	5873110820	182.95	2.27	LUMPY	SES
9146367	205.56	2.43	LUMPY	SYB	95622338	106.56	2.13	LUMPY	SYB	5876100110	1366.89	1.42	LUMPY	SYB
9230984	20.24	1.70	LUMPY	SES	95622340	116.77	1.36	LUMPY	SES	8902152960	169.26	17.00	LUMPY	TODO CEROS
11609709	185.21	8.50	LUMPY	TODO CEROS	95622347	51.17	2.13	LUMPY	SYB	8905014910	134.25	4.86	LUMPY	SYB
12572638	576.00	34.00	LUMPY	TODO CEROS	95622348	73.24	1.70	LUMPY	SYB	8920634740	6.71	2.13	LUMPY	SYB
12621258	179.22	5.67	LUMPY	SYB	95625718	3.39	1.79	LUMPY	SYB	8920636480	6.86	2.62	LUMPY	SYB
12625058	188.61	2.62	LUMPY	SYB	95627132	29.75	2.62	LUMPY	SYB	8920636940	8.76	1.89	LUMPY	SYB
19145566	1443.59	2.13	LUMPY	SYB	95627133	96.01	1.55	LUMPY	SES	8920636950	6.38	2.27	LUMPY	SYB
24101015	225.91	11.33	LUMPY	TODO CEROS	95627134	782.66	1.10	ERRATICA	SES	8920659770	9.26	1.42	LUMPY	SYB
24102199	536.53	8.50	LUMPY	TODO CEROS	95627135	9.48	1.89	LUMPY	SYB	8941017070	72.02	8.50	LUMPY	TODO CEROS
24102259	68.57	2.27	LUMPY	SYB	95627137	2030.28	1.10	ERRATICA	SES	8941133142	822.16	17.00	LUMPY	TODO CEROS
24103565	26.01	1.62	LUMPY	SYB	95627138	1.80	1.48	LUMPY	SYB	8941712741	76.87	2.00	LUMPY	SYB
24105069	4.82	2.62	LUMPY	SYB	95628736	3899.41	2.27	LUMPY	SYB	8941751581	38.52	4.86	LUMPY	SYB
24106277	266.35	5.67	LUMPY	SYB	95628737	235.98	2.27	LUMPY	SYB	8942343190	346.40	2.13	LUMPY	SYB
24403711	136.59	2.83	LUMPY	SYB	95628738	1614.08	2.13	LUMPY	SYB	8942362170	230.49	3.78	LUMPY	SYB
24422257	12.87	1.55	LUMPY	SES	95628746	11.33	1.13	ERRATICA	SES	8942481171	34.74	4.25	LUMPY	SYB
24512521	18.74	1.79	LUMPY	SYB	95628748	170.36	1.31	ERRATICA	SYB	8943241581	3225.41	3.09	LUMPY	SYB
24517862	253.22	3.78	LUMPY	SYB	95628749	15.99	1.48	LUMPY	SYB	8943360690	14.31	3.09	LUMPY	SYB
24521039	8.71	1.55	LUMPY	SES	95631084	2601.00	34.00	LUMPY	TODO CEROS	8943363161	64.93	4.86	LUMPY	SYB
24540518	8.39	2.00	LUMPY	SES	95631767	2.00	1.89	LUMPY	SYB	8943626451	463.14	17.00	LUMPY	TODO CEROS
24540519	11.04	2.43	LUMPY	SYB	95961350	99.80	2.83	LUMPY	SYB	8943704800	128.29	4.86	LUMPY	SYB
24581410	155.01	1.79	LUMPY	SYB	95975940	2151.80	1.13	ERRATICA	SES	8943834372	34.70	4.25	LUMPY	SYB
25180907	19.90	2.27	LUMPY	SYB	96143939	57.92	1.48	LUMPY	SYB	8943944620	57.06	4.25	LUMPY	SYB
25182287	185.24	6.80	LUMPY	TODO CEROS	96144874	33.81	1.62	LUMPY	SYB	8943960152	1290.77	6.80	LUMPY	TODO CEROS
25183021	18.98	1.17	ERRATICA	SES	96180730	408.34	3.78	LUMPY	SYB	8943961720	48.84	2.43	LUMPY	SYB
25187023	3.08	1.62	LUMPY	SYB	96181318	440.21	11.33	LUMPY	TODO CEROS	8943965980	218.36	11.33	LUMPY	TODO CEROS
25187787	209.41	2.13	LUMPY	SES	96190187	14.05	2.27	LUMPY	SYB	8943966092	83.91	11.33	LUMPY	TODO CEROS
89017524	6.30	1.70	LUMPY	SYB	96190708	4.26	1.62	LUMPY	SYB	8943967540	52.77	4.86	LUMPY	SYB
89063261	3085.82	1.21	ERRATICA	SYB	96229145	4432.39	1.79	LUMPY	SYB	8943968100	45.68	4.25	LUMPY	SYB
89063273	2792.27	1.13	ERRATICA	SYB	96230601	134.37	8.50	LUMPY	TODO CEROS	8944088403	840.88	1.36	LUMPY	SES
90129204	141.57	1.55	LUMPY	SYB	96253544	3.25	2.00	LUMPY	SYB	8970119000	67.67	8.50	LUMPY	TODO CEROS
90180310	159.43	2.13	LUMPY	SYB	96273608	14.54	2.00	LUMPY	SYB	8970119982	160.44	4.86	LUMPY	SYB
90289197	153.99	17.00	LUMPY	TODO CEROS	96282726	63.48	1.26	ERRATICA	SES	8970336730	4626.68	3.09	LUMPY	SYB
90289198	213.57	17.00	LUMPY	TODO CEROS	96285014	47.24	3.78	LUMPY	SYB	8970815843	23.69	5.67	LUMPY	SYB
90410741	2429.00	3.40	LUMPY	SYB	96325164	5.53	2.62	LUMPY	SYB	8970815853	25.78	6.80	LUMPY	TODO CEROS
90466213	12.81	2.43	LUMPY	SYB	96350161	14.04	2.27	LUMPY	SYB	8971203070	83.75	1.79	LUMPY	SYB
90501944	19.46	2.27	LUMPY	SYB	96352644	32.39	3.09	LUMPY	SYB	8971232600	3.97	2.00	LUMPY	SYB
90531677	138.45	1.42	LUMPY	SES	96352739	42.33	2.83	LUMPY	SYB	8971259690	1581.67	2.43	LUMPY	SYB
92142009	8.51	2.62	LUMPY	SYB	96353002	350.91	1.26	ERRATICA	SES	8971305600	17.44	1.89	LUMPY	SYB
93234251	17.38	2.13	LUMPY	SYB	96353007	576.00	34.00	LUMPY	TODO CEROS	8971334161	258.22	8.50	LUMPY	TODO CEROS
93264739	2489.01	1.36	LUMPY	SES	96376569	28.15	2.00	LUMPY	SYB	8971361730	88.22	3.40	LUMPY	SYB
93265049	3.35	1.89	LUMPY	SYB	96380586	37.84	4.86	LUMPY	SYB	8971467330	243.75	3.09	LUMPY	SYB
93265050	4.41	2.00	LUMPY	SYB	96405129	129.95	1.62	LUMPY	SYB	8971631640	2.71	2.00	LUMPY	SES
93275736	116.80	1.31	ERRATICA	SES	96408326	2.96	1.62	LUMPY	SYB	8971723940	32.39	3.09	LUMPY	SYB
93277347	20.69	2.43	LUMPY	SYB	96413748	25.75	1.42	LUMPY	SES	8971846991	95.21	8.50	LUMPY	TODO CEROS
93296736	3.53	1.89	LUMPY	SYB	96418842	5.25	2.27	LUMPY	SYB	8971910361	24.01	1.62	LUMPY	SES
93296737	17.62	2.43	LUMPY	SYB	96419269	31.74	3.09	LUMPY	SYB	8972091610	199.37	11.33	LUMPY	TODO CEROS
93298472	65.13	1.62	LUMPY	SES	96419270	52.79	4.86	LUMPY	SYB	8972105892	9.24	2.13	LUMPY	SYB
93298712	29.40	1.21	ERRATICA	SES	96420303	487.84	1.06	ERRATICA	SES	8972153320	33.19	2.43	LUMPY	SYB
93302281	5.70	1.26	ERRATICA	SYB	96440882	472.11	8.50	LUMPY	TODO CEROS	8972172633	5.48	2.43	LUMPY	SYB
93302282	8.63	1.36	LUMPY	SES	96456716	6.39	2.27	LUMPY	SYB	8972194570	122.87	6.80	LUMPY	TODO CEROS
93304811	415.75	1.79	LUMPY	SYB	96481323	13.88	1.55	LUMPY	SYB	8972267620	16.61	2.83	LUMPY	SYB
93307137	20.68	1.42	LUMPY	SYB	96481332	10.74	1.79	LUMPY	SYB	8972357840	19.40	3.40	LUMPY	SYB

93325128	10.36	3.09	LUMPY	SYB	96481333	7.66	1.48	LUMPY	SES	8972534561	8.43	1.70	LUMPY	SES
93326521	608.31	1.21	ERRATICA	SES	96493576	37.06	1.48	LUMPY	SES	8972548161	9.17	2.83	LUMPY	SYB
93328876	17.09	1.89	LUMPY	SYB	96493579	21.43	1.26	ERRATICA	SYB	8972875182	3.77	2.13	LUMPY	SYB
93332835	198.65	2.83	LUMPY	SYB	96499084	3.08	1.62	LUMPY	SYB	8973007872	6.38	2.43	LUMPY	SYB
93364981	8.30	1.70	LUMPY	SYB	96499085	9.01	1.89	LUMPY	SYB	8973007892	6.39	2.43	LUMPY	SYB
93375899	17.44	1.62	LUMPY	SYB	96534241	63.87	1.70	LUMPY	SES	8973323590	350.61	2.43	LUMPY	SYB
93378426	4.54	1.62	LUMPY	SES	96535010	18.06	1.89	LUMPY	SYB	8973326420	97.93	1.70	LUMPY	SYB
93388682	35.51	1.42	LUMPY	SYB	96535013	45.88	4.25	LUMPY	SYB	8973574920	803.95	1.70	LUMPY	SYB
93388683	18.11	1.42	LUMPY	SYB	96535066	209.55	1.79	LUMPY	SYB	8973582340	21.28	4.25	LUMPY	SYB
93396132	16.41	1.89	LUMPY	SYB	96535087	1681.04	1.42	LUMPY	SYB	8973617700	22.00	1.62	LUMPY	SYB
93396133	11.37	1.70	LUMPY	SYB	96536532	12.52	1.48	LUMPY	SYB	8973628940	47.67	1.26	ERRATICA	SES
93399621	60.28	1.79	LUMPY	SYB	96540933	3.25	2.13	LUMPY	SYB	8973641740	86.17	3.09	LUMPY	SYB
93744701	5.56	1.70	LUMPY	SYB	96541651	31.69	2.62	LUMPY	SYB	8973672850	9.22	2.27	LUMPY	SES
93744702	153.27	1.70	LUMPY	SES	96601862	3.24	2.62	LUMPY	SYB	8973672860	24.10	3.78	LUMPY	SYB
93744703	1420.10	1.10	ERRATICA	SES	96601863	3.23	1.79	LUMPY	SYB	8973735550	38.47	4.25	LUMPY	SYB
93745873	11.69	1.62	LUMPY	SYB	96618857	4.74	1.55	LUMPY	SES	8976163580	73.02	11.33	LUMPY	TODO CEROS
94448984	3311.79	1.36	LUMPY	SES	96650703	9.11	2.13	LUMPY	SYB	8979422681	12.52	3.40	LUMPY	SYB
94456741	547.83	3.09	LUMPY	SYB	96653144	3.73	2.00	LUMPY	SYB	8979434720	3.10	1.48	LUMPY	SYB
94530438	60.99	2.62	LUMPY	SYB	96800817	3.65	1.42	LUMPY	SES	8979452590	11.02	1.55	LUMPY	SYB
94530503	95.48	8.50	LUMPY	TODO CEROS	96812968	10.23	3.78	LUMPY	SYB	8980513260	14.76	2.62	LUMPY	SYB
541065D0	24.45	1.62	LUMPY	SYB	17530-77E	7.21	1.62	LUMPY	SYB	8980513270	12.16	3.09	LUMPY	SYB
55200-65J	23.32	1.62	LUMPY	SYB	17600-60E	31.92	1.70	LUMPY	SES	8980723680	3.56	2.13	LUMPY	SYB
71731-65J	6.56	1.79	LUMPY	SES	17670-65D	14.15	1.48	LUMPY	SES	8981402660	78.86	5.67	LUMPY	SYB
88863336L	627.78	2.00	LUMPY	SES	17670-66L	14.32	1.62	LUMPY	SES	8981650710	124.24	6.80	LUMPY	TODO CEROS
89063261V	223.08	11.33	LUMPY	TODO CEROS	17670-77E	6.05	2.00	LUMPY	SYB	8981868281	5.53	2.27	LUMPY	SYB
89063273L	7972.57	11.33	LUMPY	TODO CEROS	17920-66F	10.77	1.42	LUMPY	SES	8982029120	33.10	4.86	LUMPY	SYB
894394699	71.26	6.80	LUMPY	TODO CEROS	23710-60A	14.22	2.00	LUMPY	SYB	09247-14044-000	153.47	3.40	LUMPY	SYB
894408840	#####	34.00	LUMPY	TODO CEROS	23820-64J	24.29	1.26	ERRATICA	SYB	09283-32042-000	62.27	1.70	LUMPY	SYB
894408840	951.72	8.50	LUMPY	TODO CEROS	42412-65D	64.01	2.83	LUMPY	SYB	09283-40021-000	16.00	3.09	LUMPY	SYB
897364175	#####	17.00	LUMPY	TODO CEROS	43485-65D	8.43	2.27	LUMPY	SYB	09289-05012-000	5269.52	1.79	LUMPY	SYB
897914323	2.84	1.21	ERRATICA	SES	5230L	4.26	1.48	LUMPY	SYB	09289-06003-000	1453.74	1.62	LUMPY	SES
11610-65J	11.57	1.79	LUMPY	SYB	13780-65J	317.13	1.79	LUMPY	SYB	09289-07007-000	595.43	2.13	LUMPY	SYB
12140-65J	29.48	4.25	LUMPY	SYB	15195-65J	210.40	3.78	LUMPY	SYB	09409-07332-000	126.16	1.70	LUMPY	SYB
12911-65J	90.31	8.50	LUMPY	TODO CEROS	11390-60E	11.14	2.27	LUMPY	SYB	11115-65J00-001	187.79	8.50	LUMPY	TODO CEROS
12915-65J	90.31	8.50	LUMPY	TODO CEROS	11390-71C	5.02	1.55	LUMPY	SYB	11179-71C01-000	789.20	1.89	LUMPY	SYB
					11407-71C	22.00	1.36	LUMPY	SES	11189-71C00-000	14.14	2.00	LUMPY	SYB

Anexo 6: Peso productos sobre series agregadas

Codigo	Grupo	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	n	xit	tot	Peso producto		
9026216	TRANSMISION	3	2	0	3	0	5	5	2	2	3	0	0	6	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	1018	3%		
24581410	TRANSMISION	1	2	18	16	2	1	0	5	29	10	32	7	15	14	12	7	0	3	0	2	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	191	1018	19%		
96653144	TRANSMISION	2	0	4	0	2	4	5	1	0	1	0	1	3	2	0	4	0	1	1	3	0	0	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	34	40	1018	4%		
911105220	TRANSMISION	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	24	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	84	1018	8%		
1096250410	TRANSMISION	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	28	1018	3%		
1415520120	TRANSMISION	0	4	44	0	4	0	0	0	4	16	16	20	16	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	136	1018	13%		
1415520170	TRANSMISION	0	0	4	0	4	8	0	0	0	8	16	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	48	1018	5%		
1415621440	TRANSMISION	0	2	22	0	0	0	0	0	2	0	10	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	42	1018	4%		
8942481171	TRANSMISION	0	0	0	0	0	7	4	0	0	4	10	10	0	0	0	4	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	45	1018	4%		
8943363161	TRANSMISION	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	10	14	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	46	1018	5%		
8943834372	TRANSMISION	0	10	5	4	4	0	5	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	42	1018	4%		
8970815843	TRANSMISION	1	2	0	0	0	6	0	0	0	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	27	1018	3%		
8970815853	TRANSMISION	0	0	0	0	0	6	0	2	0	0	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	26	1018	3%		
8972267620	TRANSMISION	0	0	0	2	0	2	2	2	0	5	4	10	2	2	6	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	42	1018	4%		
8973735550	TRANSMISION	2	6	0	0	0	0	4	13	0	4	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	37	1018	4%		
8981868281	TRANSMISION	0	0	0	1	2	1	2	2	2	5	4	4	2	2	6	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	41	1018	4%		
8982029120	TRANSMISION	0	0	0	0	1	0	0	0	1	6	6	10	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	30	1018	3%		
09283-40021-000	TRANSMISION	4	1	7	3	0	6	0	0	6	0	6	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	38	1018	4%		
43485-65D00-000	TRANSMISION	5	0	0	3	8	3	2	2	2	5	3	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	34	41	1018	4%		
1125966	SUSPENCION	2	0	0	2	0	0	0	4	0	6	6	0	4	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	30	4916	1%		
1125970	SUSPENCION	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20	0	2	4	9	3	5	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	34	51	4916	1%		
95015324	SUSPENCION	0	3	12	10	17	22	13	7	16	9	11	18	24	26	35	40	32	4	2	5	4	2	4	0	8	16	1	2	0	0	2	2	0	34	347	4916	7%			
95975940	SUSPENCION	21	6	###	7	16	13	53	45	37	79	6	107	52	###	97	###	69	11	2	6	2	5	3	2	12	21	3	54	4	0	42	0	0	34	1123	4916	23%			
96380586	SUSPENCION	0	4	0	0	0	0	12	0	4	4	0	0	0	1	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	35	4916	1%		
96535010	SUSPENCION	0	6	0	4	10	1	2	3	4	5	5	2	9	10	9	0	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	34	82	4916	2%		
96535013	SUSPENCION	8	0	2	0	0	7	1	0	13	4	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	42	4916	1%		
96535066	SUSPENCION	0	10	0	12	0	24	3	4	24	2	12	25	22	36	2	18	10	20	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	34	231	4916	5%		
96535087	SUSPENCION	6	32	27	21	14	40	4	3	0	35	4	58	36	###	20	###	60	0	2	1	2	1	0	0	17	0	4	0	0	2	0	21	0	0	34	614	4916	12%		
8941017070	SUSPENCION	10	0	2	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	23	4916	0%		
8941133142	SUSPENCION	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	36	4916	1%			
8941712741	SUSPENCION	2	2	2	2	4	0	0	10	10	9	2	6	6	4	11	2	0	4	0	0	10	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	34	112	4916	2%		
8942343190	SUSPENCION	20	27	26	8	16	0	8	16	8	0	24	20	40	34	42	8	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	34	345	4916	7%	
8944088403	SUSPENCION	2	22	10	18	10	20	8	20	39	68	28	12	78	28	26	78	0	0	2	4	2	21	8	0	4	0	50	8	0	6	0	0	0	0	34	572	4916	12%		
8971846991	SUSPENCION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	8	12	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	4916	1%		
8972357840	SUSPENCION	2	4	6	2	0	0	0	0	2	10	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	34	36	4916	1%
8973326420	SUSPENCION	2	26	2	2	8	10	8	16	16	4	0	12	16	2	10	6	6	10	2	0	2	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	34	186	4916	4%		
8973574920	SUSPENCION	20	8	8	24	8	40	32	16	24	8	0	32	72	8	24	16	0	8	0	8	8	8	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	34	452	4916	9%		
8973641740	SUSPENCION	0	20	4	6	8	14	4	0	6	12	0	0	4	0	14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	96	4916	2%		
42412-65D00-000	SUSPENCION	12	12	0	0	0	4	10	0	2	2	2	0	14	6	0	12	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	79	4916	2%		
8944088401L	SUSPENCION	0	###	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	193	4916	4%		
8944088403L	SUSPENCION	0	42	0	5	0	0	0	0	4	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	59	4916	1%		
8973641750L	SUSPENCION	0	###	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	138	4916	3%		
9002811	P EYE	0	0	0	12	4	68	7	8	4	0	4	4	8	16	16	0	12	8	8	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	34	183	4832	4%			
9146367	P EYE	0	4	0	0	20	28	8	4	20	0	24	0	16	0	12	20	20	0	0	0	0	0	0	4	0	0	28	0	4	0	0	0	0	0	34	212	4832	4%		
12621258	P EYE	0	0	0	0	8	0	0	16	8	0	0	24	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	72	4832	1%		
12625058	P EYE	6	0	0</																																					

1124991	CARROCERIA	0	4	6	3	1	4	2	3	4	0	0	2	0	0	7	2	0	5	0	1	0	0	2	1	1	3	2	0	2	2	0	0	0	0	34	57	3871	1%		
1126231	CARROCERIA	2	11	8	7	1	6	3	3	7	4	8	8	4	17	3	0	0	3	4	8	6	1	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	125	3871	3%		
9014493	CARROCERIA	1	3	3	0	7	5	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	25	3871	1%		
9014494	CARROCERIA	2	3	3	2	5	6	1	2	2	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	30	3871	1%		
9031301	CARROCERIA	1	0	1	6	1	5	3	2	1	0	2	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	27	3871	1%		
9114314	CARROCERIA	4	0	3	1	0	1	0	7	2	8	6	0	5	0	4	2	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	34	52	3871	1%		
93234251	CARROCERIA	6	1	4	2	11	1	2	7	2	3	0	2	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	48	3871	1%		
93264739	CARROCERIA	##	11	11	2	1	12	65	2	10	21	13	10	3	7	34	6	0	2	5	0	1	2	6	6	1	3	0	0	0	3	0	0	0	34	356	3871	9%			
93265049	CARROCERIA	2	0	1	4	1	1	5	4	2	4	3	0	1	0	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	38	3871	1%		
93265050	CARROCERIA	1	3	2	4	0	3	5	4	5	3	3	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	34	41	3871	1%		
93298472	CARROCERIA	19	10	3	1	8	5	4	6	23	3	17	13	2	5	8	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	2	4	0	0	0	34	147	3871	4%		
93378426	CARROCERIA	2	4	2	3	5	4	3	3	5	2	4	6	0	1	5	2	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	63	3871	2%		
93396132	CARROCERIA	1	9	1	5	10	3	0	4	0	5	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	34	51	3871	1%		
93396133	CARROCERIA	1	4	0	6	10	5	1	0	5	3	2	0	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	34	49	3871	1%		
94530438	CARROCERIA	10	0	10	0	0	2	16	16	10	0	6	6	0	10	12	6	10	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	127	3871	3%		
94530503	CARROCERIA	0	14	0	0	0	0	0	0	8	0	0	2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	33	3871	1%		
94530507	CARROCERIA	4	0	0	0	0	16	0	6	0	6	0	16	0	5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	65	3871	2%		
94530623	CARROCERIA	0	0	10	0	10	6	4	10	0	0	0	0	0	0	34	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	6	0	0	0	34	102	3871	3%		
95622245	CARROCERIA	6	23	11	16	2	10	6	21	11	3	14	13	5	16	2	6	2	2	3	7	5	0	1	2	2	0	1	1	2	2	2	0	0	0	34	197	3871	5%		
95622246	CARROCERIA	18	32	17	23	10	17	32	11	21	6	17	11	8	28	4	12	14	1	4	8	2	4	0	20	7	4	7	34	5	#	3	0	0	0	34	392	3871	10%		
95622247	CARROCERIA	3	23	3	18	4	13	11	6	8	4	6	17	7	13	2	9	2	0	2	4	1	0	0	3	3	5	4	8	4	9	1	0	0	0	34	193	3871	5%		
95625718	CARROCERIA	2	0	1	2	6	2	5	2	0	0	1	2	4	2	2	3	0	2	0	1	4	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	34	47	3871	1%		
96353007	CARROCERIA	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	24	3871	1%		
96408326	CARROCERIA	0	4	5	2	6	2	1	2	1	2	2	2	0	2	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	42	3871	1%	
96481323	CARROCERIA	14	3	4	8	2	1	3	0	1	0	2	2	0	2	2	4	4	2	0	1	0	0	0	3	2	1	3	0	5	0	0	0	0	0	34	71	3871	2%		
96481332	CARROCERIA	6	4	4	9	0	4	4	8	0	0	4	2	2	3	1	6	1	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	64	3871	2%	
96481333	CARROCERIA	6	3	6	3	1	7	4	7	4	1	6	2	1	4	1	6	7	2	1	4	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	34	76	3871	2%	
96493576	CARROCERIA	13	11	18	9	10	21	5	11	11	7	9	6	3	4	2	5	4	0	0	2	0	0	0	0	2	0	4	6	2	0	2	0	0	0	34	167	3871	4%		
96493579	CARROCERIA	8	10	13	12	5	14	6	0	8	8	10	3	2	2	3	4	1	1	0	2	1	1	1	1	1	0	2	4	1	0	3	0	0	0	34	127	3871	3%		
96499084	CARROCERIA	6	1	1	3	0	4	2	5	2	1	2	3	2	3	2	1	3	1	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	47	3871	1%	
96499085	CARROCERIA	8	0	1	0	1	6	0	3	4	3	4	2	2	4	0	1	7	2	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	53	3871	1%	
96540933	CARROCERIA	0	2	3	4	0	5	3	3	0	1	1	0	3	2	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	37	3871	1%	
96541651	CARROCERIA	6	0	0	2	3	9	14	5	4	3	1	0	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	57	3871	1%	
96601862	CARROCERIA	2	3	3	1	0	2	4	2	0	3	0	1	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	28	3871	1%	
96601863	CARROCERIA	3	1	2	3	2	5	3	4	0	3	1	4	4	2	1	4	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	47	3871	1%
96618857	CARROCERIA	4	1	3	3	1	8	2	1	2	3	1	3	2	6	1	3	2	5	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	34	59	3871	2%	
96650703	CARROCERIA	3	0	1	0	2	1	0	7	1	2	1	5	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	39	3871	1%	
8942362170	CARROCERIA	3	2	4	0	12	4	0	2	28	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	60	3871	2%	
8972105892	CARROCERIA	0	0	2	6	4	2	0	4	2	0	6	2	4	0	2	8	1	4	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	51	3871	1%	
8972153320	CARROCERIA	0	1	3	6	0	0	6	0	3	0	16	0	0	0	2	2	7	0	2	0	0	4	4	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	34	63	3871	2%	
8972172633	CARROCERIA	2	0	4	1	5	2	2	0	5	2	0	0	0	4	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	34	33	3871	1%	
8973672850	CARROCERIA	4	1	4	2	4	5	1	2	2	2	2	8	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	49	3871	1%	
8973672860	CARROCERIA	1	5	4	0	0	1	0	0	3	6	10	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	3871	1%	
8980513260	CARROCERIA	4	0	4	2	2	5	1	9	2	0	6	2	0	7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	34	50	3871	1%		
8980513270	CARROCERIA	1	8	2	0	0	0	1	0	0	4	2	4	2	1	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	30	3871	1%	
8980723680	CARROCERIA	1	3	1	3	1	4	1	1	4	1	0	4	0	3	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	31	3871	1%	
09409-07332-000	CARROCERIA	12	0	0	0	12	0	6	16	0	0	8	4	3	4	4	34	10	12	0	18	10	3																		

9040408	ADMISION Y ESCAPE	4	9	1	1	2	0	4	3	1	11	4	2	2	5	5	1	5	8	0	0	0	6	2	10	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	34	102	7306	1%	
12572638	ADMISION Y ESCAPE	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	24	7306	0%	
19145566	ADMISION Y ESCAPE	1	0	3	30	0	4	0	0	0	0	0	8	2	13	22	0	1	0	0	0	3	0	0	6	1	3	76	4	0	0	0	1	0	0	34	178	7306	2%	
24512521	ADMISION Y ESCAPE	7	1	1	3	2	5	0	2	2	12	0	4	2	0	2	9	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	34	60	7306	1%	
90466213	ADMISION Y ESCAPE	6	1	1	1	0	0	2	0	3	9	3	1	0	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	34	40	7306	1%	
94448984	ADMISION Y ESCAPE	70	58	25	58	44	54	29	60	60	93	21	245	126	45	42	59	46	55	0	0	0	19	0	11	0	51	0	3	14	0	6	56	0	34	1350	7306	18%		
95622338	ADMISION Y ESCAPE	17	13	12	0	5	25	1	0	12	0	0	3	3	13	0	16	0	0	0	0	0	0	14	0	1	0	12	14	0	0	20	0	0	34	181	7306	2%		
95622340	ADMISION Y ESCAPE	18	5	21	24	7	26	2	4	4	3	1	3	14	3	1	7	3	2	1	0	0	0	2	5	0	0	1	1	0	1	2	0	0	0	34	161	7306	2%	
95622347	ADMISION Y ESCAPE	3	0	16	0	9	3	0	12	0	1	2	5	4	1	12	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	34	77	7306	1%	
95622348	ADMISION Y ESCAPE	6	0	6	11	4	0	8	5	5	1	2	20	2	5	21	2	0	0	1	0	0	5	5	0	0	2	0	18	15	0	0	0	0	0	34	144	7306	2%	
95627132	ADMISION Y ESCAPE	0	1	0	0	7	1	0	6	0	1	2	10	4	12	0	0	0	0	0	4	0	0	5	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	34	58	7306	1%	
95627133	ADMISION Y ESCAPE	13	2	6	16	5	1	3	3	6	2	32	8	9	7	5	9	0	2	0	0	0	0	0	11	21	0	0	11	1	2	0	0	0	0	34	175	7306	2%	
95627134	ADMISION Y ESCAPE	9	6	6	2	30	4	16	5	24	15	1	12	11	12	15	4	5	3	2	4	2	4	8	3	12	4	2	95	21	0	1	1	0	0	34	339	7306	5%	
95627135	ADMISION Y ESCAPE	1	6	0	0	2	9	1	0	0	1	1	0	2	1	2	0	0	2	1	1	2	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	0	0	0	34	38	7306	1%	
95627137	ADMISION Y ESCAPE	61	83	53	45	46	68	48	70	81	156	45	176	83	77	65	55	91	1	3	12	2	9	9	13	8	33	1	2	7	2	0	48	0	34	1453	7306	20%		
95627138	ADMISION Y ESCAPE	3	3	0	1	1	5	2	2	4	2	2	2	2	2	4	4	0	1	3	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	34	51	7306	1%	
95628736	ADMISION Y ESCAPE	11	4	2	0	0	10	3	6	4	12	7	1	5	12	0	21	117	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	221	7306	3%
95628746	ADMISION Y ESCAPE	12	13	7	6	13	7	9	6	14	11	7	12	8	11	13	0	2	3	5	1	3	13	9	12	3	2	2	7	0	9	1	0	0	0	34	223	7306	3%	
95628748	ADMISION Y ESCAPE	3	3	29	7	28	3	28	0	13	35	7	27	11	16	14	21	0	12	1	2	1	0	1	0	2	0	3	3	11	2	1	0	0	0	34	284	7306	4%	
95628749	ADMISION Y ESCAPE	4	1	2	4	2	11	1	2	0	11	1	7	6	3	5	1	7	1	1	1	0	0	1	1	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	34	82	7306	1%
96534241	ADMISION Y ESCAPE	21	7	5	8	5	18	9	2	2	7	4	2	1	0	3	2	2	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	103	7306	1%
96800817	ADMISION Y ESCAPE	3	2	2	2	5	3	1	4	6	5	4	3	2	8	2	2	4	0	2	2	0	0	0	1	1	1	0	3	0	2	0	0	0	0	34	70	7306	1%	
97288947	ADMISION Y ESCAPE	60	43	37	16	39	39	18	53	53	52	34	100	74	50	41	63	20	1	22	0	0	6	7	3	6	2	6	0	0	1	12	1	0	0	34	859	7306	12%	
5876100110	ADMISION Y ESCAPE	6	24	1	0	0	29	0	12	14	15	27	112	13	14	11	13	18	2	0	12	2	12	6	6	1	5	2	2	0	0	0	0	0	0	34	359	7306	5%	
8943968100	ADMISION Y ESCAPE	4	2	2	0	10	12	0	0	0	0	0	4	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	46	7306	1%
8971631640	ADMISION Y ESCAPE	1	1	1	3	3	5	3	2	2	2	3	3	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	34	39	7306	1%
8972091610	ADMISION Y ESCAPE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	25	7306	0%	
8972534561	ADMISION Y ESCAPE	4	9	5	1	5	2	7	2	3	1	3	2	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	34	56	7306	1%	
8972875182	ADMISION Y ESCAPE	2	3	2	4	0	1	5	4	1	3	0	0	1	3	2	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	34	36	7306	0%
8979434720	ADMISION Y ESCAPE	5	4	1	1	3	1	6	3	2	0	0	2	1	1	2	5	2	1	5	0	0	2	2	0	1	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	34	56	7306	1%
8979452590	ADMISION Y ESCAPE	6	5	12	6	0	2	1	1	5	0	3	6	1	2	2	0	6	1	0	0	0	0	0	4	2	1	0	6	1	4	3	0	0	0	34	80	7306	1%	
8981402660	ADMISION Y ESCAPE	10	15	4	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	38	7306	1%	
13780-65J00-000	ADMISION Y ESCAPE	2	10	0	0	0	3	4	4	3	2	2	27	5	6	1	1	0	0	0	2	0	2	10	5	1	0	0	41	0	0	0	0	0	0	34	131	7306	2%	
15195-65J00-000	ADMISION Y ESCAPE	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	25	0	0	0	0	0	1	0	0	10	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	34	54	7306	1%	
541065D0	ADMISION Y ESCAPE	2	2	2	0	4	17	2	6	1	3	0	3	2	0	1	0	3	1	1	2	0	0	0	6	4	0	1	0	6	0	2	0	0	0	34	71	7306	1%	
8943946990L	ADMISION Y ESCAPE	0	0	0	0	0	0	0	12	0	6	6	0	6	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	42	7306	1%	
24403711	AC	0	0	0	2	6	0	15	6	21	1	6	6	1	0	1	3	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	88	282	31%	
96190187	AC	0	3	4	4	4	1	0	3	6	0	0	11	5	3	2	0	5	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	34	56	282	20%	
25180907	AC	0	1	0	1	1	2	3	2	3	12	1	2	2	3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	36	282	13%
9004080	AC	8	2	4	4	0	3	3	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	29	282	10%	
96456716	AC	6	5	1	5	1	2	2	2	2	0	1	0	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	33	282	12%	
96352644	AC	2	0	2	2	5	0	1	0	0	8	2	1	1	12	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	40	282	14%	

Anexo 7: ECM y DAM método propuesto, actual y tradicional

CÓDIGO	DAM POR MÉTODO		
	ACTUAL	PROPUESTO	TRADICIONAL
1124991	1.67	1.55	1.42
1125966	1.22	1.03	1.01
1125970	2.48	1.94	1.74
1126231	3.15	2.95	2.88
2602357	3.15	2.03	2.45
9002793	1.48	0.88	1.40
9002811	7.74	5.48	5.99
9004080	0.93	0.76	0.79
9014493	0.85	0.67	0.77
9014494	0.67	0.55	0.73
9026216	1.15	0.91	1.18
9031301	0.96	0.79	0.76
9040408	3.22	2.48	2.80
9052781	2.41	2.30	2.22
9114314	1.96	1.97	1.37
9126089	1.00	0.82	0.92
9128719	1.59	1.64	1.54
9146367	7.56	6.88	6.85
9230984	2.07	2.00	2.26
11609709	2.19	1.24	1.89
12572638	1.44	0.73	1.33
12621258	3.59	2.42	3.06
12625058	5.48	5.76	4.51
19145566	9.63	5.91	7.06
24101015	2.37	1.45	2.32
24102199	4.56	2.55	3.83
24102259	3.70	3.09	2.88
24103565	3.44	2.82	2.75
24105069	0.85	0.61	0.68
24106277	3.19	2.27	2.81
24403711	3.48	2.48	2.59
24422257	1.67	1.51	1.73
24512521	1.78	1.52	1.55
24517862	7.26	5.67	5.57
24521039	1.44	1.42	1.43
24540518	1.00	1.08	1.18
24540519	1.11	0.97	1.14
24581410	6.74	5.24	5.33

25180907	1.04	0.79	0.87
25182287	2.00	1.70	2.61
25183021	2.74	2.42	2.48
25187023	1.26	1.15	1.08
25187787	5.89	5.47	4.97
89017524	1.63	1.48	1.66
89063261	30.00	24.09	29.85
89063273	33.19	32.82	39.67
90129204	6.33	5.79	7.04
90180310	4.74	3.88	3.72
90289197	1.56	0.73	1.22
90289198	1.67	0.91	1.52
90410741	14.26	10.88	11.52
90466213	1.26	1.61	1.15
90501944	1.81	1.48	1.64
90531677	4.74	4.41	4.13
92142009	1.19	1.03	0.94
93234251	1.41	1.03	1.17
93264739	11.59	10.60	9.37
93265049	1.15	1.21	0.91
93265050	1.07	0.85	0.86
93275736	6.70	6.44	5.74
93277347	1.85	6.18	1.51
93296736	1.15	2.52	1.13
93296737	1.19	1.94	1.27
93298472	4.19	3.65	3.49
93298712	4.11	4.07	3.59
93302281	2.30	2.30	2.47
93302282	1.96	2.01	1.97
93304811	9.67	9.52	7.91
93307137	3.33	2.97	2.83
93325128	1.19	4.45	1.07
93326521	19.52	18.18	17.41
93328876	2.33	2.00	1.81
93332835	3.70	2.70	2.99
93364981	1.74	1.67	1.66
93375899	2.33	2.33	2.71
93378426	1.15	1.27	1.10
93388682	4.56	3.67	3.80
93388683	3.52	2.97	2.91
93396132	1.59	1.27	1.22
93396133	1.56	1.36	1.28

93399621	5.33	4.79	5.15	95628749	2.30	1.94	2.01
93744701	1.48	1.12	1.03	95631084	3.67	1.55	2.73
93744702	5.11	5.14	5.14	95631767	0.85	0.94	0.65
93744703	19.11	18.23	14.79	95961350	2.07	1.70	1.88
93745873	1.93	1.58	1.44	95975940	28.37	26.29	29.66
94448984	30.78	29.01	26.89	96143939	4.63	3.76	3.66
94456741	8.07	5.64	5.97	96144874	3.04	2.67	2.58
94530438	4.11	3.24	3.72	96180730	4.48	2.64	3.21
94530503	1.67	1.00	1.59	96181318	3.15	1.67	2.63
94530507	2.96	2.24	2.40	96190187	2.00	1.55	1.43
94530623	5.15	3.61	3.69	96190708	1.33	1.15	1.38
94580413	3.04	2.42	2.53	96229145	42.67	36.55	33.79
94580745	2.41	1.67	2.14	96230601	1.67	0.91	1.35
94580752	1.70	1.30	1.70	96253544	0.96	1.09	0.78
94580754	3.48	2.33	2.93	96273608	1.70	1.24	1.36
94632619	15.78	15.21	11.91	96282726	5.59	4.89	4.60
95015324	7.44	5.79	6.58	96285014	2.30	4.42	1.73
95368628	1.89	1.84	1.70	96325164	0.78	1.12	0.90
95608736	4.59	4.09	3.66	96350161	0.93	0.76	0.79
95610372	7.96	7.01	5.74	96352644	1.67	2.06	2.30
95620280	5.74	4.82	4.42	96352739	3.30	3.15	2.91
95620989	20.89	21.46	16.89	96353002	7.81	7.69	7.00
95621989	3.37	3.52	2.65	96353007	1.11	0.73	1.31
95622245	4.22	4.17	3.71	96376569	2.04	3.36	1.82
95622246	6.81	6.29	6.37	96380586	1.81	1.21	1.47
95622247	4.15	4.03	3.63	96405129	3.19	3.94	3.03
95622338	5.89	6.12	6.50	96408326	1.22	0.91	0.82
95622340	4.00	3.93	4.30	96413748	2.48	2.42	2.18
95622347	2.96	2.55	2.35	96418842	1.15	0.97	0.97
95622348	4.30	3.85	3.99	96419269	2.04	1.64	1.73
95625718	1.44	1.27	1.07	96419270	1.22	1.45	1.23
95627132	2.52	1.97	2.06	96420303	12.48	11.07	11.14
95627133	6.04	4.95	4.02	96440882	4.15	2.03	3.17
95627134	8.11	4.92	8.04	96456716	0.93	0.70	0.61
95627135	1.48	1.06	1.25	96481323	1.70	1.48	1.79
95627137	26.37	24.06	21.31	96481332	1.52	1.33	1.27
95627138	1.04	0.94	1.00	96481333	1.93	1.75	1.36
95628736	9.74	6.15	7.85	96493576	2.56	2.73	2.42
95628737	3.41	2.97	3.18	96493579	2.26	1.94	2.10
95628738	9.11	5.39	7.29	96499084	1.07	0.91	0.86
95628746	3.63	3.60	3.18	96499085	1.59	1.24	1.32
95628748	8.19	6.73	6.55	96534241	2.30	2.29	2.61

96535010	2.04	1.76	1.74
96535013	1.85	4.88	1.55
96535066	7.26	5.70	6.10
96535087	18.59	15.48	16.18
96536532	2.26	1.61	1.74
96540933	1.11	0.91	0.84
96541651	2.04	1.33	1.52
96601862	0.81	1.12	0.64
96601863	1.07	1.30	0.79
96618857	1.26	1.26	1.22
96650703	1.33	1.70	0.99
96653144	1.33	1.36	1.45
96800817	1.22	1.22	1.10
96812968	1.07	0.85	0.98
96813425	1.96	1.86	1.88
96817343	3.11	2.91	2.69
96840122	28.44	27.12	36.45
96879797	12.85	4.03	16.56
97288947	14.96	13.26	12.66
97309927	27.74	25.45	19.92
911105220	4.44	2.55	3.48
1095803950	2.44	1.15	1.72
1096250170	1.89	1.45	1.54
1096250410	1.85	0.85	1.43
1098440150	17.81	11.45	14.80
1332690371	2.15	1.18	1.67
1415520120	5.56	4.21	3.63
1415520170	2.07	1.61	1.58
1415621440	2.07	1.27	1.86
5117210160	3.56	3.15	3.01
5873110820	5.37	4.97	4.42
5876100110	12.37	9.91	8.41
8902152960	1.52	0.73	1.21
8905014910	2.70	1.91	2.28
8920634740	0.93	0.88	0.88
8920636480	0.85	0.88	0.71
8920636940	1.52	1.27	1.35
8920636950	1.04	1.03	0.83
8920659770	2.07	2.21	1.69
8941017070	1.00	0.70	1.07
8941133142	1.37	1.09	1.76
8941712741	3.19	3.52	3.07

8941751581	1.85	1.70	1.69
8942343190	8.26	8.03	6.93
8942362170	2.41	3.27	2.04
8942481171	2.11	1.48	1.79
8943241581	13.56	10.76	10.98
8943360690	1.11	1.36	1.14
8943363161	1.81	1.09	1.59
8943626451	2.00	1.33	2.26
8943704800	3.33	2.48	2.64
8943834372	1.26	1.24	1.69
8943944620	2.74	0.73	2.23
8943960152	7.00	2.18	5.30
8943961720	2.78	3.64	2.25
8943965980	2.74	1.33	2.21
8943966092	1.56	0.85	1.32
8943967540	1.85	1.94	1.57
8943968100	1.81	1.24	1.73
8944088403	14.52	13.92	12.75
8970119000	1.59	0.91	1.41
8970119982	3.04	2.03	2.42
8970336730	23.26	19.06	19.34
8970815843	1.33	1.45	0.95
8970815853	1.22	0.79	1.00
8971203070	6.52	6.15	5.13
8971232600	1.26	0.94	1.06
8971259690	19.63	16.70	16.03
8971305600	1.67	1.70	1.61
8971334161	2.26	1.18	1.84
8971361730	2.59	3.00	2.61
8971467330	6.89	7.03	6.12
8971631640	0.63	0.70	0.74
8971723940	1.63	3.94	1.17
8971846991	1.81	1.03	1.46
8971910361	2.67	2.64	2.09
8972091610	1.44	0.76	1.31
8972105892	1.59	1.36	1.32
8972153320	2.41	2.06	2.19
8972172633	1.07	1.27	0.90
8972194570	2.22	1.30	1.90
8972267620	1.15	1.06	1.07
8972357840	1.22	1.48	1.27
8972534561	1.22	1.23	1.27

8972548161	0.89	0.61	0.85
8972875182	1.00	0.79	0.93
8973007872	1.04	0.91	0.85
8973007892	0.96	0.94	0.81
8973323590	9.19	7.58	7.45
8973326420	5.22	4.91	4.51
8973574920	11.93	11.36	10.50
8973582340	1.70	1.33	1.49
8973617700	2.48	1.97	2.04
8973628940	4.74	4.45	4.21
8973641740	3.22	4.39	3.04
8973672850	1.30	1.06	1.02
8973672860	1.37	1.48	1.27
8973735550	1.52	2.15	1.25
8976163580	1.41	0.73	1.15
8979422681	1.11	1.88	0.96
8979434720	1.56	1.33	1.38
8979452590	1.85	2.03	2.14
8980513260	1.59	1.24	1.36
8980513270	1.07	1.24	0.98
8980723680	0.96	1.03	0.81
8981402660	1.04	0.97	1.65
8981650710	1.22	1.24	1.75
8981868281	0.96	0.88	0.78
8982029120	1.41	1.09	0.99
09247-14044-000	3.37	2.15	2.58
09283-32042-000	3.37	2.85	2.87
09283-40021-000	1.41	1.03	1.38
09289-05012-000	34.22	26.33	26.55
09289-06003-000	20.26	19.76	15.55
09289-07007-000	10.59	8.06	9.35
09409-07332-000	8.19	6.15	6.50
11115-65J00-001	2.00	1.64	2.54
11179-71C01-000	13.19	10.73	11.83
11189-71C00-000	1.74	1.42	1.50
11390-60B00-000	1.59	1.61	1.41
11390-71C00-000	1.26	1.27	1.26
11407-71C00-000	2.74	2.28	2.45
11610-65J11-000	1.85	1.55	1.57
12140-65J50-000	1.56	1.24	1.53
12911-65J01-000	2.37	1.21	1.92
12915-65J51-000	2.37	1.21	1.92

13780-65J00-000	4.41	4.58	4.41
15195-65J00-000	3.11	2.06	2.46
17530-77E00-000	1.67	1.58	1.72
17600-60814-000	3.26	3.28	2.79
17670-65D00-000	2.37	2.24	2.18
17670-66D01-000	2.15	2.20	2.20
17670-77E11-000	1.37	1.03	1.06
17920-66F01-000	2.11	1.86	1.38
23710-60A11-000	1.44	1.36	1.37
23820-64J00-000	3.00	2.39	2.89
42412-65D00-000	3.07	2.30	2.45
43485-65D00-000	1.07	1.24	1.07
5230L	1.81	1.58	1.45
541065D0	2.30	1.79	2.07
55200-65J30-000	2.00	2.00	1.94
71731-65J00-000	1.37	1.32	1.20
88863336L	8.33	7.99	6.88
89063261L	1.11	1.09	1.86
89063273L	5.07	4.00	6.83
8943946990L	2.11	1.27	1.75
8944088401L	8.93	5.85	10.72
8944088403L	2.81	1.79	2.76
8973641750L	6.41	4.18	7.42
8979143230L	1.41	1.42	1.20

Anexo 8: Punto de re-orden y nivel de re-orden por producto

Codigo	med demanda	var demanda	desv demanda	(l+1) (mes)	media lead	varianz a lead	desv lead	0.05	0.021	k	DP	DP	Z	Sp	So	Política	
								p	h (mes)		DP	MEDIA	Z	Sp		s	S
1124991	2.23	3.86	1.96	0.10	2.45	0.05	0.22	0.11	0.05	0.26	6.13	2.75	3.41	0.99	3.00	1.00	8.00
1125966	1.85	5.64	2.38	0.10	2.03	0.07	0.26	1.70	0.71	0.26	1.85	1.00	1.73	1.30	2.00	1.00	2.00
1125970	2.23	30.36	5.51	0.10	2.45	0.31	0.56	1.13	0.47	0.26	5.27	2.36	1.98	0.60	3.00	1.00	6.00
1126231	5.54	8.60	2.93	0.10	6.09	0.10	0.31	0.21	0.09	0.26	6.54	1.18	2.97	4.26	6.00	4.00	6.00
2602357	3.85	29.81	5.46	0.10	4.23	0.31	0.56	140.08	58.37	0.26	0.45	0.12	0.58	4.17	5.00	4.00	5.00
9002793	2.23	18.03	4.25	0.10	2.45	0.19	0.44	0.07	0.03	0.26	16.43	7.36	3.96	-0.92	3.00	0.00	16.00
9002811	9.15	326.64	18.07	0.10	10.07	3.28	1.81	0.22	0.09	0.26	39.45	4.31	3.01	-0.12	11.00	0.00	40.00
9004080	2.23	5.86	2.42	0.10	2.45	0.07	0.26	0.21	0.09	0.26	5.45	2.44	2.94	0.99	3.00	1.00	7.00
9014493	1.77	4.86	2.20	0.10	1.95	0.06	0.24	0.38	0.16	0.26	3.64	2.06	2.50	0.84	2.00	1.00	5.00
9014494	2.15	3.14	1.77	0.10	2.37	0.04	0.20	0.56	0.23	0.26	2.41	1.12	2.22	1.55	3.00	2.00	3.00
9026216	1.92	3.41	1.85	0.10	2.12	0.04	0.21	0.79	0.33	0.26	2.12	1.10	2.05	1.36	2.00	1.00	2.00
9031301	1.77	3.53	1.88	0.10	1.95	0.05	0.21	0.10	0.04	0.26	6.19	3.50	3.48	0.51	2.00	1.00	7.00
9040408	3.38	10.42	3.23	0.10	3.72	0.11	0.34	0.38	0.16	0.26	5.32	1.57	2.56	2.11	4.00	2.00	8.00
9052781	2.62	6.09	2.47	0.10	2.88	0.07	0.27	0.23	0.10	0.26	5.23	2.00	2.86	1.43	3.00	1.00	7.00
9114314	2.85	8.31	2.88	0.10	3.13	0.09	0.31	0.03	0.01	0.26	16.18	5.69	4.70	0.24	3.00	0.00	17.00
9126089	1.77	8.53	2.92	0.10	1.95	0.10	0.31	1.29	0.54	0.26	2.61	1.48	1.88	0.98	2.00	1.00	2.00
9128719	2.69	6.73	2.59	0.10	2.96	0.08	0.28	1.06	0.44	0.26	2.55	0.95	1.96	2.01	3.00	2.00	3.00
9146367	9.54	110.77	10.52	0.10	10.49	1.12	1.06	0.32	0.13	0.26	18.89	1.98	2.73	5.08	11.00	5.00	24.00
9230984	5.15	15.31	3.91	0.10	5.67	0.16	0.40	0.24	0.10	0.26	8.12	1.58	2.90	3.41	6.00	3.00	12.00
11609709	2.08	28.24	5.31	0.10	2.28	0.29	0.54	0.29	0.12	0.26	10.19	4.90	2.80	-0.49	3.00	0.00	10.00
12572638	1.85	44.31	6.66	0.10	2.03	0.45	0.67	1.29	0.54	0.26	5.99	3.24	1.93	-0.09	3.00	0.00	6.00
12621258	4.92	59.08	7.69	0.10	5.42	0.60	0.78	0.39	0.16	0.26	12.52	2.54	2.59	1.74	6.00	2.00	15.00
12625058	5.23	106.36	10.31	0.10	5.75	1.07	1.04	0.47	0.19	0.26	15.41	2.95	2.49	1.12	6.00	1.00	17.00
19145566	3.69	68.06	8.25	0.10	4.06	0.69	0.83	0.21	0.09	0.26	18.27	4.95	3.03	-0.63	5.00	0.00	18.00
24101015	3.69	49.23	7.02	0.10	4.06	0.50	0.71	0.04	0.02	0.26	34.38	9.31	4.50	-2.25	5.00	0.00	33.00
24102199	6.46	129.44	11.38	0.10	7.11	1.30	1.14	0.15	0.06	0.26	30.39	4.70	3.33	-0.14	8.00	0.00	31.00
24102259	8.23	43.36	6.58	0.10	9.05	0.44	0.67	0.06	0.02	0.26	27.86	3.39	4.18	3.45	10.00	3.00	32.00
24103565	5.62	22.92	4.79	0.10	6.18	0.24	0.49	0.16	0.07	0.26	12.25	2.18	3.23	3.09	7.00	3.00	16.00
24105069	1.85	2.64	1.63	0.10	2.03	0.04	0.19	0.94	0.39	0.26	1.71	0.92	1.93	1.39	2.00	1.00	2.00
24106277	4.92	74.41	8.63	0.10	5.42	0.75	0.87	0.08	0.04	0.26	30.60	6.22	3.83	-1.06	6.00	0.00	30.00
24403711	4.92	41.74	6.46	0.10	5.42	0.43	0.65	0.20	0.08	0.26	14.64	2.97	3.05	1.63	6.00	2.00	17.00
24422257	4.85	11.47	3.39	0.10	5.33	0.12	0.35	0.29	0.12	0.26	6.43	1.33	2.76	3.45	6.00	3.00	6.00
24512521	3.15	10.97	3.31	0.10	3.47	0.12	0.35	0.42	0.17	0.26	5.22	1.66	2.51	1.87	4.00	2.00	8.00
24517862	9.92	121.41	11.02	0.10	10.92	1.22	1.11	0.08	0.03	0.26	39.81	4.01	3.87	2.46	12.00	2.00	43.00
24521039	4.54	6.44	2.54	0.10	4.99	0.07	0.27	1.35	0.56	0.26	2.21	0.49	1.84	4.08	5.00	4.00	5.00
24540518	3.77	3.86	1.96	0.10	4.15	0.05	0.22	2.49	1.04	0.26	1.26	0.33	1.54	3.55	4.00	4.00	4.00
24540519	3.62	5.09	2.26	0.10	3.98	0.06	0.25	2.43	1.01	0.26	1.46	0.40	1.57	3.31	4.00	3.00	4.00
24581410	10.62	115.76	10.76	0.10	11.68	1.17	1.08	0.19	0.08	0.26	24.89	2.34	3.10	5.24	12.00	5.00	31.00
25180907	2.31	9.40	3.07	0.10	2.54	0.10	0.32	1.47	0.61	0.26	2.56	1.11	1.82	1.56	3.00	2.00	3.00
25182287	1.85	12.31	3.51	0.10	2.03	0.13	0.36	0.41	0.17	0.26	5.59	3.03	2.53	0.37	2.00	0.00	6.00
25183021	6.62	25.76	5.08	0.10	7.28	0.27	0.52	0.88	0.37	0.26	5.47	0.83	2.10	5.30	8.00	5.00	8.00
25187023	2.08	3.41	1.85	0.10	2.28	0.04	0.21	1.19	0.50	0.26	1.72	0.83	1.85	1.62	2.00	2.00	2.00
25187787	11.31	71.06	8.43	0.10	12.44	0.72	0.85	0.27	0.11	0.26	16.51	1.46	2.85	7.76	13.00	8.00	13.00
89017524	2.23	6.36	2.52	0.10	2.45	0.07	0.27	0.40	0.17	0.26	4.07	1.83	2.50	1.21	3.00	1.00	6.00
89063261	55.15	3195.64	56.53	0.10	60.67	31.97	5.65	0.08	0.03	0.26	206.93	3.75	3.91	16.91	65.00	17.00	224.00
89063273	48.62	2772.42	52.65	0.10	53.48	27.73	5.27	0.07	0.03	0.26	201.37	4.14	3.99	11.80	57.00	12.00	214.00
90129204	8.85	103.97	10.20	0.10	9.73	1.05	1.02	0.05	0.02	0.26	45.88	5.19	4.32	0.90	10.00	1.00	47.00
90180310	11.77	87.03	9.33	0.10	12.95	0.88	0.94	0.09	0.04	0.26	31.62	2.69	3.75	5.93	14.00	6.00	38.00
90289197	1.85	21.81	4.67	0.10	2.03	0.23	0.48	0.22	0.09	0.26	10.17	5.51	2.98	-0.61	2.00	0.00	10.00
90289198	2.31	31.90	5.65	0.10	2.54	0.33	0.57	0.60	0.25	0.26	7.42	3.22	2.32	0.21	3.00	0.00	8.00
90410741	22.46	1028.10	32.06	0.10	24.71	10.29	3.21	0.11	0.05	0.26	99.54	4.43	3.60	2.33	27.00	2.00	102.00
90466213	2.08	7.24	2.69	0.10	2.28	0.08	0.29	0.47	0.20	0.26	4.00	1.92	2.41	1.03	2.00	1.00	6.00
90501944	2.69	9.40	3.07	0.10	2.96	0.10	0.32	1.13	0.47	0.26	2.92	1.09	1.94	1.88	3.00	2.00	3.00
90531677	6.23	31.86	5.64	0.10	6.85	0.33	0.57	1.50	0.62	0.26	4.64	0.74	1.84	5.03	7.00	5.00	7.00
92142009	2.08	4.41	2.10	0.10	2.28	0.05	0.23	0.15	0.06	0.26	5.56	2.68	3.15	0.88	2.00	1.00	7.00
93234251	3.23	9.53	3.09	0.10	3.55	0.11	0.32	0.21	0.09	0.26	6.82	2.11	2.96	1.72	4.00	2.00	9.00
93264739	21.54	1130.77	33.63	0.10	23.69	11.32	3.36	0.03	0.01	0.26	203.66	9.46	5.02	-10.29	26.00	0.00	194.00
93265049	2.15	2.81	1.68	0.10	2.37	0.04	0.20	0.08	0.03	0.26	6.15	2.86	3.62	0.97	3.00	1.00	8.00

93265050	2.62	2.92	1.71	0.10	2.88	0.04	0.20	0.36	0.15	0.26	2.92	1.12	2.48	1.95	3.00	2.00	3.00
93275736	19.15	51.47	7.17	0.10	21.07	0.52	0.72	0.52	0.22	0.26	10.03	0.52	2.40	17.51	22.00	18.00	22.00
93277347	5.00	11.00	3.32	0.10	5.50	0.12	0.35	1.02	0.42	0.26	3.33	0.67	2.00	4.23	6.00	4.00	6.00
93296736	2.08	3.08	1.75	0.10	2.28	0.04	0.20	0.59	0.25	0.26	2.33	1.12	2.19	1.48	2.00	1.00	2.00
93296737	2.00	9.33	3.06	0.10	2.20	0.10	0.32	0.71	0.30	0.26	3.68	1.84	2.18	0.97	2.00	1.00	5.00
93298472	8.77	51.03	7.14	0.10	9.65	0.52	0.72	0.51	0.21	0.26	10.07	1.15	2.41	6.39	10.00	6.00	10.00
93298712	10.69	29.90	5.47	0.10	11.76	0.31	0.56	1.47	0.61	0.26	4.53	0.42	1.84	9.84	12.00	10.00	12.00
93302281	4.23	5.86	2.42	0.10	4.65	0.07	0.26	0.89	0.37	0.26	2.60	0.62	2.03	3.66	5.00	4.00	5.00
93302282	3.92	7.58	2.75	0.10	4.32	0.09	0.29	1.63	0.68	0.26	2.18	0.56	1.76	3.41	5.00	3.00	5.00
93304811	18.00	282.00	16.79	0.10	19.80	2.83	1.68	0.07	0.03	0.26	65.08	3.62	4.01	6.33	21.00	6.00	72.00
93307137	4.00	7.83	2.80	0.10	4.40	0.09	0.30	0.34	0.14	0.26	4.93	1.23	2.63	2.90	5.00	3.00	5.00
93325128	2.92	4.74	2.18	0.10	3.22	0.06	0.24	1.90	0.79	0.26	1.60	0.55	1.67	2.53	3.00	3.00	3.00
93326521	38.15	321.64	17.93	0.10	41.97	3.23	1.80	0.16	0.07	0.26	44.73	1.17	3.22	30.16	43.00	30.00	43.00
93328876	3.08	7.91	2.81	0.10	3.38	0.09	0.30	0.73	0.30	0.26	3.34	1.09	2.16	2.22	4.00	2.00	4.00
93332835	2.23	9.36	3.06	0.10	2.45	0.10	0.32	0.42	0.18	0.26	4.80	2.15	2.49	1.00	3.00	1.00	6.00
93364981	3.31	5.23	2.29	0.10	3.64	0.06	0.25	0.11	0.05	0.26	7.13	2.16	3.45	1.93	4.00	2.00	10.00
93375899	3.38	11.92	3.45	0.10	3.72	0.13	0.36	0.60	0.25	0.26	4.54	1.34	2.29	2.23	4.00	2.00	4.00
93378426	3.31	2.56	1.60	0.10	3.64	0.04	0.19	0.29	0.12	0.26	3.07	0.93	2.60	2.68	4.00	3.00	4.00
93388682	7.08	27.74	5.27	0.10	7.78	0.29	0.54	0.83	0.35	0.26	5.82	0.82	2.13	5.69	8.00	6.00	8.00
93388683	4.92	15.08	3.88	0.10	5.42	0.16	0.40	0.24	0.10	0.26	8.16	1.66	2.91	3.16	6.00	3.00	12.00
93396132	3.23	10.69	3.27	0.10	3.55	0.12	0.34	0.48	0.20	0.26	4.83	1.49	2.43	2.03	4.00	2.00	4.00
93396133	2.85	9.31	3.05	0.10	3.13	0.10	0.32	0.48	0.20	0.26	4.51	1.58	2.42	1.71	3.00	2.00	7.00
93399621	5.77	41.19	6.42	0.10	6.35	0.42	0.65	0.08	0.03	0.26	23.70	4.11	3.90	1.34	7.00	1.00	26.00
93744701	2.31	2.90	1.70	0.10	2.54	0.04	0.20	2.33	0.97	0.26	1.13	0.49	1.55	2.03	3.00	2.00	3.00
93744702	13.85	100.47	10.02	0.10	15.23	1.01	1.01	2.12	0.89	0.26	6.87	0.50	1.69	12.28	16.00	12.00	16.00
93744703	46.00	1390.50	37.29	0.10	50.60	13.92	3.73	3.50	1.46	0.26	19.94	0.43	1.49	41.45	53.00	41.00	53.00
93745873	3.46	10.60	3.26	0.10	3.81	0.12	0.34	3.43	1.43	0.26	1.77	0.51	1.47	3.01	4.00	3.00	4.00
94448984	72.54	3477.77	58.97	0.10	79.79	34.79	5.90	0.19	0.08	0.26	140.68	1.94	3.15	43.49	84.00	43.00	185.00
94456741	7.38	144.09	12.00	0.10	8.12	1.45	1.20	0.15	0.06	0.26	31.47	4.26	3.30	0.54	9.00	1.00	33.00
94530438	5.85	36.97	6.08	0.10	6.43	0.38	0.62	0.02	0.01	0.26	42.33	7.24	5.35	-0.29	7.00	0.00	43.00
94530503	1.85	18.31	4.28	0.10	2.03	0.19	0.44	0.01	0.00	0.26	42.83	23.20	6.37	-3.68	2.00	0.00	40.00
94530507	3.69	35.23	5.94	0.10	4.06	0.36	0.60	0.02	0.01	0.26	41.85	11.33	5.38	-2.49	4.00	0.00	40.00
94530623	3.08	19.08	4.37	0.10	3.38	0.20	0.45	0.02	0.01	0.26	28.93	9.40	5.19	-1.31	4.00	0.00	28.00
94580413	4.38	19.76	4.44	0.10	4.82	0.21	0.46	0.23	0.10	0.26	9.45	2.16	2.94	2.27	5.00	2.00	12.00
94580745	2.92	10.08	3.17	0.10	3.22	0.11	0.33	0.58	0.24	0.26	4.23	1.45	2.30	1.83	3.00	2.00	3.00
94580752	2.15	4.81	2.19	0.10	2.37	0.06	0.24	0.59	0.25	0.26	2.91	1.35	2.24	1.40	3.00	1.00	3.00
94580754	3.54	22.44	4.74	0.10	3.89	0.23	0.48	0.57	0.24	0.26	6.34	1.79	2.34	1.86	4.00	2.00	9.00
94632619	41.15	325.31	18.04	0.10	45.27	3.26	1.81	0.15	0.06	0.26	46.73	1.14	3.28	33.07	47.00	33.00	47.00
95015324	12.46	48.60	6.97	0.10	13.71	0.50	0.70	0.86	0.36	0.26	7.55	0.61	2.11	10.88	14.00	11.00	14.00
95368628	4.15	7.97	2.82	0.10	4.57	0.09	0.30	0.60	0.25	0.26	3.70	0.89	2.27	3.30	5.00	3.00	5.00
95608736	9.54	41.60	6.45	0.10	10.49	0.43	0.65	0.16	0.06	0.26	16.65	1.75	3.26	6.28	11.00	6.00	23.00
95610372	10.31	60.40	7.77	0.10	11.34	0.61	0.78	0.16	0.06	0.26	20.03	1.94	3.26	6.30	12.00	6.00	27.00
95620280	11.69	89.56	9.46	0.10	12.86	0.91	0.95	0.15	0.06	0.26	24.62	2.11	3.28	6.73	14.00	7.00	32.00
95620989	77.54	690.44	26.28	0.10	85.29	6.91	2.63	0.15	0.06	0.26	67.62	0.87	3.27	67.06	87.00	67.00	87.00
95621989	5.15	44.47	6.67	0.10	5.67	0.45	0.67	0.15	0.06	0.26	17.43	3.38	3.28	1.42	6.00	1.00	19.00
95622245	10.85	42.81	6.54	0.10	11.93	0.44	0.66	0.19	0.08	0.26	15.09	1.39	3.08	7.88	12.00	8.00	12.00
95622246	17.15	68.81	8.30	0.10	18.87	0.70	0.84	0.20	0.08	0.26	18.83	1.10	3.06	13.69	19.00	14.00	19.00
95622247	9.46	41.94	6.48	0.10	10.41	0.43	0.66	0.20	0.08	0.26	14.80	1.56	3.07	6.46	11.00	6.00	22.00
95622338	7.00	64.83	8.05	0.10	7.70	0.66	0.81	0.30	0.13	0.26	14.84	2.12	2.76	3.50	8.00	3.00	19.00
95622340	10.15	83.47	9.14	0.10	11.17	0.84	0.92	0.38	0.16	0.26	14.89	1.47	2.60	6.67	12.00	7.00	12.00
95622347	4.23	26.03	5.10	0.10	4.65	0.27	0.52	0.41	0.17	0.26	8.05	1.90	2.54	2.22	5.00	2.00	11.00
95622348	5.38	29.59	5.44	0.10	5.92	0.31	0.55	0.09	0.04	0.26	18.11	3.36	3.69	1.90	6.00	2.00	21.00
95625718	2.08	3.58	1.89	0.10	2.28	0.05	0.21	0.02	0.01	0.26	14.07	6.77	5.23	0.00	2.00	0.00	15.00
95627132	2.46	10.77	3.28	0.10	2.71	0.12	0.34	0.54	0.23	0.26	4.53	1.84	2.35	1.26	3.00	1.00	6.00
95627133	8.15	71.14	8.43	0.10	8.97	0.72	0.85	0.15	0.06	0.26	22.32	2.74	3.31	3.52	10.00	4.00	26.00
95627134	10.85	74.31	8.62	0.10	11.93	0.75	0.87	0.21	0.09	0.26	19.13	1.76	3.03	6.82	13.00	7.00	26.00
95627135	1.77	7.36	2.71	0.10	1.95	0.08	0.29	0.25	0.10	0.26	5.61	3.17	2.84	0.42	2.00	0.00	7.00
95627137	78.08	1743.91	41.76	0.10	85.88	17.45	4.18	0.35	0.14	0.26	71.49	0.92	2.67	63.84	89.00	64.00	89.00
95627138	2.23	1.69	1.30	0.10	2.45	0.03	0.16	0.33	0.14	0.26	2.35	1.05	2.44	1.70	3.00	2.00	3.00
95628736	5.00	16.33	4.04	0.10	5.50	0.17	0.42	0.16	0.07	0.26	10.32	2.06	3.21	2.88	6.00	3.00	14.00
95628737	2.85	14.14	3.76	0.10	3.13	0.15	0.39	0.37	0.16	0.26	6.27	2.20	2.59	1.28	3.00	1.00	8.00
95628738	8.08	402.58	20.06	0.10	8.88	4.04	2.01	0.29	0.12	0.26	38.44	4.76	2.82	-1.52	10.00	0.00	37.00
95628746	9.62	8.76	2.96	0.10	10.58	0.10	0.31	0.19	0.08	0.26	6.95	0.72	3.04	8.56	11.00	9.00	11.00
95628748	14.92	156.91	12.53	0.10	16.42	1.58	1.26	0.19	0.08	0.26	29.15	1.95	3.11	8.82	17.00	9.00	38.00
95628749	4.00	13.83	3.72	0.10	4.40	0.15	0.39	0.17	0.07	0.26	9.13	2.28	3.14	2.06	5.00	2.00	12.00

95631084	3.92	200.08	14.14	0.10	4.32	2.01	1.42	2.50	1.04	0.26	9.22	2.35	1.65	0.75	5.00	1.00	10.00
95631767	1.77	1.53	1.24	0.10	1.95	0.03	0.16	5.21	2.17	0.26	0.55	0.31	1.20	1.67	2.00	2.00	2.00
95961350	2.77	31.69	5.63	0.10	3.05	0.33	0.57	0.29	0.12	0.26	10.66	3.85	2.79	0.12	3.00	0.00	11.00
95975940	43.15	1461.31	38.23	0.10	47.47	14.62	3.82	0.32	0.13	0.26	68.57	1.59	2.73	27.60	50.00	28.00	97.00
96143939	7.08	55.74	7.47	0.10	7.78	0.57	0.75	0.29	0.12	0.26	14.20	2.01	2.80	3.80	8.00	4.00	18.00
96144874	3.92	11.08	3.33	0.10	4.32	0.12	0.35	0.77	0.32	0.26	3.84	0.98	2.15	2.96	5.00	3.00	5.00
96180730	3.92	91.24	9.55	0.10	4.32	0.92	0.96	0.04	0.02	0.26	51.10	13.03	4.71	-4.66	5.00	0.00	47.00
96181318	4.23	81.36	9.02	0.10	4.65	0.82	0.91	0.33	0.14	0.26	15.99	3.78	2.71	0.16	5.00	0.00	17.00
96190187	2.77	10.36	3.22	0.10	3.05	0.11	0.34	0.26	0.11	0.26	6.42	2.32	2.82	1.26	3.00	1.00	8.00
96190708	2.38	4.26	2.06	0.10	2.62	0.05	0.23	1.29	0.54	0.26	1.84	0.77	1.83	1.90	3.00	2.00	3.00
96229145	57.38	2458.76	49.59	0.10	63.12	24.60	4.96	0.06	0.03	0.26	207.28	3.61	4.17	21.54	67.00	22.00	229.00
96230601	2.31	24.56	4.96	0.10	2.54	0.26	0.51	0.05	0.02	0.26	23.91	10.36	4.44	-1.89	3.00	0.00	23.00
96253544	2.08	1.58	1.26	0.10	2.28	0.03	0.16	1.72	0.72	0.26	0.98	0.47	1.59	1.85	2.00	2.00	2.00
96273608	2.85	10.47	3.24	0.10	3.13	0.11	0.34	0.60	0.25	0.26	4.27	1.50	2.29	1.73	3.00	2.00	3.00
96282726	11.62	45.09	6.71	0.10	12.78	0.46	0.68	0.68	0.28	0.26	8.21	0.71	2.24	9.87	13.00	10.00	13.00
96285014	3.69	20.73	4.55	0.10	4.06	0.22	0.47	0.04	0.01	0.26	24.96	6.76	4.72	-0.36	4.00	0.00	25.00
96325164	1.77	3.69	1.92	0.10	1.95	0.05	0.22	0.61	0.25	0.26	2.52	1.42	2.20	1.10	2.00	1.00	2.00
96350161	2.00	7.00	2.65	0.10	2.20	0.08	0.28	0.22	0.09	0.26	5.83	2.92	2.93	0.64	2.00	1.00	7.00
96352644	1.85	5.31	2.30	0.10	2.03	0.06	0.25	0.18	0.07	0.26	5.60	3.03	3.05	0.58	2.00	1.00	7.00
96352739	3.77	20.03	4.48	0.10	4.15	0.21	0.46	0.31	0.13	0.26	8.18	2.17	2.73	1.81	4.00	2.00	10.00
96353002	13.38	111.76	10.57	0.10	14.72	1.13	1.06	0.61	0.26	0.26	13.60	1.02	2.31	10.16	15.00	10.00	15.00
96353007	1.85	44.31	6.66	0.10	2.03	0.45	0.67	0.02	0.01	0.26	51.36	27.82	5.64	-5.61	3.00	0.00	46.00
96376569	4.46	16.27	4.03	0.10	4.91	0.17	0.42	0.47	0.19	0.26	6.01	1.35	2.45	3.01	5.00	3.00	5.00
96380586	1.85	12.31	3.51	0.10	2.03	0.13	0.36	0.07	0.03	0.26	13.41	7.26	3.91	-0.75	2.00	0.00	13.00
96405129	2.23	5.86	2.42	0.10	2.45	0.07	0.26	1.47	0.61	0.26	2.02	0.91	1.79	1.66	3.00	2.00	3.00
96408326	2.23	3.19	1.79	0.10	2.45	0.04	0.20	0.83	0.34	0.26	2.00	0.90	2.02	1.72	3.00	2.00	3.00
96413748	8.15	18.14	4.26	0.10	8.97	0.19	0.44	1.21	0.50	0.26	3.91	0.48	1.93	7.38	9.00	7.00	9.00
96418842	2.15	2.81	1.68	0.10	2.37	0.04	0.20	0.64	0.27	0.26	2.14	0.99	2.14	1.61	3.00	2.00	3.00
96419269	3.54	14.94	3.86	0.10	3.89	0.16	0.40	0.56	0.23	0.26	5.24	1.48	2.34	2.20	4.00	2.00	4.00
96419270	2.62	16.59	4.07	0.10	2.88	0.18	0.42	0.55	0.23	0.26	5.59	2.14	2.36	1.11	3.00	1.00	7.00
96420303	25.85	101.64	10.08	0.10	28.43	1.03	1.01	0.27	0.11	0.26	19.54	0.76	2.83	22.51	29.00	23.00	29.00
96440882	3.92	90.74	9.53	0.10	4.32	0.92	0.96	0.12	0.05	0.26	28.28	7.21	3.51	-2.10	5.00	0.00	27.00
96456716	2.15	3.81	1.95	0.10	2.37	0.05	0.22	1.32	0.55	0.26	1.73	0.80	1.81	1.69	3.00	2.00	3.00
96481323	3.08	15.41	3.93	0.10	3.38	0.16	0.41	5.02	2.09	0.26	1.76	0.57	1.34	2.58	4.00	3.00	4.00
96481332	3.62	8.26	2.87	0.10	3.98	0.09	0.30	0.11	0.05	0.26	8.86	2.45	3.48	1.89	4.00	2.00	11.00
96481333	3.92	5.24	2.29	0.10	4.32	0.06	0.25	0.11	0.05	0.26	7.09	1.81	3.44	2.59	4.00	3.00	10.00
96493576	10.31	24.73	4.97	0.10	11.34	0.26	0.51	0.35	0.15	0.26	8.47	0.82	2.64	8.67	12.00	9.00	12.00
96493579	7.62	18.42	4.29	0.10	8.38	0.19	0.44	0.35	0.15	0.26	7.32	0.96	2.63	6.11	9.00	6.00	9.00
96499084	2.46	2.94	1.71	0.10	2.71	0.04	0.20	0.10	0.04	0.26	5.62	2.28	3.44	1.36	3.00	1.00	7.00
96499085	2.62	5.92	2.43	0.10	2.88	0.07	0.26	0.10	0.04	0.26	7.98	3.05	3.56	1.04	3.00	1.00	10.00
96534241	7.00	37.50	6.12	0.10	7.70	0.39	0.62	0.15	0.06	0.26	15.98	2.28	3.28	3.73	8.00	4.00	20.00
96535010	3.62	7.59	2.75	0.10	3.98	0.09	0.29	0.50	0.21	0.26	3.97	1.10	2.38	2.68	4.00	3.00	4.00
96535013	3.00	16.83	4.10	0.10	3.30	0.18	0.42	0.32	0.13	0.26	7.36	2.45	2.70	1.19	4.00	1.00	9.00
96535066	10.62	101.09	10.05	0.10	11.68	1.02	1.01	0.34	0.14	0.26	17.37	1.64	2.68	6.58	12.00	7.00	24.00
96535087	21.54	326.77	18.08	0.10	23.69	3.28	1.81	0.22	0.09	0.26	39.07	1.81	3.00	13.19	25.00	13.00	53.00
96536532	2.38	4.42	2.10	0.10	2.62	0.05	0.23	0.44	0.19	0.26	3.22	1.35	2.40	1.59	3.00	2.00	3.00
96540933	1.92	2.91	1.71	0.10	2.12	0.04	0.20	0.61	0.26	0.26	2.23	1.16	2.17	1.35	2.00	1.00	2.00
96541651	3.77	16.36	4.04	0.10	4.15	0.17	0.42	0.06	0.02	0.26	17.14	4.55	4.14	0.71	4.00	1.00	18.00
96601862	1.85	1.81	1.34	0.10	2.03	0.03	0.17	0.62	0.26	0.26	1.75	0.95	2.08	1.40	2.00	1.00	2.00
96601863	2.69	2.06	1.44	0.10	2.96	0.03	0.18	0.29	0.12	0.26	2.76	1.03	2.56	2.10	3.00	2.00	3.00
96618857	2.62	3.59	1.89	0.10	2.88	0.05	0.21	2.08	0.87	0.26	1.33	0.51	1.61	2.30	3.00	2.00	3.00
96650703	2.31	6.23	2.50	0.10	2.54	0.07	0.27	1.45	0.60	0.26	2.10	0.91	1.80	1.72	3.00	2.00	3.00
96653144	1.77	3.03	1.74	0.10	1.95	0.04	0.20	1.12	0.47	0.26	1.68	0.95	1.87	1.31	2.00	1.00	2.00
96800817	3.23	2.19	1.48	0.10	3.55	0.03	0.18	1.15	0.48	0.26	1.41	0.44	1.81	2.96	4.00	3.00	4.00
96812968	2.00	4.50	2.12	0.10	2.20	0.06	0.23	0.90	0.37	0.26	2.28	1.14	2.01	1.38	2.00	1.00	2.00
96813425	3.69	3.40	1.84	0.10	4.06	0.04	0.21	0.88	0.37	0.26	2.00	0.54	1.99	3.28	4.00	3.00	4.00
96817343	6.54	9.60	3.10	0.10	7.19	0.11	0.33	0.88	0.37	0.26	3.35	0.51	2.07	5.90	7.00	6.00	7.00
96840122	28.92	1253.74	35.41	0.10	31.82	12.55	3.54	0.12	0.05	0.26	106.37	3.68	3.54	7.44	34.00	7.00	114.00
96879797	10.38	21.09	4.59	0.10	11.42	0.22	0.47	0.16	0.07	0.26	11.64	1.12	3.21	8.33	12.00	8.00	12.00
97288947	47.54	501.27	22.39	0.10	52.29	5.02	2.24	0.24	0.10	0.26	46.06	0.97	2.93	39.03	54.00	39.00	54.00
97309927	79.00	3373.67	58.08	0.10	86.90	33.75	5.81	0.18	0.08	0.26	139.74	1.77	3.17	50.75	91.00	51.00	191.00

911105220	6.46	110.77	10.52	0.10	7.11	1.12	1.06	0.14	0.06	0.26	28.82	4.46	3.37	0.29	8.00	0.00	30.00
1095803950	2.46	40.27	6.35	0.10	2.71	0.41	0.64	0.08	0.03	0.26	22.63	9.19	3.83	-2.05	3.00	0.00	21.00
1096250170	3.23	17.19	4.15	0.10	3.55	0.18	0.43	0.73	0.30	0.26	4.94	1.53	2.20	1.89	4.00	2.00	7.00
1096250410	2.15	44.31	6.66	0.10	2.37	0.45	0.67	0.68	0.28	0.26	8.28	3.85	2.26	-0.27	3.00	0.00	9.00
1098440150	22.54	1644.27	40.55	0.10	24.79	16.45	4.06	0.06	0.02	0.26	179.56	7.97	4.29	-9.58	28.00	0.00	170.00
1332690371	2.54	35.77	5.98	0.10	2.79	0.37	0.61	0.28	0.12	0.26	11.66	4.59	2.83	-0.36	3.00	0.00	12.00
1415520120	9.54	164.10	12.81	0.10	10.49	1.65	1.28	0.35	0.14	0.26	22.09	2.32	2.68	4.12	11.00	4.00	27.00
1415520170	3.08	24.41	4.94	0.10	3.38	0.25	0.50	0.51	0.21	0.26	7.04	2.29	2.41	1.20	4.00	1.00	9.00
1415621440	2.77	41.03	6.41	0.10	3.05	0.42	0.65	0.68	0.28	0.26	7.89	2.85	2.25	0.51	4.00	1.00	9.00
5117210160	4.92	27.08	5.20	0.10	5.42	0.28	0.53	0.09	0.04	0.26	18.03	3.66	3.76	1.49	6.00	1.00	20.00
5873110820	14.62	79.59	8.92	0.10	16.08	0.81	0.90	0.51	0.21	0.26	12.53	0.86	2.41	11.92	17.00	12.00	17.00
5876100110	19.46	878.10	29.63	0.10	21.41	8.79	2.96	0.31	0.13	0.26	54.75	2.81	2.77	6.15	24.00	6.00	61.00
8902152960	1.85	22.97	4.79	0.10	2.03	0.24	0.49	0.42	0.18	0.26	7.56	4.09	2.54	-0.19	2.00	0.00	8.00
8905014910	4.08	41.74	6.46	0.10	4.48	0.43	0.65	0.70	0.29	0.26	7.85	1.92	2.24	1.91	5.00	2.00	10.00
8920634740	2.15	3.97	1.99	0.10	2.37	0.05	0.22	2.79	1.16	0.26	1.21	0.56	1.50	1.84	3.00	2.00	3.00
8920636480	1.77	3.53	1.88	0.10	1.95	0.05	0.21	1.63	0.68	0.26	1.50	0.85	1.71	1.34	2.00	1.00	2.00
8920636940	2.77	6.69	2.59	0.10	3.05	0.08	0.28	0.68	0.29	0.26	3.18	1.15	2.19	1.95	3.00	2.00	3.00
8920636950	2.23	3.86	1.96	0.10	2.45	0.05	0.22	0.51	0.21	0.26	2.82	1.26	2.31	1.52	3.00	2.00	3.00
8920659770	4.54	10.10	3.18	0.10	4.99	0.11	0.33	2.65	1.10	0.26	1.97	0.43	1.57	4.11	5.00	4.00	5.00
8941017070	1.77	13.69	3.70	0.10	1.95	0.15	0.38	0.31	0.13	0.26	6.81	3.85	2.72	0.04	2.00	0.00	7.00
8941133142	2.77	78.36	8.85	0.10	3.05	0.79	0.89	0.35	0.15	0.26	15.45	5.58	2.69	-1.28	4.00	0.00	15.00
8941712741	4.23	13.03	3.61	0.10	4.65	0.14	0.37	0.57	0.24	0.26	4.85	1.15	2.32	3.05	5.00	3.00	5.00
8941751581	2.15	14.97	3.87	0.10	2.37	0.16	0.40	1.39	0.58	0.26	3.33	1.55	1.86	1.14	3.00	1.00	5.00
8942343190	16.38	132.92	11.53	0.10	18.02	1.34	1.16	0.27	0.11	0.26	22.57	1.38	2.85	11.61	19.00	12.00	19.00
8942362170	4.23	62.03	7.88	0.10	4.65	0.63	0.79	0.23	0.10	0.26	16.62	3.93	2.95	0.28	5.00	0.00	17.00
8942481171	2.69	15.56	3.95	0.10	2.96	0.17	0.41	0.27	0.11	0.26	7.77	2.89	2.82	0.82	3.00	1.00	9.00
8943241581	21.54	1184.77	34.42	0.10	23.69	11.86	3.44	0.13	0.05	0.26	100.88	4.68	3.49	0.52	26.00	1.00	102.00
8943360690	2.00	3.33	1.83	0.10	2.20	0.04	0.21	0.95	0.40	0.26	1.91	0.95	1.95	1.49	2.00	1.00	2.00
8943363161	2.62	21.09	4.59	0.10	2.88	0.22	0.47	0.37	0.16	0.26	7.66	2.93	2.61	0.65	3.00	1.00	9.00
8943626451	3.38	68.92	8.30	0.10	3.72	0.70	0.84	0.14	0.06	0.26	22.97	6.79	3.38	-1.64	4.00	0.00	22.00
8943704800	4.00	28.00	5.29	0.10	4.40	0.29	0.54	0.19	0.08	0.26	12.38	3.10	3.10	1.23	5.00	1.00	14.00
8943834372	2.46	9.44	3.07	0.10	2.71	0.10	0.32	0.45	0.19	0.26	4.69	1.90	2.46	1.26	3.00	1.00	6.00
8943944620	4.15	26.31	5.13	0.10	4.57	0.27	0.52	0.91	0.38	0.26	5.45	1.31	2.08	2.66	5.00	3.00	5.00
8943960152	6.46	278.77	16.70	0.10	7.11	2.80	1.67	0.05	0.02	0.26	77.45	11.99	4.39	-7.34	8.00	0.00	71.00
8943961720	6.38	28.92	5.38	0.10	7.02	0.30	0.55	1.26	0.52	0.26	4.83	0.76	1.92	5.17	7.00	5.00	7.00
8943965980	2.46	38.77	6.23	0.10	2.71	0.40	0.63	0.37	0.15	0.26	10.52	4.27	2.64	-0.30	3.00	0.00	11.00
8943966092	2.15	17.64	4.20	0.10	2.37	0.19	0.43	0.17	0.07	0.26	10.40	4.83	3.17	-0.21	3.00	0.00	11.00
8943967540	3.08	18.41	4.29	0.10	3.38	0.19	0.44	0.13	0.05	0.26	12.33	4.01	3.41	0.49	4.00	0.00	13.00
8943968100	2.92	15.74	3.97	0.10	3.22	0.17	0.41	0.19	0.08	0.26	9.35	3.20	3.09	0.82	4.00	1.00	11.00
8944088403	25.77	533.36	23.09	0.10	28.35	5.34	2.31	0.60	0.25	0.26	30.14	1.17	2.33	18.41	30.00	18.00	30.00
8970119000	2.08	16.74	4.09	0.10	2.28	0.18	0.42	0.30	0.13	0.26	7.58	3.65	2.74	0.17	3.00	0.00	8.00
8970119982	3.08	33.24	5.77	0.10	3.38	0.34	0.59	0.38	0.16	0.26	9.55	3.10	2.61	0.61	4.00	1.00	11.00
8970336730	22.77	1720.36	41.48	0.10	25.05	17.21	4.15	0.13	0.05	0.26	121.65	5.34	3.50	-2.79	28.00	0.00	119.00
8970815843	2.08	7.74	2.78	0.10	2.28	0.09	0.30	0.28	0.12	0.26	5.39	2.60	2.76	0.77	2.00	1.00	7.00
8970815853	2.00	8.00	2.83	0.10	2.20	0.09	0.30	0.27	0.11	0.26	5.62	2.81	2.79	0.64	2.00	1.00	7.00
8971203070	9.69	53.23	7.30	0.10	10.66	0.54	0.74	0.20	0.08	0.26	16.59	1.71	3.06	6.25	11.00	6.00	23.00
8971232600	1.77	3.19	1.79	0.10	1.95	0.04	0.20	3.04	1.27	0.26	1.04	0.59	1.45	1.48	2.00	1.00	2.00
8971259690	30.77	803.69	28.35	0.10	33.85	8.05	2.84	0.26	0.11	0.26	56.83	1.85	2.89	18.16	36.00	18.00	75.00
8971305600	2.08	4.58	2.14	0.10	2.28	0.06	0.24	1.07	0.45	0.26	2.10	1.01	1.93	1.50	2.00	1.00	2.00
8971334161	2.92	45.08	6.71	0.10	3.22	0.46	0.68	0.28	0.12	0.26	13.07	4.47	2.83	-0.32	4.00	0.00	13.00
8971361730	4.08	31.08	5.57	0.10	4.48	0.32	0.57	0.46	0.19	0.26	8.39	2.06	2.48	1.92	5.00	2.00	11.00
8971467330	9.54	132.77	11.52	0.10	10.49	1.34	1.16	0.15	0.06	0.26	30.14	3.16	3.30	3.15	11.00	3.00	34.00
8971631640	2.31	1.40	1.18	0.10	2.54	0.02	0.15	10.18	4.24	0.26	0.37	0.16	1.00	2.32	3.00	2.00	3.00
8971723940	2.85	13.14	3.63	0.10	3.13	0.14	0.38	0.86	0.36	0.26	3.97	1.40	2.10	1.75	3.00	2.00	3.00
8971846991	2.46	22.77	4.77	0.10	2.71	0.24	0.49	0.81	0.34	0.26	5.39	2.19	2.15	0.90	3.00	1.00	7.00
8971910361	6.92	16.58	4.07	0.10	7.62	0.18	0.42	2.72	1.13	0.26	2.48	0.36	1.57	6.46	8.00	6.00	8.00
8972091610	1.85	26.31	5.13	0.10	2.03	0.27	0.52	8.99	3.75	0.26	1.72	0.93	1.17	1.27	2.00	1.00	2.00
8972105892	2.46	4.77	2.18	0.10	2.71	0.06	0.24	1.62	0.67	0.26	1.74	0.71	1.74	2.00	3.00	2.00	3.00
8972153320	2.69	21.06	4.59	0.10	2.96	0.22	0.47	0.65	0.27	0.26	5.79	2.15	2.27	1.09	3.00	1.00	7.00
8972172633	1.77	3.53	1.88	0.10	1.95	0.05	0.21	1.00	0.41	0.26	1.92	1.08	1.94	1.24	2.00	1.00	2.00

8972194570	2.77	30.69	5.54	0.10	3.05	0.32	0.56	1.57	0.65	0.26	4.47	1.62	1.82	1.37	3.00	1.00	6.00
8972267620	2.23	8.03	2.83	0.10	2.45	0.09	0.30	3.72	1.55	0.26	1.48	0.66	1.43	1.80	3.00	2.00	3.00
8972357840	2.46	8.77	2.96	0.10	2.71	0.10	0.31	0.40	0.17	0.26	4.77	1.94	2.56	1.26	3.00	1.00	7.00
8972534561	3.54	5.77	2.40	0.10	3.89	0.07	0.26	5.84	2.44	0.26	1.00	0.28	1.26	3.38	4.00	3.00	4.00
8972548161	2.00	4.67	2.16	0.10	2.20	0.06	0.24	0.98	0.41	0.26	2.22	1.11	1.97	1.39	2.00	1.00	2.00
8972875182	2.00	2.83	1.68	0.10	2.20	0.04	0.20	2.67	1.11	0.26	1.04	0.52	1.49	1.73	2.00	2.00	2.00
8973007872	2.15	3.47	1.86	0.10	2.37	0.04	0.21	1.20	0.50	0.26	1.73	0.80	1.85	1.69	3.00	2.00	3.00
8973007892	1.85	3.47	1.86	0.10	2.03	0.04	0.21	1.20	0.50	0.26	1.73	0.94	1.85	1.36	2.00	1.00	2.00
8973323590	14.92	223.08	14.94	0.10	16.42	2.24	1.50	0.14	0.06	0.26	41.09	2.75	3.38	6.55	17.00	7.00	48.00
8973326420	9.38	58.26	7.63	0.10	10.32	0.59	0.77	0.60	0.25	0.26	9.93	1.06	2.32	7.01	11.00	7.00	11.00
8973574920	22.46	361.44	19.01	0.10	24.71	3.62	1.90	0.24	0.10	0.26	39.48	1.76	2.94	13.92	26.00	14.00	54.00
8973582340	2.23	7.36	2.71	0.10	2.45	0.08	0.29	0.61	0.26	0.26	3.53	1.58	2.25	1.29	3.00	1.00	5.00
8973617700	4.23	11.86	3.44	0.10	4.65	0.13	0.36	0.75	0.31	0.26	4.04	0.96	2.17	3.24	5.00	3.00	5.00
8973628940	11.77	49.19	7.01	0.10	12.95	0.50	0.71	0.73	0.30	0.26	8.27	0.70	2.20	9.98	13.00	10.00	13.00
8973641740	6.00	38.00	6.16	0.10	6.60	0.39	0.62	0.70	0.29	0.26	7.45	1.24	2.23	4.09	7.00	4.00	7.00
8973672850	3.00	3.83	1.96	0.10	3.30	0.05	0.22	0.83	0.35	0.26	2.19	0.73	2.04	2.48	3.00	2.00	3.00
8973672860	2.31	9.90	3.15	0.10	2.54	0.11	0.33	1.11	0.46	0.26	3.03	1.32	1.96	1.44	3.00	1.00	3.00
8973735550	2.46	14.27	3.78	0.10	2.71	0.15	0.39	0.48	0.20	0.26	5.58	2.26	2.44	0.99	3.00	1.00	7.00
8976163580	1.85	14.31	3.78	0.10	2.03	0.15	0.39	0.98	0.41	0.26	3.89	2.11	2.04	0.68	2.00	1.00	5.00
8979422681	2.15	5.31	2.30	0.10	2.37	0.06	0.25	0.59	0.24	0.26	3.07	1.42	2.26	1.35	3.00	1.00	3.00
8979434720	2.23	3.53	1.88	0.10	2.45	0.05	0.21	2.35	0.98	0.26	1.24	0.56	1.56	1.91	3.00	2.00	3.00
8979452590	3.69	11.73	3.43	0.10	4.06	0.13	0.36	1.93	0.80	0.26	2.49	0.67	1.70	3.04	4.00	3.00	4.00
8980513260	2.85	7.14	2.67	0.10	3.13	0.08	0.29	0.47	0.20	0.26	3.97	1.40	2.41	1.86	3.00	2.00	3.00
8980513270	1.85	5.47	2.34	0.10	2.03	0.06	0.25	0.49	0.20	0.26	3.43	1.86	2.37	0.94	2.00	1.00	5.00
8980723680	1.85	2.31	1.52	0.10	2.03	0.03	0.18	1.17	0.49	0.26	1.43	0.78	1.81	1.47	2.00	1.00	2.00
8981402660	2.92	21.58	4.65	0.10	3.22	0.23	0.48	0.84	0.35	0.26	5.15	1.76	2.13	1.46	4.00	1.00	7.00
8981650710	3.15	30.31	5.51	0.10	3.47	0.31	0.56	0.54	0.22	0.26	7.62	2.42	2.38	1.09	4.00	1.00	9.00
8981868281	1.92	2.58	1.61	0.10	2.12	0.04	0.19	7.09	2.95	0.26	0.61	0.32	1.16	1.81	2.00	2.00	2.00
8982029120	1.85	10.81	3.29	0.10	2.03	0.12	0.34	0.43	0.18	0.26	5.13	2.78	2.49	0.49	2.00	0.00	6.00
9247-14044-0	4.15	48.64	6.97	0.10	4.57	0.50	0.70	0.08	0.03	0.26	25.30	6.09	3.87	-0.75	5.00	0.00	25.00
9283-32042-0	6.54	41.44	6.44	0.10	7.19	0.42	0.65	0.35	0.15	0.26	10.97	1.68	2.65	3.95	8.00	4.00	15.00
9283-40021-0	2.62	7.92	2.81	0.10	2.88	0.09	0.30	0.54	0.23	0.26	3.89	1.49	2.33	1.62	3.00	2.00	3.00
9289-05012-0	47.08	1240.41	35.22	0.10	51.78	12.41	3.52	0.17	0.07	0.26	86.85	1.84	3.20	29.58	54.00	30.00	117.00
9289-06003-0	64.38	913.26	30.22	0.10	70.82	9.14	3.02	0.16	0.07	0.26	76.88	1.19	3.25	50.72	73.00	51.00	73.00
9289-07007-0	19.77	309.69	17.60	0.10	21.75	3.11	1.76	0.20	0.08	0.26	40.18	2.03	3.08	11.23	23.00	11.00	52.00
9409-07332-0	4.69	31.90	5.65	0.10	5.16	0.33	0.57	0.05	0.02	0.26	25.52	5.44	4.31	0.24	6.00	0.00	26.00
1115-65J00-0	3.69	49.23	7.02	0.10	4.06	0.50	0.71	0.39	0.16	0.26	11.43	3.10	2.59	0.73	5.00	1.00	13.00
179-71C01-0	17.54	318.77	17.85	0.10	19.29	3.20	1.79	0.13	0.06	0.26	49.71	2.83	3.40	7.43	21.00	7.00	58.00
189-71C00-0	1.92	5.08	2.25	0.10	2.12	0.06	0.25	0.73	0.30	0.26	2.69	1.40	2.13	1.19	2.00	1.00	2.00
390-60B00-0	2.46	6.44	2.54	0.10	2.71	0.07	0.27	1.20	0.50	0.26	2.35	0.96	1.90	1.82	3.00	2.00	3.00
390-71C00-0	2.69	5.56	2.36	0.10	2.96	0.07	0.26	1.37	0.57	0.26	2.04	0.76	1.82	2.16	3.00	2.00	3.00
407-71C00-0	6.38	13.76	3.71	0.10	7.02	0.15	0.38	1.38	0.58	0.26	3.18	0.50	1.86	5.72	7.00	6.00	7.00
610-65J11-0	4.62	7.76	2.79	0.10	5.08	0.09	0.30	4.78	1.99	0.26	1.28	0.28	1.34	4.42	5.00	4.00	5.00
2140-65J50-0	3.00	12.33	3.51	0.10	3.30	0.13	0.37	2.53	1.06	0.26	2.22	0.74	1.59	2.37	4.00	2.00	4.00
2911-65J01-0	2.15	17.64	4.20	0.10	2.37	0.19	0.43	0.93	0.39	0.26	4.43	2.06	2.07	0.85	3.00	1.00	6.00
2915-65J51-0	2.15	17.64	4.20	0.10	2.37	0.19	0.43	1.38	0.57	0.26	3.63	1.68	1.87	1.04	3.00	1.00	5.00
3780-65J00-0	4.77	51.69	7.19	0.10	5.25	0.53	0.73	0.60	0.25	0.26	9.38	1.97	2.32	2.24	6.00	2.00	12.00
5195-65J00-0	2.46	47.10	6.86	0.10	2.71	0.48	0.69	0.48	0.20	0.26	10.15	4.12	2.47	-0.33	3.00	0.00	10.00
7530-77E00-0	3.46	5.44	2.33	0.10	3.81	0.06	0.25	2.22	0.92	0.26	1.58	0.46	1.61	3.11	4.00	3.00	4.00
7600-60814-0	8.85	15.31	3.91	0.10	9.73	0.16	0.40	0.74	0.31	0.26	4.59	0.52	2.18	8.00	10.00	8.00	10.00
7670-65D00-0	7.15	10.14	3.18	0.10	7.87	0.11	0.33	0.78	0.33	0.26	3.65	0.51	2.13	6.48	8.00	6.00	8.00
7670-66D01-0	3.46	8.77	2.96	0.10	3.81	0.10	0.31	0.77	0.32	0.26	3.42	0.99	2.14	2.60	4.00	3.00	4.00
7670-77E11-0	2.15	3.31	1.82	0.10	2.37	0.04	0.21	0.84	0.35	0.26	2.02	0.94	2.01	1.63	3.00	2.00	3.00
7920-66F01-0	5.31	9.06	3.01	0.10	5.84	0.10	0.32	0.77	0.32	0.26	3.49	0.66	2.14	4.56	6.00	5.00	6.00
8710-60A11-0	1.77	5.03	2.24	0.10	1.95	0.06	0.25	2.17	0.91	0.26	1.54	0.87	1.62	1.31	2.00	1.00	2.00
8820-64J00-0	3.85	13.64	3.69	0.10	4.23	0.15	0.38	5.65	2.35	0.26	1.56	0.40	1.30	3.49	5.00	3.00	5.00
2412-65D00-0	4.46	29.44	5.43	0.10	4.91	0.30	0.55	0.41	0.17	0.26	8.62	1.93	2.55	2.31	5.00	2.00	11.00
4485-65D00-0	2.62	5.42	2.33	0.10	2.88	0.06	0.25	0.71	0.29	0.26	2.82	1.08	2.15	1.89	3.00	2.00	3.00
5230L	2.23	4.03	2.01	0.10	2.45	0.05	0.22	0.04	0.02	0.26	10.63	4.77	4.45	0.45	3.00	0.00	12.00
541065D0	3.38	19.26	4.39	0.10	3.72	0.20	0.45	0.28	0.12	0.26	8.43	2.49	2.79	1.37	4.00	1.00	10.00

5200-65J30-0	3.23	16.69	4.09	0.10	3.55	0.18	0.42	3.46	1.44	0.26	2.21	0.68	1.48	2.59	4.00	3.00	4.00
1731-65J00-0	3.23	3.36	1.83	0.10	3.55	0.04	0.21	0.39	0.16	0.26	3.00	0.93	2.45	2.58	4.00	3.00	4.00
88863336L	22.38	274.26	16.56	0.10	24.62	2.75	1.66	0.49	0.20	0.26	23.86	1.07	2.45	16.94	26.00	17.00	26.00
89063261L	2.77	38.36	6.19	0.10	3.05	0.39	0.63	0.08	0.04	0.26	21.95	7.92	3.82	-1.59	3.00	0.00	21.00
89063273L	10.15	884.31	29.74	0.10	11.17	8.85	2.98	0.09	0.04	0.26	103.19	10.16	3.80	-10.62	13.00	0.00	93.00
8943946990L	1.85	14.31	3.78	0.10	2.03	0.15	0.39	2.13	0.89	0.26	2.62	1.42	1.67	1.00	2.00	1.00	2.00
8944088401L	14.85	2865.31	53.53	0.10	16.33	28.66	5.35	0.11	0.04	0.26	182.98	12.33	3.77	-22.45	20.00	0.00	161.00
8944088403L	4.54	133.44	11.55	0.10	4.99	1.34	1.16	0.11	0.04	0.26	36.76	8.10	3.63	-3.09	6.00	0.00	34.00
8973641750L	10.62	1375.59	37.09	0.10	11.68	13.77	3.71	0.14	0.06	0.26	108.24	10.20	3.49	-12.85	14.00	0.00	96.00
8979143230L	3.15	2.81	1.68	0.10	3.47	0.04	0.20	0.22	0.09	0.26	3.65	1.16	2.79	2.40	4.00	2.00	4.00

