



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON

“EL PRONÓSTICO DE VENTA Y SU IMPACTO EN LOS
NIVELES DE SERVICIO DE UNA FABRICA DE
EMBRAGUES”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
ÁREA INDUSTRIAL
P R E S E N T A :
EDGAR REY GARCÍA SÁNCHEZ

ASESOR: ING. CASSIODORO DOMÍNGUEZ CRISANTO

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEX.

2004





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ESCUELA NACIONAL
DE ESTUDIOS
PROFESIONALES

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES ARAGÓN - UNAM

JEFATURA DE CARRERA DE
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

OFICIO: ENAR/JAME/0334/2004.

ASUNTO: Síno

LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS
SECRETARIO ACADÉMICO
P R E S E N T E

Por este conducto me permito relacionar los nombres de los Profesores que sugiero integren el Síno del Examen Profesional del alumno: **EDGAR REY GARCÍA SÁNCHEZ**, con Número de Cuenta: **09009142-3**, con el tema de tesis: **"EL PRONÓSTICO DE VENTA Y SU IMPACTO EN LOS NIVELES DE SERVICIO DE UNA FÁBRICA DE EMBRAGUES"**.

PRESIDENTE:	ING. CASSIODORO DOMÍNGUEZ CRISANTO	FEBRERO	79
VOCAL:	ING. MARIANO SANTANA COLÍN	MARZO	85
SECRETARIO:	ING. JOSÉ ANTONIO ÁVILA GARCÍA	NOVIEMBRE	90
SUPLENTE:	M. en I. ULISES MERCADO VALENZUELA	ENERO	97
SUPLENTE:	ING. JOSÉ LUIS GARCÍA ESPINOSA	AGOSTO	98

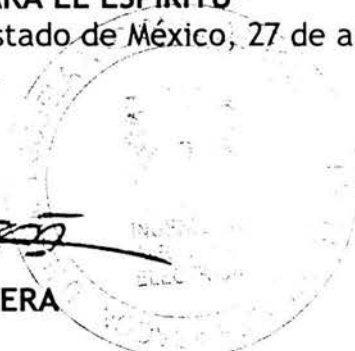
Quiero subrayar que el Director de Tesis es el Ing. Cassiodoro Domínguez Crisanto, quien está incluido basándose en lo que reza el Reglamento de Exámenes Profesionales de ésta Escuela.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Bosques de Aragón, Estado de México, 27 de abril de 2004.

EL JEFE DE CARRERA

ING. RAÚL BARRÓN VERA



C.c.p. - Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez.- Jefa del Depto. de Servicios Escolares.
C.c.p.- Ing. Cassiodoro Domínguez Crisanto.- Asesor de Tesis.
C.c.p.- Alumno.
RBVamce.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por sus infinitas bondades hacia mí,

Agradezco el apoyo incondicional de mi familia, en especial a mi madre Julieta Sánchez y García por ser una persona ejemplar.

Al Ingeniero Cassiodoro Domínguez Crisanto profesor de carrera de tiempo completo que por su vasto conocimiento y experiencia hizo posible esta Tesis.

Y al Ingeniero Antonio Rodríguez Cedeño director de abastecimientos de Sachs por creer en mi trabajo.

ÍNDICE

Introducción... i

Capítulo I

Orígenes y evolución de SACHS en el mundo...2

I.1 Los establecimientos de SACHS a nivel mundial...3

I.2 Áreas de comercio de SACHS...5

I.3 Estadísticas de SACHS...8

I.4 Los empleados de SACHS...10

I.5 SACHS en las carreras...11

I.6 Calidad en SACHS...12

I.7 Medio ambiente y SACHS...13

Capítulo II

Problemática de Sachs y acciones propuestas para el área de ventas...16

II.1 Política de Sachs...16

II.2 Reuniones ordinarias de Staff...16

II.3 El nivel de servicio y la problemática de cada departamento...16

II.4 Ventas en SACHS México...18

II.5 Acciones a seguir...21

Capítulo III

Identificación del embrague del mayor demanda en el mercado independiente nacional...24

III.1 Zonas de comercialización...24

III.2 Comercialización de productos...24

III.3 Categorías del producto...25

III.4 Los Superkits...33

III.5 EL producto KF224-02BPF...36

III.5.1 Componentes del producto KF224-02BPF... 37

III.5.2 Funcionamiento del embrague KF224-02BPF...39

Capítulo IV

Análisis y consideraciones importantes de el embrague KF224-02BPF utilizando herramientas computacionales...42

- IV.1 El sistema Sap...43
- IV.2 Registro de la demanda...44
- IV.3 Visualización de los pedidos...45
- IV.4 Reporte de ventas...46
- IV.5 Análisis cuantitativo...48
- IV.6 Análisis cualitativo...50

Capítulo V

Elección de un modelo de pronóstico como base para la programación del embrague...54

- V.1 Exploración de los datos...56
- V.2 El método de mínimos cuadrados para obtener un modelo de pronóstico...59
- V.3 El método de mínimos cuadrados para obtener un modelo parabólico de pronóstico...62
- V.4 El método de suavización exponencial para obtener un modelo de pronóstico...67
- V.5 La pre-planeación...70
- V.6 Corrida de Planeación...71
- V.7 El pronóstico y MRP...76

Capítulo VI

Implicaciones económicas por el aumento en el nivel de servicio...78

- VI.1 Datos iniciales “el pronóstico y el nivel de servicio”...79
 - VI.1.1 El pronóstico inicial...79
 - VI.1.2 El nivel de servicio Inicial...80
 - VI.1.3 El reporte de prioridades...82
- VI.2 Resultados de la pre-planificación...84

VI.3 Junta de staff...	88
VI.4 Mejoramiento en el nivel de servicio...	90
VI.5 La captación monetaria...	93
VI.6 Costos en el inventario...	95
VI.7 Evaluación económica...	97

Conclusiones...100

Glosario...101

Memoria de cálculo....104

Bibliografía...105

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones que han logrado ser reconocidas por la excelencia en el servicio y que han sido capaces de establecer una ventaja sobre sus competidores son las empresas en la que la administración logística tiene una alta prioridad, sólo puede lograrse mediante estrategias de fabricación y de mercado estrechamente integradas y no a la elección de una agencia de publicidad, sólo la prestación del servicio en forma consistente hace la diferencia.

Una falla común en mercadotecnia es ignorar que los clientes no siempre les asignan a los productos los mismos atributos que les asignan los proveedores. El mismo principio se aplica al servicio al cliente, bajo las siguientes consideraciones: 1) Frecuencia de entrega, 2) Tiempo de entre el pedido y la entrega, 3) Confiabilidad en la entrega, 4) Entregas de emergencia, 5) Disponibilidad de las existencias, 6) Entrega completa de pedidos.

Elevar el servicio al cliente es una de las estrategias más importantes que debe tener cualquier empresa pues ello le representa una ventaja competitiva. Las empresas de nivel mundial tiene muy claro éste aspecto, y por eso ponen toda su energía y utilizan todos sus recursos para lograrlo; sin embargo en las empresas localizadas en México no hay una cultura industrial que se preocupe de manera importante por proporcionarle un buen nivel de servicio al cliente, en la entrega oportuna de los bienes o productos que consume ya sea porque los pequeños, medianos y aún grandes industriales no tienen el conocimiento y la experiencia adecuados para una administración eficiente y efectiva de los sistemas de logística o de la cadena de suministro, al menos desde sus plantas a sus clientes, o también, porque no tienen los recursos suficientes para diseñar de manera óptima el sistema logístico; Sin embargo, aún cuando el diseño y la administración de un sistema logístico integral es muy ambicioso, al menos los industriales deben poner mayor atención en lo que respecta a la relación entre los procesos de fabricación y ensamble de los productos terminados y la transportación y entrega de los productos a los consumidores.

En ese sentido, el objetivo principal de éste trabajo de tesis es:

“Determinar pronósticos que permitan una pre-planificación confiable de las ventas, para alcanzar al menos el 90% de entrega de pedidos a los clientes en menos de 72 horas, apoyándose en sistemas computarizados para realizar los cálculos, el seguimiento y el control, en una fábrica de embragues”.

En el presente trabajo de tesis se expone la problemática real de una empresa importante con prestigio mundial donde el servicio al cliente es el problema principal que se quiere resolver como se indica en el objetivo anterior, aquí se enumeran una serie de soluciones que en conjunto con los diversos departamentos involucrados y con el apoyo de cada responsable es posible mejorar las condiciones que lleven a la empresa a obtener buenos resultados, no se puede hablar de soluciones parciales, sino de una participación conjunta

apoyados de un plan efectivo que guíe a todos y cada uno de los involucrados en proporcionar servicio al cliente, es por eso que se toma como piedra angular la correcta planeación y elaboración de un pronóstico de venta, y como cimiento toda la infraestructura creada e inventada necesaria para su análisis, manejo de datos y almacenamiento; auxiliado por supuesto de datos históricos confiables que proporcionen el punto de partida para la toma de decisiones.

En el primer capítulo “Orígenes y evolución de SACHS en el mundo” se habla de lo que representa la empresa SACHS , sus áreas de comercio, su responsabilidad con la calidad y el medio ambiente.

En el capítulo dos “Problemática y acciones propuestas” se expone la política de la empresa, el estado actual del nivel de servicio, la importancia de las juntas ordinarias de staff de la compañía y los diversos mercados donde comercializa sus productos.

En el tercer capítulo se identifica plenamente los puntos críticos de mejora para cumplir con los objetivos trazados por el staff, las diversas categorías de los productos comercializados y la descripción técnica del producto de mayor demanda.

En la parte cuatro se analizan las ventas históricas, se visualizan los pedidos y se describe de manera general al sistema SAP -sistema integral informático de última generación ERP's.

En el capítulo quinto “Elección de un modelo de pronóstico” se ensaya y se busca un modelo de pronóstico que mejor se ajuste a la demanda, mes a mes se actualiza y se perfecciona para una mayor confiabilidad de resultados; así como el impacto que representa en los demás departamentos.

En el capítulo sexto de una manera condensada se presentan los resultados del nivel de servicio obtenidos a lo largo de todo un año, se muestra el antes y el después de un pronóstico formal, se fomenta mayor participación en los departamentos involucrados, se calcula el monto de las ventas recuperadas, los costos en el almacén y por último se realiza una evaluación económica que determine la fiabilidad del proyecto.

CAPÍTULO I

Orígenes y evolución de SACHS en el mundo



I ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DE SACHS EN EL MUNDO

La empresa “Schweinfurter Präzisions-Kugellagerwerke Fichtel & Sachs” fue fundada por Ernest Sachs y Karl Fichtel en 1895 y en el transcurso de los años se ha convertido en una empresa que opera a nivel mundial con más de 20,000 empleados y unos ingresos de 2,100 millones de Euros.

Sachs esta representada por 17 países con un total de 50 establecimientos

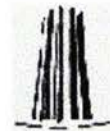
Sus actividades se concentran en cinco grandes áreas que incluyen componentes y sistemas para vehículos, las áreas son:

- ❖ Tren Motriz
- ❖ Suspensión
- ❖ Control de vibración
- ❖ Muelles de gas
- ❖ Amortiguadores hidráulicos

En instalaciones modernas que se dedican a la investigación y desarrollo un ejemplo Schweinfurt fig 1.1.1, allí Sachs desarrolla componentes y sistemas innovadores para los vehículos, desde un autobus de turismo hasta un tren sumamente moderno de alta velocidad.

Fig.1.1.1



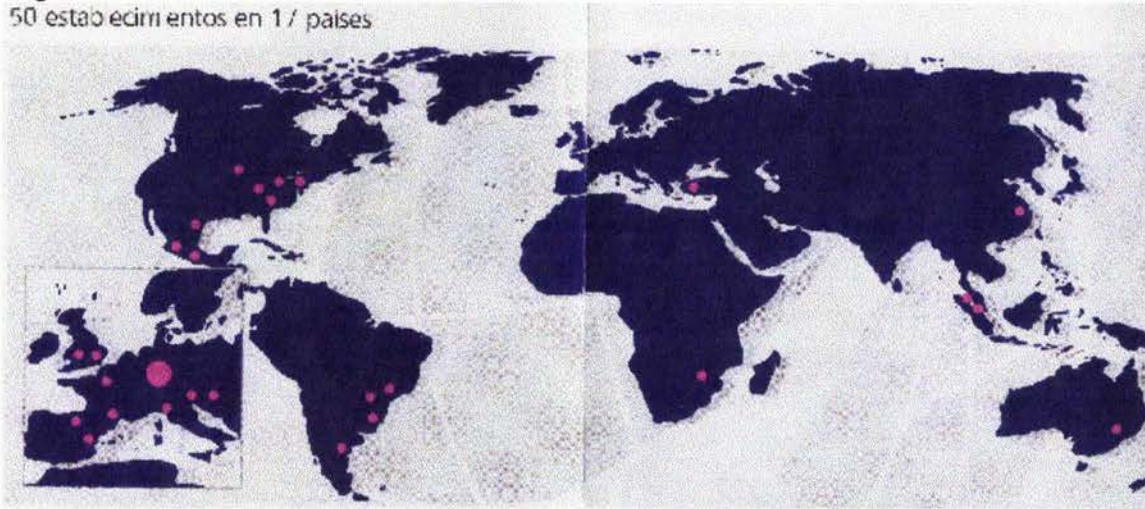


La posición de liderazgo tecnológico y su gran competitividad lo posicionan como un proveedor consentido por la industria automotriz de equipo original y servicio a nivel mundial. Entre las marcas más importantes se encuentran (Mercedes Benz, Audi, General Motor, Ford, Chrysler, VW y ahora Freighliner, Volvo, Mack, etc.), por citar las marcas más importantes de automóviles y tractocamiones.

1.1 LOS ESTABLECIMIENTOS DE SACHS A NIVEL MUNDIAL

Fig.1.1.2

50 establecimientos en 17 países



En Alemania

a) Fabrican Equipo Original para armadora

- ❖ Schweinfurt, Ahrweiler, Bielefeld y Eitorf
- ❖ Mannesmann Boge GmbH, Bonn-Bad Godesberg y Simmern
- ❖ Sachs GieBerei GmbH, Kitzingen
- ❖ Stabilus GmbH, Koblenz

b) Comercio de autopartes

- ❖ Sachs Handel GmbH, Schweinfurt, representaciones y oficinas de ventas en Fankfurt, Hamburgo, Colonia, Leipzig, Munich.
- ❖ AutoCrew GMBH, Schweinfurt
- ❖ Sachs RACE Engineering GMBH, Schweinfurt



Europa

a) Equipo original para armadora

- ❖ Sachs Slovakia spol, s.r.o; Trnava (SR)
- ❖ Stabilus S.r.l; Villar Perosa (I)
- ❖ Sachs Automotive Italia S.p.; Villar Perosa (I)
- ❖ Sachs France S.A. Mouy Cédex (F)
- ❖ Sachs Automotive France, S.A. St. Simeón (F)
- ❖ Sachs Automotive España S.A. Bilbao (E)
- ❖ Boge Caucho Metal S.A.
- ❖ Sta. Perpétua de Mogoda (E)
- ❖ Stabilus Ltd; Banbury (GB)
- ❖ Sachs Beldesan S.A. Gebze/Kocaeli (TR)

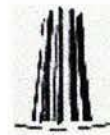
b) Comercio de autopartes

- ❖ Sachs Andel Austria Ges.m.b.H; Viena (A)
- ❖ Sachs Boge Iberica S.A;
- ❖ St, Quirze del Valles (E)
- ❖ Sachs Boge UK Ltd; Crick (GB)
- ❖ Sachs France, S.A; Créteil (F)

América de norte y sur

a) Fabrican Equipo Original para armadora

- ❖ Sachs Automotive Brasil Ltda.;
- ❖ Sao Bernardo do Campo, Araracura (BR)
- ❖ Stabilus Ltda., Itajubá, MG (BR)
- ❖ Sachs Automotive argentina S.A.
- ❖ San Francisco, Cordoba (RA)
- ❖ Sachs automotive of America Troy, Mi, y Florence, Ky (EEUU)
- ❖ Satbilus Gastonia, NC (EEUU)
- ❖ Boge North America, París, Il (EEUU)
- ❖ Sachs México S.A. de C.V. México City
- ❖ Sachs México S.A. de C.V. Ramos Arizpe, Coahuila (Mex)
- ❖ Sachs Boge México S.A. El Salto (Mex)
- ❖ Bogue México S.A. de C.V. El Salto (Mex)
- ❖ Sachs Automotive de México S.A. de C.V. Ramos Arizpe, Coahuila (Mex)



b) Comercio de autopartes

- ❖ Sachs North America Inc. Westlake, OH (EEUU)

Asia / Africa / Australia

a) Equipo Original para armadora.

- ❖ Sachs S.A. Pty. Ltd; Alrode (ZA)
- ❖ Stabilus Pty, Ltd
- ❖ South Oakleigh (Aus)
- ❖ Sachs Automotive Components & Systema Shangai Co. Ltd; Shangai (SHI)
- ❖ Shangai Huizhong Shock absorber Co. Ltd; Shangai (SHI)

b) Comercio de autopartes

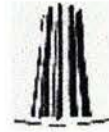
- ❖ Sachs (Lejano oriente) Pte. Ltd; Singapore (SGP)
- ❖ Sachs (Malaysia) Sdn. Bhd; Kuala Lumpur (MAL)
- ❖ Sachs Australia Pty, Ltd; Sydney (Aus)
- ❖ Estructura Comercial Sachs

I.2 ÁREAS DE COMERCIO DE SACHS

Sachs suministra piezas auténticas a través de su organización de comercio mundial de autopartes y a los talleres independientes. Con sus estrategias de globalización y logística, con proyectos de taller y su constante innovación la empresa apuesta por alcanzar su principal objetivo: la satisfacción de los clientes.

Sachs se esfuerza por garantizar un abastecimiento rápido y fiable de los socios distribuidores y de las filiales, por medio de un transporte moderno y un eficaz sistema informático para cumplir con los plazos de entrega.

Como socio de proyectos para comercio y taller en el mercado de repuesto Sachs ofrece proyectos de mantenimiento orientado a los productos. El concepto de taller “AutoCrew” apoya a los socios con soluciones globales en relación con los talleres independientes.



El área “Tren Motriz” esta integrado por los siguientes productos:

- ❖ Embrages
- ❖ Convertidores
- ❖ EKS Sistema de embrague electrónico
- ❖ SES Sistema de tracción electrónico
- ❖ DynaStart Dinámo de arranque del cigüeñal
- ❖ Embrague de ventilador
- ❖ Multiplicadores

Con más de 70 años de experiencia y competencias respecto al tren motriz, Sachs desarrolla y suministra sistemas completos para los más variados vehículos; a diario 40,000 embragues y sistemas de accionamiento se suministran a más de 50 fabricantes de automóviles de renombre en todo el mundo. Además, produce más de un millón de convertidores de torque al año; el dinamo de arranque del cigüeñal Sachs DynaStart; la función llamada Booster o recuperación de energía de frenado aumenta el confort de la conducción.

Fig.1.2.3



Programa de prestaciones de tren motriz para socios:

- ❖ Embragues y componentes para turismo y utilitario
- ❖ Volantes de doble masa
- ❖ Convertidores de torque
- ❖ Sistemas electrónicos de embrague
- ❖ Cajas de cambios (ASG)
- ❖ Embragues de ventilador y multiplicadores
- ❖ Tracción eléctrica Sachs
- ❖ Dínamo de arranque del cigüeñal DynaStar
- ❖ Sistemas de accionamiento



El área “Suspensión” esta integrado por los siguientes productos:

- ❖ Amortiguadores para turismo de eje y de soporte
- ❖ Amortiguadores para utilitarios/ Amortiguadores para cabinas
- ❖ Nivomat sistema de regulación de nivel para turismos y utilitarios
- ❖ Amortiguadores pesados y giratorios para vehículos sobre rieles

Otras áreas comerciales

- ❖ Stabilus muelles por gas/Amortiguadores hidráulicos de vibraciones
- ❖ Piezas de caucho-metal Boge
- ❖ Amortiguadores de choque
- ❖ Cojinetes de amortiguamiento
- ❖ Hidráulica de los casquillos, la suspensión y el motor.

Divisiones de comercio

- ❖ Refacciones automotrices Sachs
- ❖ Refacciones automotrices Boge
- ❖ AutoCrew GMBH
- ❖ Sachs RACE Engineering GMBH

Fig. 1.2.4



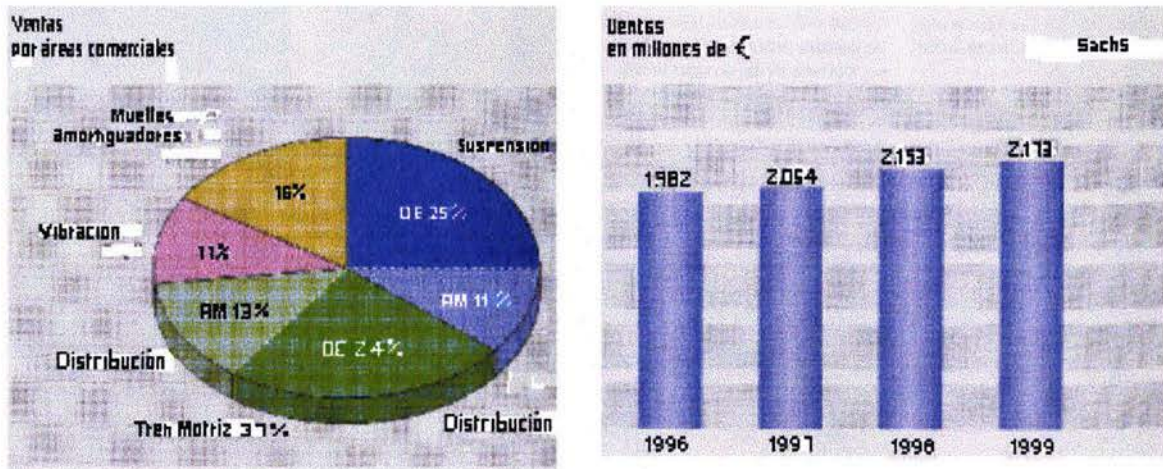
Programa de prestaciones en general a sus socios:

- ❖ Embragues y amortiguadores con calidad de proveedor principal.
- ❖ Suspensiones deportivas, embragues y amortiguadores para deporte de rallye y de carreras, incluyendo la Fórmula 1
- ❖ Instalación de pruebas para amortiguadores
- ❖ Herramientas especiales
- ❖ Conceptos para talleres, comercio y eliminación de residuos



I.3 ESTADÍSTICAS DE SACHS

Fig. 1.3.5



Ventas por áreas comerciales

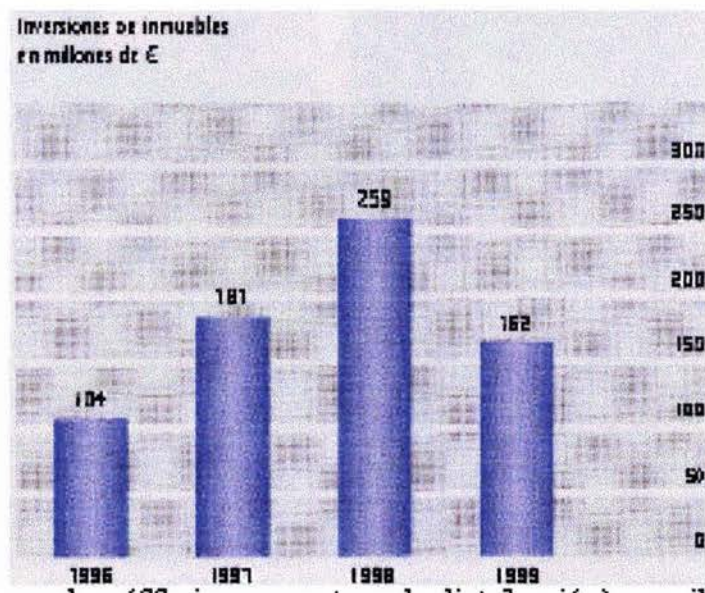
- ❖ Suspensión OE 36%
 1. Distribución 11%
 2. Equipo original 25%

- ❖ Tren motriz OE 37%
 1. Distribución AM 13%
 2. Equipo original 24%

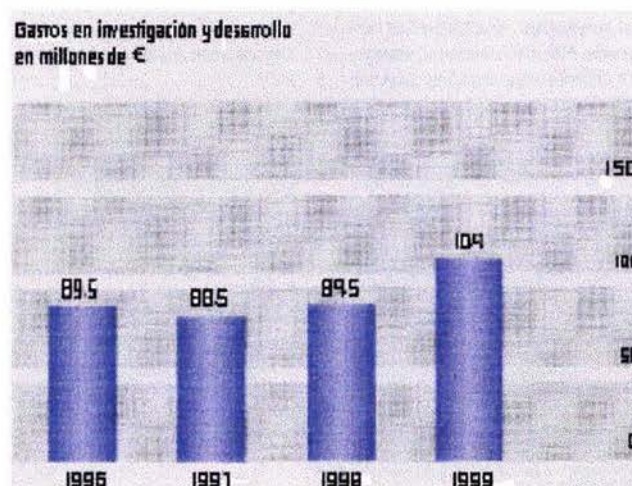
- ❖ Muelles por gas/Amortiguadores hidráulicos (Stabilus) 16%
- ❖ Control de vibración 11%



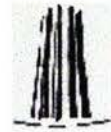
Fig. 1.3.6.



Inversión de inmuebles (fábricas y centros de distribución) en millones de euros.



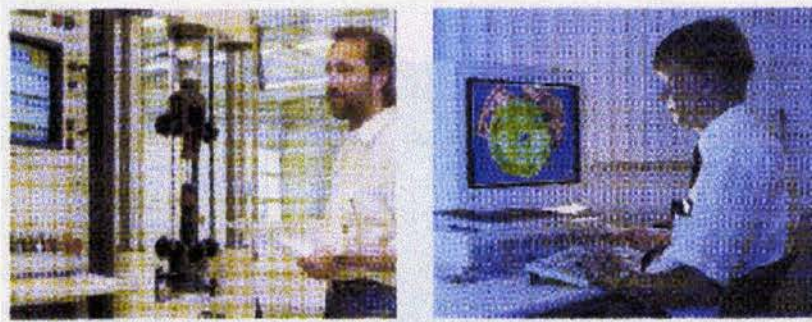
Gastos en investigación y desarrollo en millones de euros



1.4 LOS EMPLEADOS DE SACHS

Más de 20,000 empleados trabajan en todo el mundo en las empresas del grupo SACHS: ingenieros, técnicos, comerciantes, trabajadores de producción, el éxito radica en el rendimiento del elemento humano, la integración de capacidades, el aprovechamiento de ideas, el fomento del compromiso, la motivación diaria, etc.

Fig.1.4.7.



En una empresa a nivel mundial las exigencias para los trabajadores no dejan de aumentar; por esta razón los empleados reciben una capacitación y preparación óptima para afrontar los requisitos de los mercados globales y los procesos comerciales internacionales.

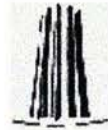
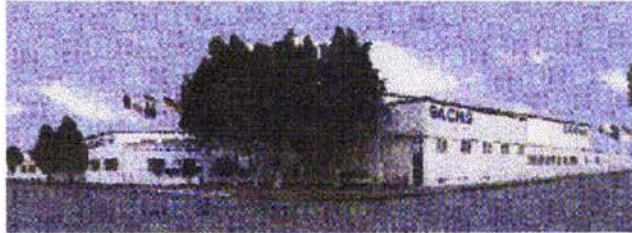


Fig. 1.4.8



Sachs México Poniente 150 # 888 Industrial Vallejo CP 02300

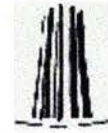
1.5 SACHS EN LAS CARRERAS

Sachs cuenta con una tradición de casi 100 años de éxitos en los circuitos de carreras del automovilismo, la fundación de la sociedad Sachs Race Engineering GmbH en 1998, pone de manifiesto su liderazgo técnico automotriz desarrollando los sistemas de tren motriz y suspensión de competición.

Fig.1.5.9.



Los embragues y amortiguadores de alto rendimiento de Sachs están presentes desde 1993 en casi todos los equipos líderes de la Formula 1, especialmente con la escuderia Ferrari donde se desarrollaron los ultraligeros amortiguadores F1 diseñados por ingenieros de Sachs. Sach Race Engineering GmbH cosecha también grandes éxitos en camiones, rallyes o turismo. Y “Highlights” de la temporada de automovilismo 1999 con los componentes de competición Sachs:



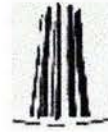
- ❖ Campeonato del mundo de constructores de ferrari en la Formula 1
- ❖ Tres vencedores (BMW, Toyota y Audi) en las 24 horas de Le Mans
- ❖ Primer, segundo y tercer puesto (VW y BMW) en el desafio de turismos de Alemania
- ❖ Vencedor en la copa carrera de Porsche
- ❖ Primer y segundo puesto en el campeonato alemán de automóviles de superturismo
- ❖ Vencedor en el campeonato de Europa de carreras de camiones

1.6 CALIDAD EN SACHS

En Sachs la calidad es de suma importancia y es todo una prioridad, los empleados se han fijado esta idea de la calidad como una parte fundamental y natural, saben que la calidad se produce por medio de una gran responsabilidad en un entorno de equipo.

Fig.1.6.9





Se empieza desde el trato con el cliente, se continúa con un asesoramiento comprometido, después con el desarrollo y la producción de soluciones viables para el cliente, y no acaba con la entrega, sigue el servicio post-venta y por supuesto el mantenimiento.

1.7 MEDIO AMBIENTE Y SACHS

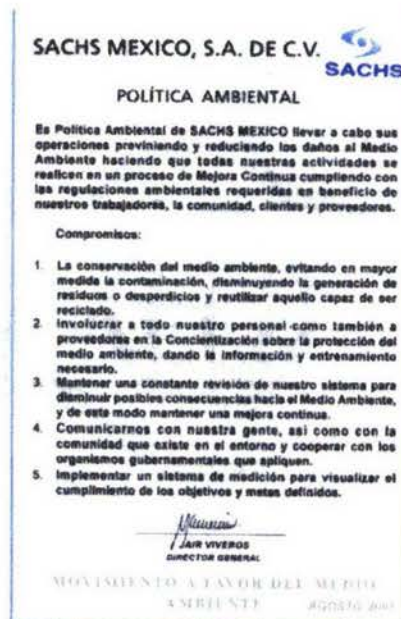
Forma parte de la identidad Sach's, el desarrollo de productos ecológicos, la fabricación de las partes cuidando los recursos naturales y el medio ambiente.

Se preparan a los empleados para que actúen de forma consciente y responsable para que colaboren al cuidado del medio de la empresa; la protección está integrada en todos los procesos, esto empieza desde las adquisiciones de materia prima y continúa de forma consecuente en el desarrollo, la construcción, la producción, así como la eliminación de residuos y el reciclado de los desechos.



Para lograr una situación óptima se busca el diálogo con los clientes, el público, los vecinos y sobre todo empleados para lograr la protección del medio ambiente que superen las normas legales.

Fig.1.7.10



SACHS México cuenta desde Septiembre de 1996 la certificación de la norma internacional de calidad ISO9002-1994 y QS9001 concedidos por el organismo certificador TÜV Rheinland of North America, inc. y recientemente obtuvo la certificación bajo la norma ambiental ISO 14000.

CAPÍTULO II

Problemática de Sachs y acciones propuestas
para el área de ventas



II PROBLEMÁTICA DE SACHS MÉXICO Y ACCIONES PROPUESTAS PARA EL ÁREA DE VENTAS

II.1 POLÍTICA DE SACHS

Para poder establecer con claridad y precisión el objetivo general y los objetivos particulares y específicos de cada una de las áreas de la organización, se debe tomar como base la política de la empresa que ha sido determinada y fijada por la dirección general, y debe ser cumplida por todos los miembros de la organización. En SACHS la política fundamental es: *“llegar al 90% de surtimiento de los pedidos en menos de 72 hrs, y así, cumplir con el nivel de servicio al cliente”*

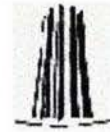
II.2 REUNIONES ORDINARIAS DE STAFF

Para cumplir con el objetivo general de la organización y los objetivos particulares de cada departamento, la dirección general a establecido un programada de juntas o reuniones de staff ordinarias, programadas en fecha y hora bien definidas. En estas reuniones cada uno de los directivos presentes expone un problema y/o expresa una posición personal respecto a la problemática que se este analizando.

En una de estas reuniones, el director general no acepta los pobres resultados que se están dando en el servicio al cliente y notifica a su staff que el corporativo SACHS en Alemania esta ejerciendo gran presión para mejorar los malos indicadores financieros y sugiere: disminuir los niveles de inventario tanto de materia prima como de producto terminado, invertir el dinero que ahora se tiene estacionado -en inventarios- en nuevas oportunidades o necesidades que se presenten en el entorno o dentro de la organización, incrementar el nivel de servicio al cliente, aumentar las ventas y mantener una empresa preparada para los embates de nuevos productos provenientes de Asia y Sudamérica.

II.3 EL NIVEL DE SERVICIO Y LA PROBLEMÁTICA DE CADA DEPARTAMENTO

El director general presenta el problema y la necesidad de analizar el nivel de servicio al cliente, o sea, el surtimiento de los pedidos en menos de 72 horas. Durante el planteamiento del problema:



- ❖ El departamento de Ventas opina que no puede entregar los productos a los distribuidores en el tiempo establecido, porque frecuentemente hay retrasos en la fabricación y/o ensamble y no se introducen oportunamente al almacén de producto terminado. Cuando se le cuestiona sobre la cantidad excesiva de productos sin movimiento en el almacén, explica que el problema de todo es la gran variabilidad del Mercado Independiente Nacional, pues es totalmente aleatorio y no es posible predecir las variaciones de la demanda. El Almacén expresa, que no tiene los productos a tiempo porque Producción no se los entrega, y en muchos casos tiene que trabajar horas extras para entregarlos en el menor tiempo posible.

- ❖ Producción por su parte deja en claro que sus esfuerzos se centran en producir en tiempo y en la cantidad necesaria los productos, respetando el programa de producción, y enfatiza que los pedidos que no se haya contemplado en el programa de producción, no se va a fabricar excepto aquellos que puedan provocar paros de línea en alguna armadora. Al cuestionar a Producción del exceso de productos obsoletos y de lento movimiento, se justifica diciendo, ¡El sistema los pide en el programa de producción y deben fabricarse!. El encargado de la planeación y control de la producción comenta que dentro del sistema hay programas para fabricar 4 ó 5 productos y la política establece que menos de 17 productos no se deben fabricar, pero es difícil depurar la información. Por otro lado, Producción sugiere que Calidad mejore sus sistemas de verificación e inspección, para que el recibo de las materias primas sea expedito, particularmente de aquellas que urgen en las líneas de producción y no se tienen existencias en inventario.

- ❖ Calidad argumenta que algunos materiales llegan fuera de especificaciones y sugiere que Compras mejore sus sistemas de validación y aprobación de proveedores para que los materiales y productos que entreguen sean confiables y puedan verificarse e inspeccionar rápidamente.

- ❖ Compras, considera que lo más conveniente es llevar un mejor control de las ventas futuras pues al planear las compras necesita para algunos productos hacer la orden de compra tres meses por anticipado y en el transcurso de los tres meses no se puede cancelar y para incrementos de ventas los materiales solicitados se van retrasando a causa del “Lead time” (ciclo de reposición por el proveedor). Cuando le cuestionan sobre el exceso de materia prima en el almacén, Compras responde que debe cumplir con el abastecimiento que pide el sistema porque así lo requiere ventas.



El director general con pleno conocimiento de la problemática y con actitud de mediador, reitera la propuesta de Compras recomendando al gerente de Calidad mejore sus sistemas de verificación e inspección, para que el recibo de las materias primas sea rápido, recomienda al Director Técnico, de mayor seguimiento a las actividades de mantenimiento, para evitar paros y retrasos excesivos en la reparación de las máquinas; y solicita al departamento de Ventas para la siguiente junta, un reporte y el análisis de las ventas de los diferentes mercados, especialmente en los que se tienen problemas.

En otra junta de staff el Director General reflexiona y señala: es cierto que no se tiene ni un año de haber adquirido e implantado el sistema SAP. pero como un sistema integral, es mucho más clara la participación de cada uno de los departamentos involucrados; por ejemplo el departamento de Compras y Producción utilizan el MRP-II del sistema y no pueden manipular, ocultar o falsear la información en forma arbitraria, toda la información que se ingrese debe ser confiable, por esta razón los departamentos deben seguir las directrices que sugiera, proponga o indique dicho sistema; porque ahora da la impresión que no se utiliza eficazmente y los exhorta a mejorar el desempeño en cada una de sus actividades diarias. Antes de establecer cualquier directriz a seguir el Director General propone analizar el reporte de ventas por mercado solicitado al departamento de Ventas en la reunión anterior.

II.4 VENTAS EN SACHS MÉXICO

El Director General cede la palabra al Director Comercial quién explica que: las ventas de SACHS México están representadas por cinco grandes mercados los dos primeros y más importantes son “Equipo Original de Exportación” y “Equipo Original Nacional” encaminados en abastecer las líneas de producción de las armadoras de automóviles, en estos mercados la demanda no presenta mayor problema ya que por lo general las armadoras ofrecen hasta tres meses de programa de compra (realese); el tercer mercado “Heavy duty” no presenta algún problema por su baja demanda; el cuarto mercado “Mercado Independiente de Exportación” se encarga de abastecer los centros de distribución de EU y quinto mercado llamado “Mercado Independiente Nacional” abastece los centros de distribución de toda la República Mexicana donde los productos son comercializados a minoristas como refaccionarias, talleres y centros de servicio; en la siguiente tabla 2.4.1 se muestran los porcentajes de las ventas promedio de cada uno de los mercados; los datos fueron tomados del primer trimestre de ventas de 2002.



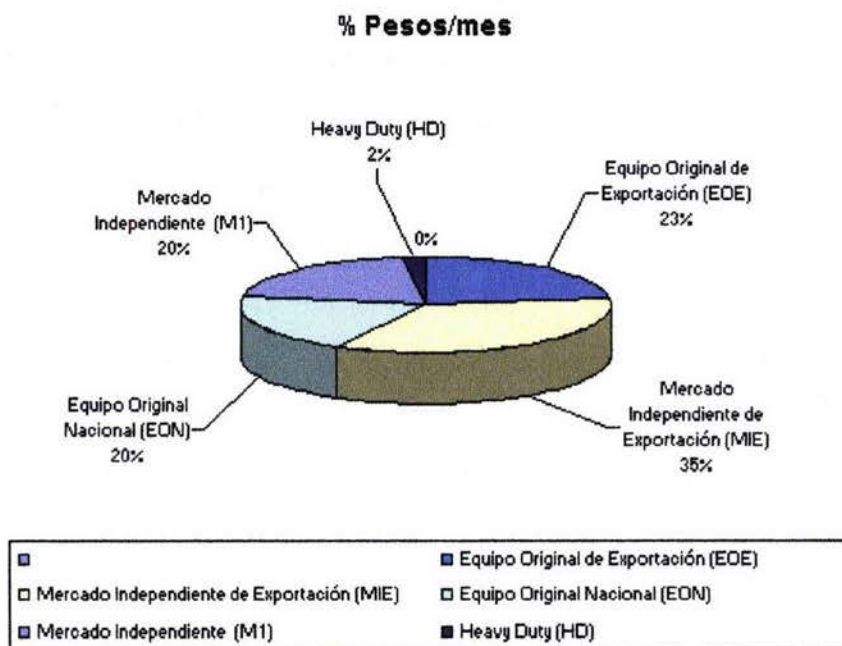
Tabla 2.4.1

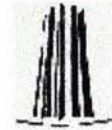
<i>Ventas</i>	<i>% Pesos/mes</i>
<i>Equipo Original de Exportación (EOE)</i>	23
<i>Mercado Independiente de Exportación (MIE)</i>	35
<i>Equipo Original Nacional (EON)</i>	20
<i>Mercado Independiente (M1)</i>	20
<i>Heavy Duty (HD)</i>	2
Total	100

“Equipo Original de Exportación” tiene el 23% de las ventas, “Equipo Original Nacional” tiene el 20%, el Mercado Heavy Duty el 2%, El “Mercado Independiente de Exportación” el 35% y el “Mercado Independiente Nacional” el 20%

Para un mejor entendimiento de la tabla anterior los datos se presentan en la siguiente gráfica de pastel 2.4.1.

Gráfica 2.4.1





De acuerdo a la problemática que se ha venido suscitando se hace un mayor énfasis al “Mercado Independiente Nacional” también conocido por M1 éste representa el 20 % de las ventas de Sachs México y junto al Mercado Independiente de Exportación que manejan los mismos productos representan el 55% de las ventas de la empresa. La diferencia entre un mercado y otro es la forma de programar las ventas, En M1 la programación es únicamente por pronóstico y para MIE además del pronóstico, también se ingresa al sistema pedidos programados que son compromisos de venta. La siguiente tabla 2.4.2 muestra el porcentaje promedio de productos del primer trimestre de 2002.

Tabla 2.4.2

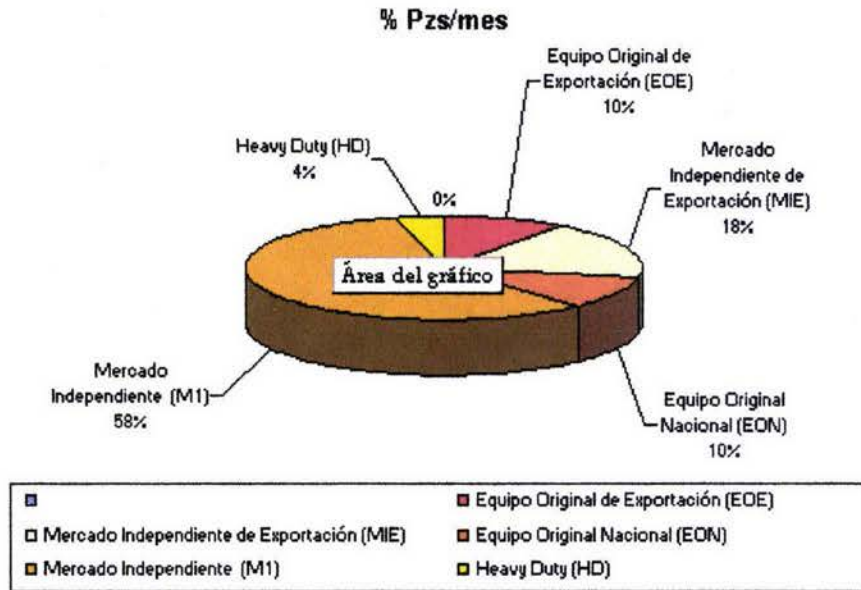
<i>Ventas</i>	<i>% Pzs/mes</i>
Equipo Original de Exportación (EOE)	10
Mercado Independiente de Exportación (MIE)	18
Equipo Original Nacional (EON)	10
Mercado Independiente (M1)	58
Heavy Duty (HD)	4
Total	100

El mercado de “Equipo Original de Exportación” representa el 10% del total de productos que se comercializan en Sachs México, el mercado “Equipo Original Nacional” representa otro 10%, el mercado “Heavy Duty” el 4%, el Mercado Independiente de Exportación 18% y el Mercado Independiente Nacional representan el 58%.

Para un mejor entendimiento de la tabla anterior los datos se presentan en la siguiente gráfica de pastel 2.4.2.



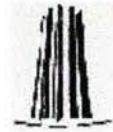
Gráfica 2.4.2



El Director Comercial hace notar que el “Mercado Independiente Nacional” por representar el 58 % de los productos comercializados y el 20% de las ventas totales, deben vigilarse cuidadosamente, porque cualquier variación en sus ventas impacta fuertemente a la compañía.

II.5 ACCIONES A SEGUIR

El Director General al terminar la participación del Director Comercial, se dirige a su staff diciendo: la problemática que se presenta en Sachs es sumamente delicada, se hace extensiva tal preocupación a todos los presentes para comprometerse en mejorar las condiciones actuales de la empresa; antes de establecer los objetivos a seguir que ustedes va ha proponer, es necesario juzgar de una manera objetiva todos los puntos de oportunidad que se estén gestando o provocando dentro de cada gerencia y dirección, y estén ocasionando problemas en el suministro del producto terminado; y considero que el departamento que tiene una doble participación en el suministro es Ventas, se inicia con la captura del pedido y es donde se realiza la facturación del producto. Por otra parte el departamento de Ventas se compromete diciendo: para retroalimentar el ciclo de surtimiento es necesario elaborar una pre-planeación efectiva que permita:



1. Elaborar un pronóstico confiable
2. Anticipar los cambios predecibles de la demanda.
3. Coordinar y establecer la demanda de los nuevos productos
4. Coordinar la salida de los productos próximos a obsoletarse
5. Depurar el sistema de productos obsoletos y sin movimiento

Tales acciones apoyarán:

- ❖ Al departamento de ventas a mejorar sus proyecciones de ventas futuras, a establecer objetivos realistas y a ser pieza fundamental en el mejoramiento del Nivel de servicio al cliente
- ❖ Mantener existencias de productos finales en el Almacén en tiempo y en cantidad
- ❖ A Producción en evitar cargas de trabajo excesivas por causa del Back order (Pedidos atrasados)
- ❖ Establecer un marco real de demanda para la compra de los materiales

CAPÍTULO III

**Identificación del embrague del mayor demanda
en el mercado independiente nacional**



III. IDENTIFICACIÓN DEL EMBRAGUE DE MAYOR DEMANDA EN EL MERCADO INDEPENDIENTE NACIONAL

De acuerdo al objetivo principal en establecer una metodología que sirva de base para una futura pre-planificación es necesario realizar un estudio y un análisis detallado del Mercado Independiente Nacional, para conocer las zonas donde se comercializa, la participación en el mercado, del producto, el producto de mayor venta, que una vez conocido, se describirá a detalle la aplicación, el funcionamiento y las partes que lo integran, con la finalidad de obtener características, relaciones y datos que ayuden en definir la directriz a seguir y que sirva de base para el desarrollo del presente trabajo de tesis.

III.1 ZONAS DE COMERCIALIZACIÓN

El “Mercado Independiente Nacional” mejor conocido como “Mi” esta integrado por seis zonas regionales de venta en toda la República Mexicana, la primera es la **zona del Noreste** con un representante en Monterrey, La segunda es la **zona del Noroeste** con un representante en Culiacán, la tercera es la **zona del Bajío** con un representante en León, la cuarta es la **zona del Occidente** con un representante en Puebla, la quinta región es la **zona del Sur** con un representante en Oaxaca y la última **zona es la del Distrito Federal y área Metropolitana**; la forma de comercializar el producto es a través de los distribuidores que lo hacen llegar directamente a minoristas; por su parte Sachs realizan extensas campañas de promoción y publicidad a lo largo y ancho del territorio Mexicano con el objeto de abrir nuevos mercados, apoyado en la innovadora idea de llamar socio a todo taller que instale productos Sachs; en éstas campañas el equipo de ventas realiza pláticas técnicas donde reúnen a mecánicos, distribuidores y consumidores; allí se resuelven problemas de instalación, funcionamiento y calidad del producto. Este acercamiento al cliente y con el respaldo de una marca líder como es Sachs, ha motivado al consumidor una gran preferencia en el mercado de repuesto.

III.2 COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS

Dentro de Mi se comercializan alrededor de 200 productos, cada uno con características y especificación diferentes, su gama de aplicación va desde un automóvil hasta un tractocamión, pasando por camionetas, camiones, autobuses, etc. La siguiente tabla 3.2.1



presenta parte de los productos contenidos en un catálogo de ventas, incluye el año-modelo al que aplica, los componentes que lo integran y la marca de automóvil. Como puede verse los productos son identificados por un número de parte o código, el cual está integrado por un conjunto de números y letras proporcionados desde la concepción del diseño, por regla general los conjuntos empiezan con las letras K, KF o KM y los collarines con las letras SB, SBA o SN.

Tabla 3.2.1

	A	B	C	D	E	J	K
2	No. De Parte	Marca	Cubierta	Disco	Collarín	Año	Modelos
3							
4	K0028-01	VW	SC0028	SD1006	SBA1002	78-85	Atlantic, Caribe
5	K0028SC-01	VW	SC0028	SD1007	N/A	78-86	Atlantic, Caribe
6	K0036-01	FORD	SC0036	SD1008	SN1752S/	84-88	Topaz
13	K0047-08	FORD LA/NISSAN	SC0048	SD80096	SB60079	93-94	Ranger
24	K0117SC-01	CHRYSLER	SC0117	SD4218	N/A	93-98	Cherokee, Comanche,
25	K0119-01	GM	SC0119	SD0113	SN1747S/	90-	Eurosport
34	K0465SC-05	FORD	BBC0465	BMD1226	N/A	65-85	Mustang, Custom Ran
48	K1237SC-02	DINA	BBC1866	BMD302	N/A	70-85	Serie 531,532 J5, 533
49	K1237SC-03	GM	BBC1866	BMD289	N/A	70-85	C-60,C-65,C-6CID
50	K1254-01	MB	SC1254	SD5336	SN3327	90-93	Omnibus 0371 RDS, 0
180	KF224-01PC	VW	SC224PC	SD193PC	SN31846	92-	Sedán
181	KF224-02B	VW	SC224	SD178B	SN31846	74-92	Brasilia, Combi, Panel
182	KF224-02BPF	VW	SC224PF	SD178BPF	SN31846	87-93	Sedán
183	KF224SC-02B	VW	SC224	SD178B	N/A	74-92	Brasilia, Combi, Panel
184	KF224SC-02BPF	VW	SC224PF	SD178BPF	N/A	87-93	Sedán
185	KF251-01	VW	SC251	SD251	SN31846	88-	Panel, Combi Caravelli
186	KF251SC-01	VW	SC251	SD251	N/A	88-	Panel, Combi Caravelli
187	KF294-01	VW	SC294	SD259	SN31846	83-88	Corsar CD, Corsart Va
188	KF294SC-01	VW	SC294	SD259	N/A	83-88	Corsar CD, Corsart Va

III.3 CATEGORÍAS DEL PRODUCTO

Para entender el comportamiento del Mercado Independiente y obtener una serie de características importantes es necesario analizar los datos de la siguiente manera, se construye una tabla de todos los productos que se comercializan, anotando sus ventas mensuales y su respectivo acumulado de Enero a Mayo de 2002, a continuación se presenta dicha tabla 3.3.2.



III. Identificación del embrague de mayor demanda en el mercado independiente nacional

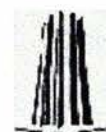


Tabla 3.3.2

		VENTAS DE ENERO A MAYO DE 2002						
	Producto	Mes/año 1.2002	Mes/año 2.2002	Mes/año 3.2002	Mes/año 4.2002	Mes/año 5.2002	Venta Acumulada Ene-May'02	
	Suma	18,162	17,212	26,630	16,535	19,344	97,883	
1	Superkit K0028-01	56	30	52	48	48	234	
2	Kit K0028SC-01	0	0	0	0	0	0	
3	Superkit K0036-01	280	154	181	148	175	938	
4	Superkit K0036-02	65	119	91	77	103	455	
5	Kit K0036SC-01	63	56	26	44	55	244	
6	Superkit K0048-01	0	0	3	3	21	27	
7	Superkit K0050-01	143	107	107	90	158	605	
8	Kit K0050SC-01	56	36	11	22	49	174	
9	Superkit K0066-01	45	24	50	30	40	189	
10	Superkit K0066-03	0	0	7	7	18	32	
11	Kit K0066SC-01	1	0	1	0	0	2	
12	Superkit K0117-01	1	-3	2	-5	7	2	
13	Kit K0117SC-01	0	0	0	0	0	0	
14	Superkit K0119-01	5	10	16	-3	8	36	
15	Superkit K0465-05	73	44	66	53	83	319	
16	Superkit K0465-06	1	0	2	2	0	5	
17	Superkit K0465-07	155	223	161	159	210	908	
18	Superkit K0465-08	2	0	0	0	0	2	
19	Superkit K0465-09	1	0	0	6	0	7	
20	Superkit K0465-10	0	0	0	0	0	0	
21	Superkit K0465-11	30	4	7	2	6	49	
22	Kit K0465SC-05	54	47	14	36	30	181	
23	Superkit K1117-01	3	2	3	3	2	13	
24	Superkit K1237-01	11	1	3	10	5	30	
25	Superkit K1237-02	7	7	20	16	11	61	
26	Superkit K1237-03	1	0	4	0	3	8	
27	Superkit K1237-04	4	3	-1	0	2	8	
28	Kit K1237SC-01	1	0	0	0	0	1	
29	Kit K1237SC-03	0	2	0	0	0	2	
30	Superkit K1865-05	70	59	52	103	122	406	
31	Superkit K1865-06	18	19	9	8	13	67	
32	Superkit K1865-07	13	12	9	4	7	45	
33	Kit K1865SC-05	14	1	5	3	3	26	
34	Kit K1865SC-06	1	0	0	0	0	1	
35	Superkit K1886-01	298	326	326	303	377	1,630	
36	Kit K1886SC-01	11	0	7	0	2	20	
37	Kit K1892SC-01	1	0	0	0	0	1	
38	Superkit K1898-04	287	128	265	-175	10	515	
39	Superkit K1898-06	138	43	76	69	-80	246	
40	Kit K1898SC-04	38	21	6	0	0	65	



III. Identificación del embrague de mayor demanda en el mercado independiente nacional



41	Superkit	K1906-01	69	54	-8	37	52	204
42	Kit	K1906SC-01	3	-4	-2	12	0	9
43	Superkit	K1914-05	87	47	66	67	54	321
44	Superkit	K1914-06	143	125	115	137	152	672
45	Kit	K1914SC-05	76	40	34	39	51	240
46	Kit	K327557SC-01	3	0	12	8	1	24
47	Superkit	K4143-01	0	0	2	5	5	12
48	Kit	K4143SC-01	5	8	0	0	0	13
49	Superkit	K4144-01	0	0	0	0	0	0
50	Kit	K4144SC-01	3	0	2	0	0	5
51	Kit	K5051SC-01	1	1	0	1	2	5
52	Superkit	K60204-01	11	14	20	22	30	97
53	Superkit	K60204-02	3	9	3	3	4	22
54	Superkit	K60204-03	0	0	0	0	0	0
55	Kit	K60204SC-01	0	2	8	3	9	22
56	Kit	K60204SC-02	0	2	0	0	0	2
57	Superkit	K70037-01	39	50	74	25	53	241
58	Superkit	K70037-02	173	84	114	79	106	556
59	Kit	K70037SC-01	3	0	3	2	0	8
60	Kit	K70037SC-02	0	0	0	0	0	0
61	Superkit	K70058-01	0	0	1	1	15	17
62	Superkit	K70067-02	6	15	9	22	28	80
63	Kit	K70067SC-02	4	16	19	2	7	48
64	Superkit	K70128-01	9	22	38	17	20	106
65	Superkit	K70128-02	7	21	43	14	19	104
66	Superkit	K70128-03	1	3	1	4	0	9
67	Kit	K70128SC-01	0	0	0	0	0	0
68	Kit	K70128SC-03	0	1	0	0	0	1
69	Superkit	K70132-01	0	0	13	8	22	43
70	Superkit	K7717-01	9	1	20	0	16	46
71	Kit	K7717SC-01	15	40	20	0	30	105
72	Superkit	K81231-01	11	-3	4	2	1	15
73	Kit	K81231SC-01	0	0	0	0	0	0
74	Superkit	KF182-01	0	4	0	6	0	10
75	Superkit	KF193-01	0	0	0	6	7	13
76	Superkit	KF193-02B	7	0	24	0	5	36
77	Kit	KF193SC-02B	0	0	0	0	0	0
78	Superkit	KF224-01	188	125	94	220	250	877
79	Superkit	KF224-02B	308	-196	16	29	43	200
80	Superkit	KF224-02BPF	1595	2,809	2233	1474	1789	9,900
81	Kit	KF224SC-01	0	3	0	13	0	16
82	Kit	KF224SC-02B	23	-7	-10	2	0	8
83	Kit	KF224SC-02BPF	165	327	-39	0	73	526
84	Superkit	KF251-01	590	197	211	262	204	1,464
85	Kit	KF251SC-01	2	-5	14	0	5	16



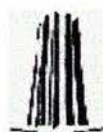
III. Identificación del embrague de mayor demanda en el mercado independiente nacional



86 Superkit	KF294-01	11	7	16	26	24	84
87 Kit	KF294SC-01	0	0	1	2	0	3
88 Superkit	KF295-01	505	464	542	480	612	2,603
89 Kit	KF295SC-01	4	-13	0	0	1	-8
90 Superkit	KF532-01	27	48	34	21	28	158
91 Kit	KF532SC-01	3	0	0	2	0	5
92 Superkit	KF537-03	89	88	28	71	15	291
93 Superkit	KF537-03PF	911	1,490	1293	1160	1216	6,070
94 Kit	KF537SC-03	15	0	20	0	22	57
95 Kit	KF537SC-03PF	165	155	327	139	248	1,034
96 Superkit	KF587-04	184	148	182	198	210	922
97 Kit	KF587SC-04	4	2	13	6	0	25
98 Superkit	KF594-01	180	231	229	215	349	1,204
99 Kit	KF594SC-01	10	5	-1	3	0	17
100 Superkit	KM0087-01	3	7	4	3	8	25
101 Superkit	KM0087-02	4	4	-2	1	4	11
102 Superkit	KM0087-03	5	0	-5	0	0	0
103 Superkit	KM10993-01	118	127	168	105	230	748
104 Kit	KM10993SC-01	4	4	3	0	4	15
105 Superkit	KM11001-01	2	2	4	8	9	25
106 Superkit	KM11001-02	0	0	0	4	4	8
107 Superkit	KM11001-03	6	0	0	1	3	10
108 Kit	KM11001SC-01	0	0	0	0	0	0
109 Superkit	KM11004-01	16	46	24	457	208	751
110 Superkit	KM11004-01PF	476	660	929	698	1064	3,827
111 Kit	KM11004SC-01PF	25	125	120	62	109	441
112 Superkit	KM11009-01	0	3	-2	0	0	1
113 Superkit	KM11051-01	3	18	2	14	14	51
114 Kit	KM11051SC-01	2	1	0	0	0	3
115 Superkit	KM11064-01	3	-11	14	28	18	52
116 Kit	KM11064SC-01	0	-1	1	0	0	0
117 Superkit	KM136-01	40	17	37	57	75	226
118 Superkit	KM136-02	0	4	30	7	25	66
119 Kit	KM136SC-01	11	2	0	8	13	34
120 Superkit	KM1433-01	47	51	14	49	68	229
121 Superkit	KM1433-02	22	40	18	31	43	154
122 Kit	KM1433SC-01	4	0	1	3	0	8
123 Superkit	KM145-01	3	6	4	1	1	15
124 Kit	KM145SC-01	0	0	1	0	0	1
125 Superkit	KM168-01	274	145	191	211	307	1,128
126 Kit	KM168SC-01	5	4	3	3	0	15
127 Superkit	KM173-01	474	469	447	458	666	2,514
128 Kit	KM173SC-01	29	20	57	36	68	210
129 Superkit	KM5473-02	38	47	19	42	38	184
130 Kit	KM5473SC-02	0	0	1	0	0	1
131 Superkit	KM631-01	2	-4	7	-6	-1	-2
132 Superkit	KM631-02	23	-30	13	2	-5	3



III. Identificación del embrague de mayor demanda en el mercado independiente nacional



133	Kit	KM631SC-01	0	0	0	0	0	0
134	Kit	KM631SC-02	6	0	0	1	3	10
135	Superkit	KM632-01	6	-2	-1	-3	1	1
136	Kit	KM632SC-01	0	0	0	0	0	0
137	Superkit	KM635-01	0	0	1	2	0	3
138	Superkit	KM635-02	5	1	3	10	11	30
139	Superkit	KM635-03	4	1	7	6	8	26
140	Superkit	KM635-04	11	0	0	2	7	20
141	Superkit	KM635-05	3	0	0	1	4	8
142	Superkit	KM635-06	0	0	0	0	2	2
143	Superkit	KM635-07	0	0	0	0	2	2
144	Kit	KM635SC-01	0	0	0	0	0	0
145	Kit	KM635SC-02	2	0	0	0	2	4
146	Superkit	KM639-01	99	137	35	57	44	372
147	Superkit	KM639-01PF	533	654	755	568	675	3,185
148	Kit	KM639SC-01	0	28	0	19	2	49
149	Kit	KM639SC-01PF	157	3	113	19	29	321
150	Superkit	KM642-01	7	0	-6	-1	1	1
151	Superkit	KM642-02	3	2	0	2	2	9
152	Kit	KM642SC-01	0	0	0	0	0	0
153	Superkit	KM649-01	3	8	-4	-7	0	0
154	Kit	KM649SC-01	1	0	-1	0	0	0
155	Superkit	KM653-01	0	0	0	0	0	0
156	Superkit	KM653-02	0	0	0	0	0	0
157	Superkit	KM657-01	18	28	13	21	16	96
158	Kit	KM657SC-01	3	0	0	0	0	3
159	Superkit	KM661-01	2	0	1	0	0	3
160	Superkit	KM661-02	0	0	3	0	2	5
161	Superkit	KM664-01	5	3	27	2	13	50
162	Superkit	KM664-02	4	0	-4	2	0	2
163	Kit	KM664SC-01	2	0	2	0	0	4
164	Kit	KM664SC-02	2	0	-1	-1	0	0
165	Superkit	KM80203-01	123	91	159	145	174	692
166	Kit	KM80203SC-01	0	4	130	3	0	137
167	Collarín	SB60044	0	3	0	4	29	36
168	Collarín	SB60082	0	2	3	2	0	7
169	Collarín	SB770	236	146	240	345	458	1,425
170	Collarín	SBA1002	201	125	127	154	393	1,000
171	Collarín	SBA1029	64	21	57	98	80	320
172	Collarín	SBA1034	77	19	21	68	74	259
173	Collarín	SBA1042	-12	6	19	6	5	24
174	Collarín	SN1086	1	2	0	5	2	10
175	Collarín	SN1087	0	13	0	0	2	15
176	Collarín	SN1106	103	132	136	59	181	611
177	Collarín	SN1171	1	10	0	2	3	16
178	Collarín	SN1439	0	0	0	3	0	3
179	Collarín	SN1456	0	2	0	2	0	4
180	Collarín	SN1459	0	6	0	0	0	6
181	Collarín	SN1463	0	13	0	0	5	18
182	Collarín	SN1488	10	0	15	22	10	57



III. Identificación del empaque de mayor demanda en el mercado independiente nacional



183	Collarín	SN1488AC	120	20	33	3	406	582
184	Collarín	SN1586	0	0	14	15	0	29
185	Collarín	SN1705SA	0	3	0	7	0	10
186	Collarín	SN1714SA	0	17	43	16	0	76
187	Collarín	SN1725SA	0	0	0	1	0	1
188	Collarín	SN1728	0	5	7	0	4	16
189	Collarín	SN1747SA	3	4	3	2	2	14
190	Collarín	SN1750	0	0	1	0	17	18
191	Collarín	SN1752SA	0	0	30	0	0	30
192	Collarín	SN2031	0	0	0	0	0	0
193	Collarín	SN31845	124	144	63	205	16	552
194	Collarín	SN31846	6927	5,788	14852	6470	6558	40,595
195	Collarín	SN3327	0	0	0	0	3	3
196	Collarín	SN3329	0	0	0	0	0	0
197	Collarín	SN3754	4	2	2	3	12	23
198	Collarín	SN614054SC	0	0	0	0	0	0
199	Collarín	SN614118	51	100	210	-2	-157	202
200	Collarín	SN8001	0	10	0	6	4	20

Con la elaboración de la tabla es fácil encontrar algunas características de interés, por ejemplo, los números de mayor venta, la categoría a la cual pertenecen, el comportamiento mensual de venta y por otro lado, se identifican los números sin demanda, así también las devoluciones; en capítulos posteriores se dedicará un espacio a todos éstos números con una situación especial en sus ventas; por el momento el estudio se centrará en los productos de mayor demanda.

Otra relación importante se encuentra al agrupar en categorías los productos del Mercado Independiente, la tabla 3.3.3 ilustra tal proporción, el primer grupo llamado “Superkits”, tiene 102 productos, el segundo grupo llamado “Kits” con 64 productos y el tercero llamado “Collarines” con 34 productos, es claro que la categoría con más productos son los “Superkits” representando el 51% de lo que se comercializa y para una mejor visualización se presenta la siguiente gráfica de pastel 3.3.1.

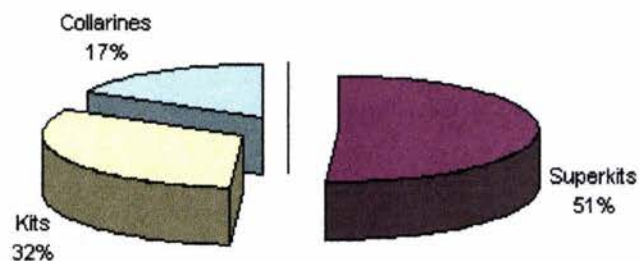


Tabla 3.3.3

CATEGORÍA PRODUCTOS		%
Superkits	102	51%
Kits	64	32%
Collarines	34	17%
	200	

Gráfica 3.3.1

% DE PRODUCTOS POR CATEGORÍA DE MI



En la tabla 3.3.4 se analizan las ventas que a continuación se mencionan; los “Superkits” representan el 49 %, los “Collarines” el 47 % y los “Kits” sólo el 4 % de las ventas, la gráfica 3.3.2. se presenta a continuación.

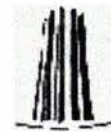
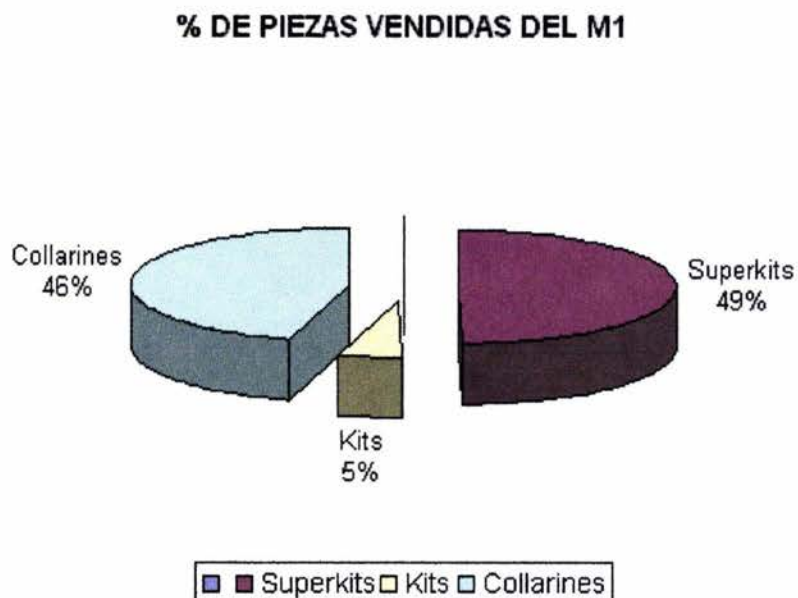


Tabla 3.3.4

CATEGORÍA	VENTA	%
Superkits	47,747	49%
Kits	4,150	4%
Collarines	45,982	47%
	97,879	

Gráfica 3.3.2





De acuerdo al análisis anterior, se determina que los “Superkits” por la cantidad de productos y por sus ventas es la categoría de mayor peso e importancia, pues cualquier incremento o decremento en su demanda afecta notablemente al Mercado Independiente Nacional.

III.4 LOS SUPERKITS

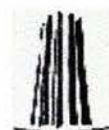
Ya se ha delimitado al Mercado es necesario encontrar el producto de mayor venta, por lo consiguiente se toma el listado con la categoría de los “Superkits” y se ordena de mayor a menor de acuerdo a las ventas acumuladas, se obtiene el porcentaje relativo y acumulado para cada producto, obteniéndose el siguiente resultado: 15 productos representan el 80 % de las ventas para Mi, el número que encabeza la lista es el ensamble KF224-02BPF véase tabla 3.4.1.

Tabla 3.4.1

TABLA "SUPERKITS"				
Ratio				
	Venta			
No de Parte	Acumulada	% relativo	% acumulado	
	Ene-May'02			
Suma	47,747			
1	KF224-02BPF	9,900	21%	21%
2	KF537-03PF	6,070	13%	33%
3	KM11004-01PF	3,827	8%	41%
4	KM639-01PF	3,185	7%	48%
5	KF295-01	2,603	5%	54%
6	KM173-01	2,514	5%	59%
7	K1886-01	1,630	3%	62%
8	KF251-01	1,464	3%	65%
9	KF594-01	1,204	3%	68%
10	KM168-01	1,128	2%	70%
11	K0036-01	938	2%	72%
12	KF587-04	922	2%	74%
13	K0465-07	908	2%	76%
14	KF224-01	877	2%	78%
15	KM11004-01	751	2%	79%
16	KM10993-01	748	2%	81%
17	KM80203-01	692	1%	82%
18	K1914-06	672	1%	84%
19	K0050-01	605	1%	85%



III. Identificación del embrague de mayor demanda en el mercado independiente nacional



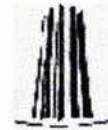
20	K70037-02	556	1%	86%
21	K1898-04	515	1%	87%
22	K0036-02	455	1%	88%
23	K1865-05	406	1%	89%
24	KM639-01	372	1%	90%
25	K1914-05	321	1%	91%
26	K0465-05	319	1%	91%
27	KF537-03	291	1%	92%
28	K1898-06	246	1%	92%
29	K70037-01	241	1%	93%
30	K0028-01	234	0%	93%
31	KM1433-01	229	0%	94%
32	KM136-01	226	0%	94%
33	K1906-01	204	0%	95%
34	KF224-02B	200	0%	95%
35	K0066-01	189	0%	96%
36	KM5473-02	184	0%	96%
37	KF532-01	158	0%	96%
38	KM1433-02	154	0%	97%
39	K70128-01	106	0%	97%
40	K70128-02	104	0%	97%
41	K60204-01	97	0%	97%
42	KM657-01	96	0%	97%
43	KF294-01	84	0%	98%
44	K70067-02	80	0%	98%
45	K1865-06	67	0%	98%
46	KM136-02	66	0%	98%
47	K1237-02	61	0%	98%
48	KM11064-01	52	0%	98%
49	KM11051-01	51	0%	98%
50	KM664-01	50	0%	99%
51	K0465-11	49	0%	99%
52	K7717-01	46	0%	99%
53	K1865-07	45	0%	99%
54	K70132-01	43	0%	99%
55	K0119-01	36	0%	99%
56	KF193-02B	36	0%	99%
57	K0066-03	32	0%	99%
58	K1237-01	30	0%	99%
59	KM635-02	30	0%	99%
60	K0048-01	27	0%	99%
61	KM635-03	26	0%	99%
62	KM0087-01	25	0%	99%
63	KM11001-01	25	0%	99%
64	K60204-02	22	0%	100%
65	KM635-04	20	0%	100%
66	K70058-01	17	0%	100%



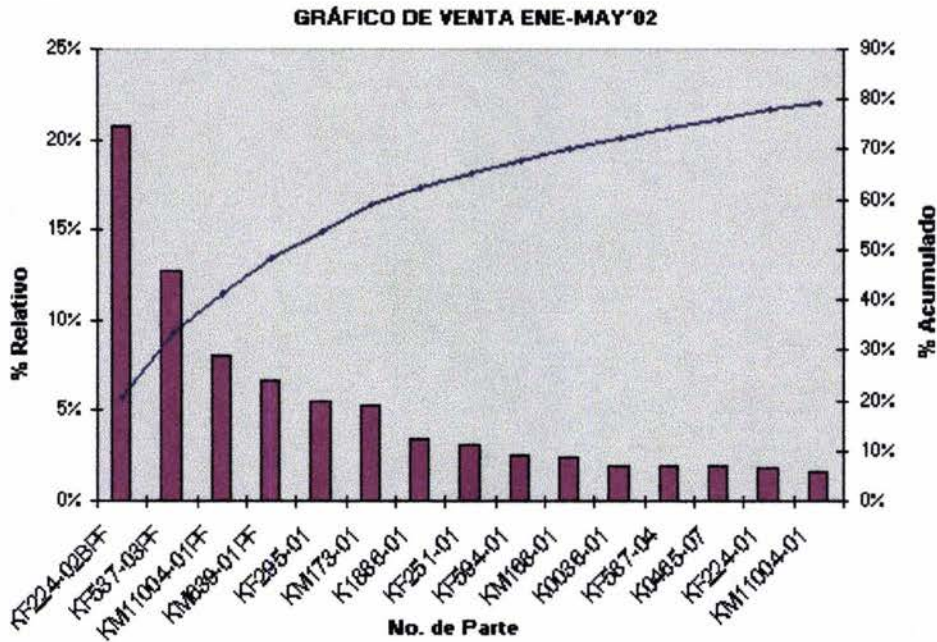
III. Identificación del empaque de mayor demanda en el mercado independiente nacional

67	K81231-01	15	0%	100%
68	KM145-01	15	0%	100%
69	K1117-01	13	0%	100%
70	KF193-01	13	0%	100%
71	K4143-01	12	0%	100%
72	KM0087-02	11	0%	100%
73	KF182-01	10	0%	100%
74	KM11001-03	10	0%	100%
75	K70128-03	9	0%	100%
76	KM642-02	9	0%	100%
77	K1237-03	8	0%	100%
78	K1237-04	8	0%	100%
79	KM11001-02	8	0%	100%
80	KM635-05	8	0%	100%
81	K0465-09	7	0%	100%
82	K0465-06	5	0%	100%
83	KM661-02	5	0%	100%
84	KM631-02	3	0%	100%
85	KM635-01	3	0%	100%
86	KM661-01	3	0%	100%
87	K0117-01	2	0%	100%
88	K0465-08	2	0%	100%
89	KM635-06	2	0%	100%
90	KM635-07	2	0%	100%
91	KM664-02	2	0%	100%
92	KM11009-01	1	0%	100%
93	KM632-01	1	0%	100%
94	KM642-01	1	0%	100%
95	K0465-10	0	0%	100%
96	K4144-01	0	0%	100%
97	K60204-03	0	0%	100%
98	KM0087-03	0	0%	100%
99	KM649-01	0	0%	100%
100	KM653-01	0	0%	100%
101	KM653-02	0	0%	100%
102	KM631-01	-2	0%	100%
		47,747		

El producto KF224-02BPF representa el 21 % de las ventas acumuladas, es el número más importante, por lo tanto, el proyecto girará en torno a éste número, no sin antes olvidar que por cuestiones de espacio y tiempo sólo se analizará éste producto. A continuación se presenta la gráfica 3.4.1 de los 15 productos que representan el 80% de las ventas.



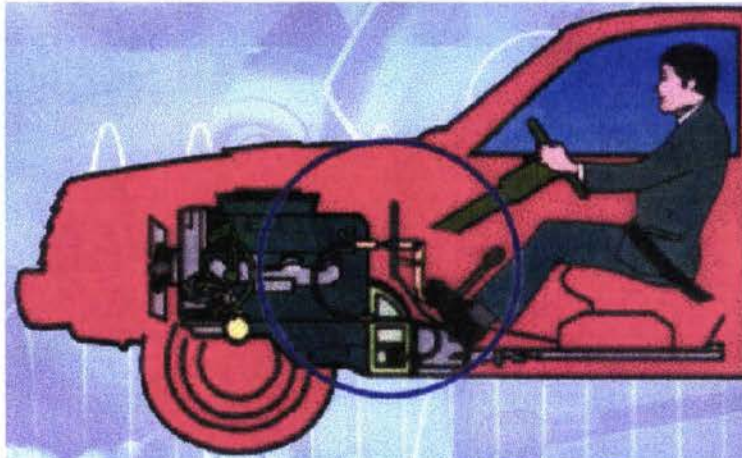
Gráfica 3.4.1



III.5 EL PRODUCTO KF224-02BPF

La siguiente parte se encargará de describir la utilidad, el funcionamiento y las características de producto; es necesario establecer que el código KF224-02BPF representa a un embrague diseñado para el Volkswagen Sedán. El Embrague comúnmente llamado Clutch está localizado entre el motor y la caja de transmisión del vehículo, su función principal es la de conectar y desconectar la fuerza del motor, permitiendo efectuar cambios de velocidad y frenado de acuerdo a las necesidades de la conducción.

La siguiente ilustración 3.5.1 presenta la ubicación del embrague dentro del automóvil





III.5.1 COMPONENTES DEL PRODUCTO KF224-02BPF

El embrague KF224-02BPF esta integrado por los siguientes subensambles que son::

- Una cubierta con número de parte SC224PF
- Un disco con número de parte SD178BPF
- Un collarín con número de parte SN31846

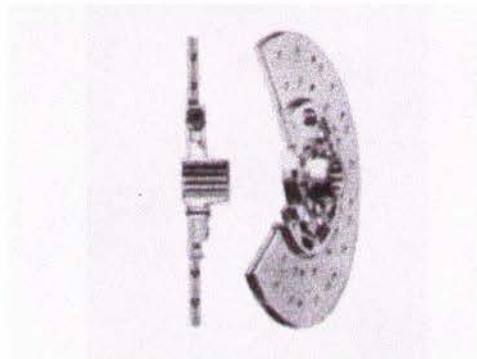
La cubierta o subensamblable SC224PF esta constituida por una carcasa de acero, en ésta se ensambla el diafragma y el arillo por medio de pernos, en seguida se coloca el plato opresor sujeto por unas muelles que le permiten cierta movilidad. A continuación se muestra el despiece de una cubierta figura 3.6.2.

Figura 3.6.2



El disco de embrague SD178BPF esta integrado por una maza donde se ensamblan los resortes, se remacha el disco motor y el disco retén, y al final las pastas de fricción se sujetan con las muelles. A continuación se presenta la vista seccionada de un disco de embrague figura 3.6.3.

Figura 3.6.3





Las pastas están elaboradas de elementos inorgánicos, cerámicos y minerales no ferrosos deben de soportar presiones y elevadas temperaturas evitando la cristalización. En la figura siguiente 3.6.4. se aprecian las características de las pastas como por ejemplo el tejido y los surcos de la superficie.

Figura 3.6.4



El collarín SN31846 figura 3.6.5 es un producto de reventa, de manufactura Alemana es imprescindible para el accionamiento del embrague; tiene la cualidad principal de soportar cargas axiales o laterales.

Figura 3.6.5



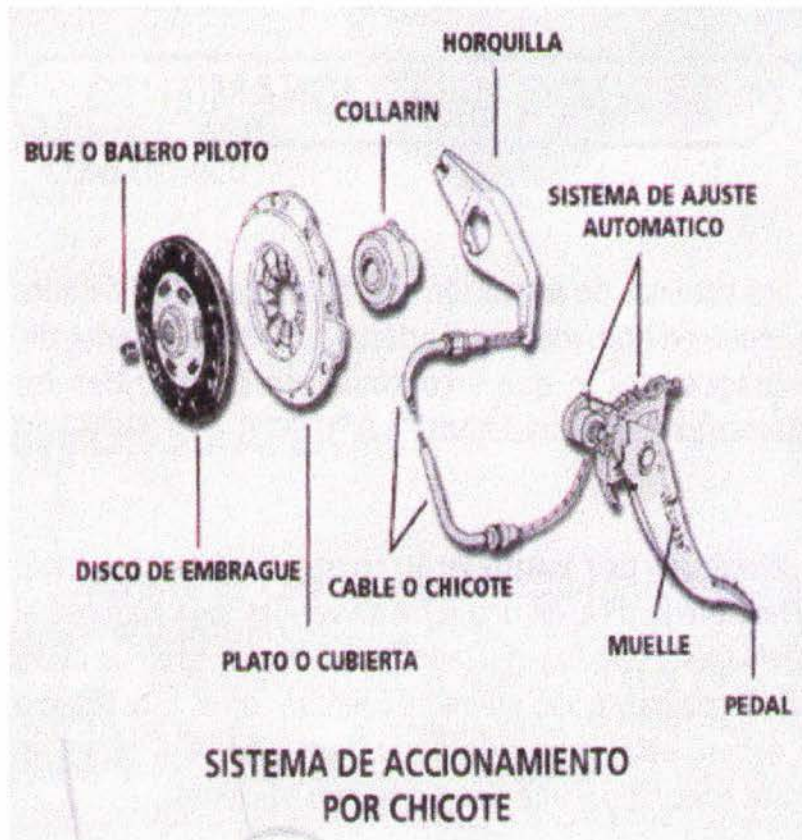
En la figura anterior se aprecia al collarín dentro de la horquilla ésta lo mantiene en su posición y le proporciona movimiento para hacer contacto con el diafragma en dirección axial.



III. 5.2 FUNCIONAMIENTO DEL EMBRAGUE KF224-02BPF

El proceso de embragar y desembragar se inicia al pisar el pedal del clutch, el cual acciona al chicote y éste a su vez a la horquilla que obliga al collarín a presionar al diafragma de la cubierta por lo tanto mueve al plato opresor y deja libre al disco desconectando la fuerza del motor, entonces se dice que el clutch esta desembragado, esto permite el cambio de velocidad o el frenado. Para volver a embragar es necesario soltar el pedal del clutch y seguir la marcha, ver figura 3.7.6.

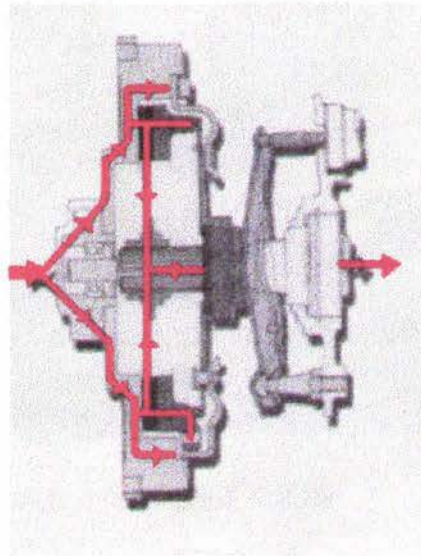
Figura 3.7.6





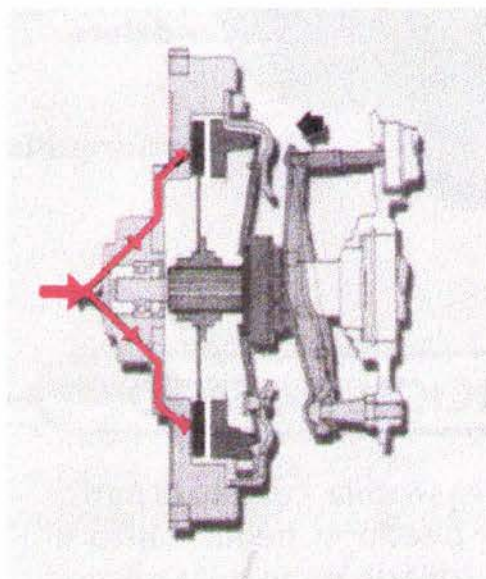
A continuación se presenta la vista transversal de un “clutch” embragado, en la figura 3.7.7 se ve claramente en color rojo la transmisión de la fuerza al disco.

Figura 3.7.7



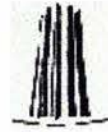
En la siguiente figura 3.7.8 se ilustra al “clutch” desembragado, la fuerza del motor se limita a transmitir movimiento al volante con la cubierta pero no al disco de fricción.

Figura 3.7.8



CAPÍTULO IV

Análisis y consideraciones importantes de el embrague
KF224-02BPF utilizando herramientas
computacionales.



IV. ANÁLISIS Y CONSIDERACIONES IMPORTANTES DE EL EMBRAGUE KF224-02BPF UTILIZANDO HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES

Ahora que ya está definido el producto más representativo, es necesario analizar el comportamiento de su demanda en un período mayor para encontrar las características especiales que lo definan y ayude a formar un juicio aceptable que sirva de base para el siguiente capítulo.

El uso de la computadora encuentra en los procesos de manufactura un lugar idóneo para aportar ventajas competitivas que las industrias requieran, las empresas deben saber de primera mano las necesidades en cada eslabón de la cadena de suministro con la finalidad de satisfacer la demanda de los clientes, definir los precios, la distribución y la manufactura misma, entre muchos otros aspectos; además del diseño y la comercialización de un producto.

En la industria manufacturera existen filosofías, metodologías y herramientas que facilitan su avance. Con el transcurso de los años, los equipos, máquinas y sistemas también son integrados para organizar y ejecutar las operaciones de la planta hasta las transacciones comerciales de negocios por vía Internet.

La importancia de la informática como herramienta competitiva en la industria es contundente, ya que permite reducir costos, aumentar la productividad, incrementar la calidad y la eficiencia de los procesos de tal modo que hoy ya es posible que los fabricantes, proveedores, distribuidores y clientes intercambien información en línea, favoreciendo con ello la comunicación.

La evolución de los sistemas de planeación de requerimientos de recursos todavía sigue. Lo último se conoce como planeación de recursos de la empresa ERP ([Enterprise Resource Planning](#)); los sistemas ERP están formados de diversos módulos de software, para ayudar a administrar muchas actividades en diferentes áreas funcionales de una empresa, por ejemplo módulos para ventas y distribución, contabilidad financiera, control financiero, administración de los activos fijos, recursos humanos, flujo de trabajo, soluciones industriales, administración de materiales, planeación de la producción incluyendo MRP y CRP, administración de la calidad, mantenimiento de planta y sistemas de proyectos. (pag.418 [Administración de producción y operaciones, Gaither y Frazier, soluciones empresariales 1999](#)).



IV.1 EL SISTEMA SAP

Se describirá de manera general el funcionamiento del sistema SAP R/3, ya que ofrece soluciones estándares para las necesidades de información de la compañía SACHS; integrando las siguientes áreas:

Planeación de la producción PP
Ventas y distribución SD
Gerencia de materiales MM
Recursos humanos HR
Mantenimiento de la planta PM
Sistemas de proyectos PS
Soluciones de la industria IS
Contabilidad y finanzas FI
Aseguramiento de la calidad QA

Un sistema integrado significa que la información almacenada, esta disponible a través de todo el sistema, facilitando el proceso de transacción y el manejo de información. Por lo tanto no se requieren crear copias para su uso en los diferentes departamentos administrativos. Además el ambiente de desarrollo del sistema R/3 ofrece a los usuarios su propio lenguaje de programación de cuarta generación (ABAP/4), creado especialmente para las necesidades comerciales.

Sistemas operativos compatibles con el sistema R/3

UNIX
Windows NT

Bases de datos compatibles con el sistema R/3

Informix
Oracle
Software
Sybase

AG

Compatibilidad

Windows

Macintosh



OLE/DDE. Object Linking and Embedding. Es el estándar principal para integrar las aplicaciones de las PC's con el sistema R/3.

SQL. Structured Query Language.

X.400/X.500, MAPI. Messaging Application Programming Interface y EDI (Electronic Data Interchange) Son las normas para las comunicaciones externas.

También están establecidas interfaces abiertas para proporcionar acceso a las aplicaciones especializadas como: CAD (Computer-Aided Design), archivos ópticos, subsistemas técnicos relacionados con la producción.

IV.2 REGISTRO DE LA DEMANDA

Después de formarse un panorama general del funcionamiento del SAP, el siguiente paso es entender donde se registra la demanda de los productos para la consulta y utilización de dichos datos. Primeramente los pedidos de ventas llegan por vía electrónica, ya sea por “fax o correo electrónico” la persona que está encargada de capturar los pedidos abre el sistema en el modo “Visualizar pedido” fig.4.2.1 anotando: la distribuidora solicitante, el material y la cantidad a pedir.

Fig 4.2.1

Visualizar Pedido estándar Resumen - entrada unireal

Documento de ventas | Inicio | Resumen | Cabezas | Posición | Entorno | Sistema | Ayuda

Comerc. | Interf. | Comercio | Formato | Condición | Config.

Solicitante: 000025 | DISTRIBUCIONES SAGAJI, S.A. DE C.V. MEXICO, D.F.

Nº ped. compra: A177 | Fe ped. compra: |

Ps. prest. ent.: 1 | 10.07.2002 | Fecha de precio: 10.07.2002

Pedido: 5000034216 | Valor neto: 7,251.20 | PPN

Todas las posiciones:

Pos.	Materia	Cantidad pedida	UM	Denominación
<input type="checkbox"/>	10 S831840	70	P20	COLLARIN Ø4 3 51 193 Ø41
<input type="checkbox"/>	20 S89001	2	P20	CILINDRO ESCUDO CONCENTRICO



Las casillas restantes se llenan automáticamente como son: –el precio, la fecha, el número de pedido y su valor neto solicitado. Ya efectuada la captura se graban los datos y se pulsa cerrar, ningún pedido pueden cancelarse hasta surtirlo en su totalidad.

IV.3 VISUALIZACIÓN DE LOS PEDIDOS

Para visualizar los pedidos capturados de un mismo producto es necesario consultar otra vista llamada: “Visualizar necesidades totales” fig. 4.3.2 aquí los pedidos se agrupan de acuerdo a la semana en que fueron solicitados adelante se encuentra la cantidad pronosticada en esa semana, al ingresar un pedido éste se posiciona en la semana correspondiente y descuenta al pronóstico, la sumatoria de todos los pedidos se le denomina “cantidad asigna”, al ser facturados cambia su nombre a “cantidad tomada”, la siguiente tabla muestra el ejemplo de un pedido por 10 pz en color turquesa, la cantidad asignada en amarillo, 103 pz facturadas en color verde y 417 pz disponibles en pronóstico.

Fig. 4.3.2

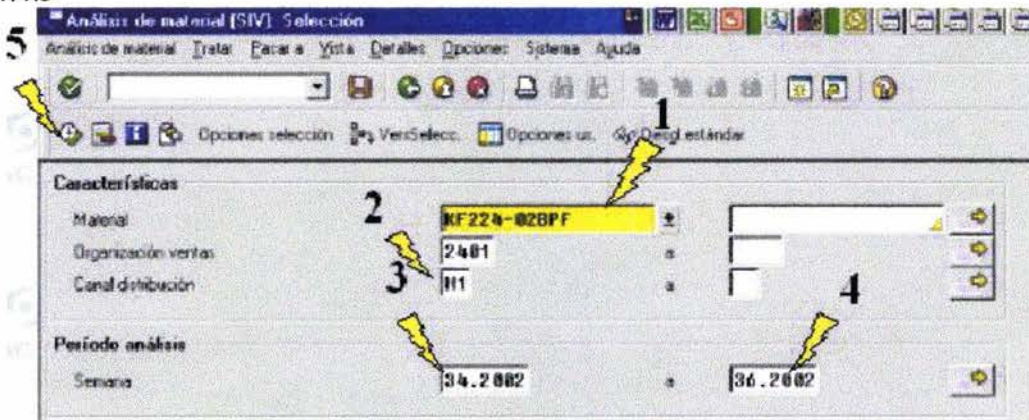
Material CIsM	Versión	Texto breve NºPI Necesidad	Nov-mercan. Cantd Cantidad asignada	Cc. Cantd totalUM
		W 17.2003	612.000	0.000
		W 18.2003	650.000	0.000
		W 19.2003	106.000	0.000
		W 20.2003	400.000	0.000
		W 21.2003	346.000	0.000
		W 22.2003	464.000	0.000
		W 23.2003	126.000	0.000
		W 24.2003	100.000	0.000
		W 25.2003	400.000	0.000
		W 26.2003	276.000	274.000
		W 27.2003	103.000	417.000
			10.000	
NECC 5000040702	/ 000050	04.07.2003	10.000	
		W 28.2003		650.000
		W 29.2003		650.000
		W 30.2003		650.000
		W 31.2003		650.000
		W 32.2003		650.000
		W 33.2003		700.000



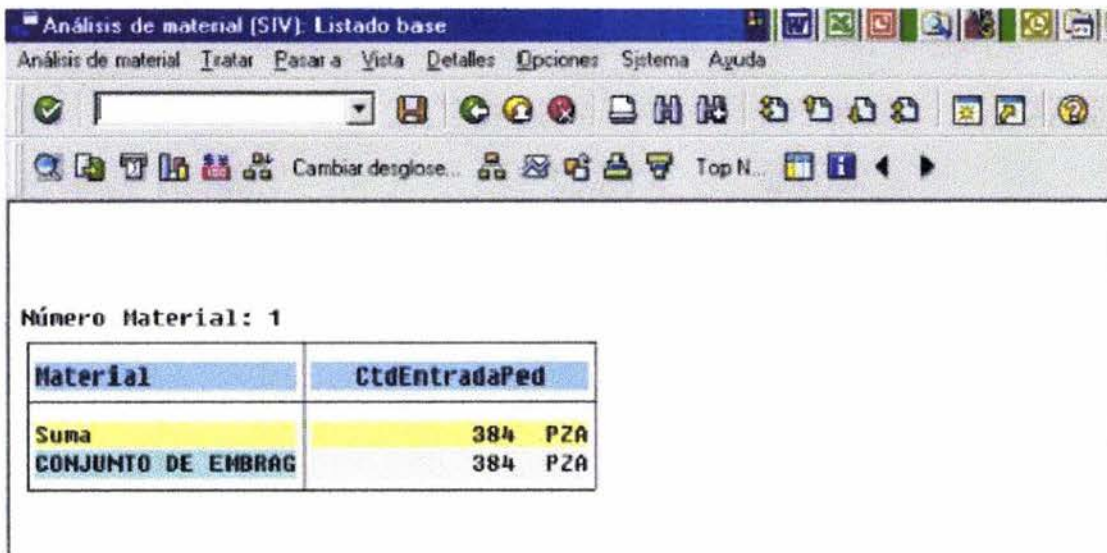
IV. 4 REPORTE DE VENTAS

Para obtener un reporte de la demanda es necesario entrar a la vista “Análisis de material” fig. 4.4.3 donde se anota el producto o material (en éste caso el número KF224-02BPF), la organización de ventas, el mercado o canal de distribución y el período esperado, se pulsa ejecutar y se espera al resultado.

Fig.4.4.3



Ya obtenido el reporte se escoge en las opciones del menú “transferir datos a una hoja de cálculo”.





Considerando que el sistema se implantó en Julio de 2001 es posible obtener un reporte de aquella fecha con la finalidad de obtener la mayor cantidad de datos para un mejor panorama de comportamiento del producto KF224-02BPF. A continuación se presenta dicho reporte en una hoja de excel, véase tabla 4.4.1.

Tabla 4.4.1

7		JULIO'01				AGOSTO'01				SEPTIEMBRE'01			
8	PRODUCTO	27.2001	28.2001	29.2001	30.2001	31.2001	32.2001	33.2001	34.2001	35.2001	36.2001		
9		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
10	Suma	1,497	1,671	758	2,704	2,118	2,558	1,541	1,478	1,625	1,683		
106	KF224-02B	347	146	221	406	506	489	220	323	322	276		
107	KF224-02BPF												
108	KF251-01	57	37	17	116	56	29	53	32	69	60		
109	KF294-01	3	1	4		2	3	5	3	2	9		

7		OCTUBRE'01					NOVIEMBRE'01				
8	PRODUCTO	37.2001	38.2001	39.2001	40.2001	41.2001	42.2001	43.2001	44.2001	45.2001	46.2001
9		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	Suma	559	3,138	2,954	1,422	582	4,419	5,647	1,020	987	5,856
106	KF224-02B	42	442	570	367	148	451	631	41	0	2
107	KF224-02BPF										2,091
108	KF251-01	40	78	106	83	-77	275	375	104	113	7
109	KF294-01	5	8	8			5	6	4	4	0

7		DICIEMBRE'01					ENERO'02					FEBRERO'02	
8	PRODUCTO	47.2001	48.2001	49.2001	50.2001	51.2001	52.2001	1.2002	2.2002	3.2002	4.2002	5.2002	6.2002
9		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
10	Suma	1,639	2,552	6,096	1,691	601	0	2,776	1,186	2,464	1,942	2,537	
106	KF224-02B	-4	16	43	6	30	0	31	7	60	90	-132	
107	KF224-02BPF	595	990	1,374	292	0	0	382	147	443	443	488	
108	KF251-01	-5	-114	105	-4	15	0	448	47	55	33	54	
109	KF294-01	0	6	1	6		0	5	2	3	1		

7		MARZO'02					ABRIL'02					
8	PRODUCTO	6.2002	7.2002	8.2002	9.2002	10.2002	11.2002	12.2002	13.2002	14.2002	15.2002	16.2002
9		32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
10	Suma	3,019	2,832	2,079	2,169	2,721	954	1,288	2,814	2,520	2,779	533
106	KF224-02B	6	20	30	2	0	1	-10	23	11	18	0
107	KF224-02BPF	1,216	740	465	455	978	75	350	455	225	713	0
108	KF251-01	7	38	105	90	36	31	8	46	56	44	12
109	KF294-01	4		3	5	1	3	5	2	10	3	5



7		MAYO'02					Total
8	PRODUCTO	17.2002	18.2002	19.2002	20.2002	21.2002	
9		43	44	45	46	47	
10	Suma	2,716	1,433	1,895	1,264	2,226	100,943
106	KF224-02B		6	0		2	6,206
107	KF224-02BPF	536	215	453	120	341	14,582
108	KF251-01	150	37	16	36	31	3,007
109	KF294-01	8	2	3	8	3	161

IV.5 ANÁLISIS CUANTITATIVO

En la hoja de cálculo se obtiene de una forma rápida y sencilla los parámetros estadísticos del producto (KF224-02BPF) en cuestión como son promedio, desviación estándar, moda, número de datos, número máximo y mínimo; véase los siguientes resultados tabla 4.5.2.

Número de datos 29
 Promedio 521 pz
 Desviación estándar 466 uni
 Moda 0
 Varianza 216,794
 Valor máximo 2,091 pz
 Valor mínimo 0 pz

Tabla 4.5.2

2	Canal distrib.						
3	mi						
4							
5	Ratio	n = 29					
6							
7		PROMEDIO	DESVIACION	MODA	VARIANZA	VALOR	VALOR
8	PRODUCTO		ESTÁNDAR			MÁXIMO	MÍNIMO
9							
10	Suma	2,148	1,311	#N/A	1,719,786	6,096	0
106	KF224-02B	138	193	0	37,381	631	-132
107	KF224-02BPF	521	466	0	216,784	2,091	0
108	KF251-01	64	94	37	8,797	448	-114
109	KF294-01	4	3	3	6	10	0



Para formarse una idea del comportamiento de los datos, a continuación se elabora un histograma con los datos anteriores como son el valor máximo, el valor mínimo, el rango, y se calcula el intervalo de clase celda B9 y el límite de clase celda B11, véase tabla 4.5.3.

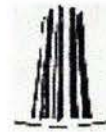
Tabla 4.5.3

B11		= =B6-(B9/2)
	A	B
1		
2		
3		kf224-02bpf
4		
5	Val Max	2,091.00
6	Val Min	0.00
7	Rango	2,091.00
8		
9	Intervalo de Clase	256.4
10		
11	Límite de Clase	-130.7
12		

Con los resultados se construye la siguiente tabla 4.5.4 para obtener la clase, el punto medio de la clase y la frecuencia.

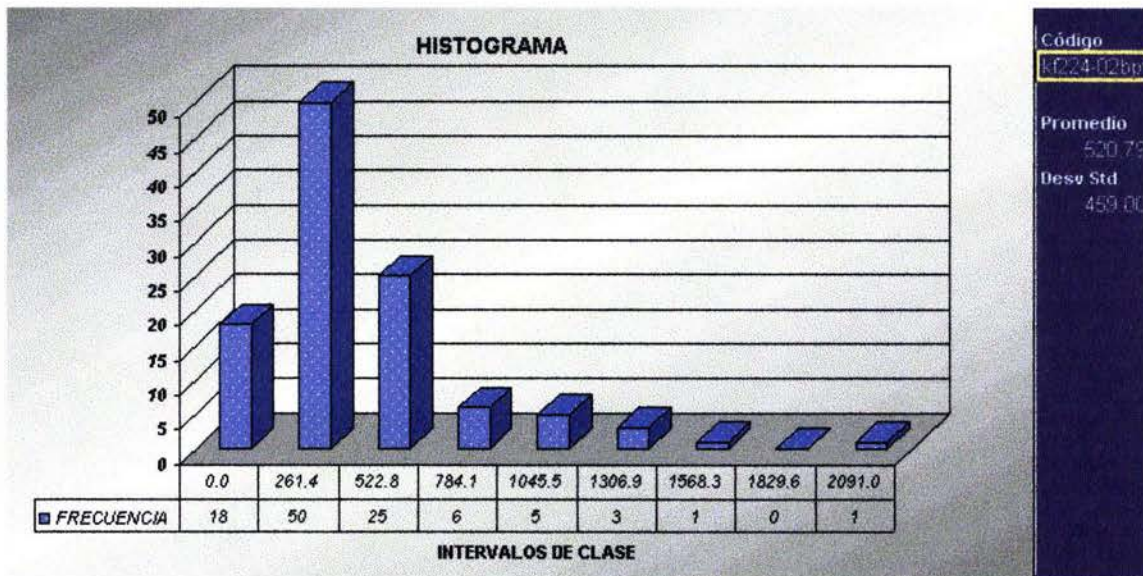
Tabla 4.5.4

F12		= =D12+Cálculo!\$B\$9						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		kf224-02bpf						
3								
4				Clase		Punto medio de la clase	Frecuencia	
5		1	-130.7	↔	130.7	0.0	18	
6		2	130.7	↔	392.1	261.4	50	
7		3	392.1	↔	653.4	522.8	25	
8		4	653.4	↔	914.8	784.1	6	
9		5	914.8	↔	1176.2	1045.5	5	
10		6	1176.2	↔	1437.6	1306.9	3	
11		7	1437.6	↔	1698.9	1568.3	1	
12		8	1698.9	↔	1960.3	1829.6	0	
13		9	1960.3	↔	2221.7	2091.0	1	
14							109	
15								



El siguiente histograma esta constituido por todos los datos coleccionados, su diseño es muy particular ya que tiene cierta semejanza como los histogramas tradicionales que se hacen con papel y lápiz; en el eje horizontal aparecen los puntos medios de clase, en el eje vertical se encuentra las frecuencias de los datos véase fig 4.5.3

Fig. 4.5.3



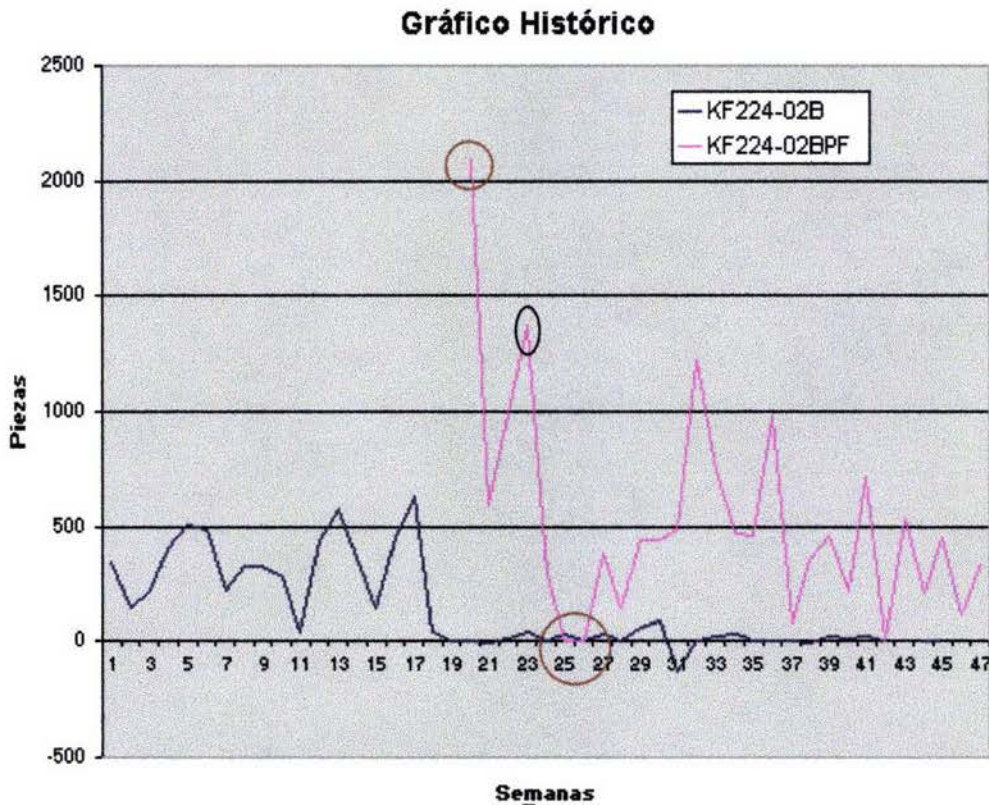
Al tener una visión gráfica de la frecuencia de la demanda se observa la gran dispersión de los datos, con un valor de la desviación estándar de 466 uni. Comparada con el valor de la media de 521 pz

IV. 6 ANÁLISIS CUALITATIVO

A continuación se presenta en forma gráfica los datos en el tiempo gráfica 6.6.1; como dato histórico es necesario saber que el producto KF224-02BPF sustituye al producto KF224-02B desde el mes Noviembre de 2001 por cuestiones técnicas; se aprecia claramente el inicio de su demanda en una forma vertiginosa, caso contrario sucede con el producto anterior donde su demanda desaparece casi inmediatamente.



Gráfica 6.6.1



Se analiza a detalle el comportamiento de la demanda, primeramente el incremento por el lanzamiento fue sobresaliente, ya que al venderse en promedio de 138 pz semanales con el nuevo producto aumento a 521 pz en promedio, se esperaba un incremento notable pero no a tal grado; otro repunte sobresaliente fue al inicio de Diciembre, buscando alguna relación importante con otros productos se determina que fue debido a las ventas de fin de año; una observación importante es la falta de ventas a finales de Diciembre lo que hace suponer que los distribuidores se mantienen cerrados.

Después de analizar los datos en la gráfica se establecen las siguientes consideraciones:

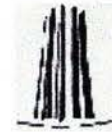
- ❖ Las promociones aumenta las ventas considerablemente, en esta ocasión aumento casi cuatro veces su demanda promedio.
- ❖ Las ventas de fin de año se disparan a causa de un mayor poder adquisitivo por pago de aguinaldos y por otro lado las compras fiscales de los distribuidores se incrementan debido a los cierres anuales contables.
- ❖ La ausencia de venta en fin de año se atribuye a las vacaciones de temporada, y es necesario observar si es aplicable a otros días de conmemoración y festividad.



Es conveniente tener muy en cuenta éstas consideraciones aunque todavía no caen dentro de una normatividad son necesarias para formar un buen juicio y tomar en un futuro las decisiones pertinentes que ayuden a estimar la demanda.

CAPÍTULO V

Elección de un modelo de pronóstico como base
para la programación del embrague



V. ELECCIÓN DE UN MODELO DE PRONÓSTICO COMO BASE PARA LA PROGRAMACIÓN DEL EMBRAGUE

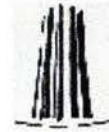
En el capítulo anterior se han expuesto una serie de aspectos estadísticos que describen claramente las características de la serie de datos de ventas del embrague KF224-02BPF; en el presente capítulo se encontrará el modelo de pronóstico apropiado con un buen grado de confiabilidad, para la toma de decisiones en la elaboración de una pre-planificación aceptable.

Muchas de las técnicas de pronóstico que se utilizan actualmente se desarrollaron en el siglo XIX un ejemplo son los análisis de regresión. Con el advenimiento de las computadoras los pronósticos recibieron mayor atención y hoy dichas técnicas complejas y sofisticadas como las series de Fourier y modelos autorregresivos encuentran una gran aplicación por su confiabilidad y certidumbre esenciales en las empresas.

Es raro que los pronósticos coincidan al pie de la letra con el futuro, quienes pronostican sólo pueden intentar que los inevitables errores sean tan pequeños como sean posibles, pero ¿por qué es importante pronosticar? La respuesta es que todas las organizaciones operan en una atmósfera de incertidumbre y a pesar de esto se deben tomar decisiones que afectan el futuro de la organización, además no existe evidencia de que el sólo el juicio sea tan preciso como aquellos que emplean la aplicación de técnicas cuantitativas. Pero si el análisis, el juicio, el sentido común y la experiencia empresarial deben aplicarse donde éstas técnicas han generado sus resultados. (pag. 2 pronósticos en los negocios; Hanke and Reitsch; Prentice Hall)

Hoy en día el pronóstico forma parte integral de la planeación empresarial. Por lo tanto el primer paso de la planeación son los pronósticos, es decir estimar la demanda futura de productos y servicios y los recursos necesarios para producirlos. Las estimaciones de la demanda para productos y servicios por lo general se conoce como pronósticos de ventas; los pronósticos a largo plazo abarcan un año o más, los pronósticos a mediano plazo abarcan varios meses y los de corto plazo abarcan unas cuantas semanas. (Administración de producción y operaciones: Gaither and Frazier, soluciones empresariales)

Por otro lado la Planeación de los Recursos de Manufactura MRP-II esta formada por una diversidad de funciones, todas ellas vinculadas entre sí; planeación empresarial, planeación de ventas, planeación de producción, planeación de los requerimientos de los materiales, planeación de los requerimientos de capacidad; los resultados de estos sistemas se integraron con los informes financieros, como por ejemplo, el plan empresarial, el informe de compromisos de compras, el presupuesto de embarques, las proyecciones de inventario, etc. (Administración de producción y operaciones, Gaither and Frazier, soluciones empresariales)



En el sistema SAP existe una pantalla o vista para obtener el pronóstico, donde es necesario establecer y manejar una serie de parámetros como la cantidad de datos históricos a considerar, el modelo del pronóstico, la base de alisamiento, el período a pronosticar, el valor de tendencia, etc. A continuación se presenta dicha vista. Fig.5.1.1.

Fig. 5.1.1.

Visualizar material: Pronóstico MZFER

Material: KF224-02BPF CONJUNTO DE EMBRAGUE
 Centro: 2401 SADI E MÉXICO, S.A. DE CV.

Datos generales

Unidad medida base	PIZA PIEZA	Indicador de periodo	W
Modelo de pronóstico	J	Variante ejercicio	
Límite pronóstico		Límite rel. consumo	
Mat. rel. consumo		Multiplicador	0.98
Fecha hasta			

Número de periodos deseados

Valores del pasado	60	Periodos pronostico	12
Periodos por inc.	0	Periodos fijados	0
Periodos por estab.	0		

Datos de control

Iniciación	X	Límite de alarma	4.000	<input checked="" type="checkbox"/> Anular automático
Selección de modelo		Proced. selección	2	<input type="checkbox"/> Optimización rel. bus
Grado optimización		Grupo de ponderación		<input type="checkbox"/> Factores corrección

La elaboración de un pronóstico por el sistema no presenta algún problema, los datos son reales y de muy buena fuente, sin embargo para el uso efectivo de ésta vista y escoger la mejor técnica de pronóstico que ofrece, es necesario un análisis específico y detallado de cada producto, manejar los conceptos estadísticos, pues para algunos embragues sus datos históricos no son representativos, tal es el caso de los productos nuevos que inician su demanda o de los que terminan su ciclo de vida con sus ventas intermitentes; otra razón es el no poder incluir el sentimiento personal, indispensable en la toma de decisiones; formado por la experiencia y la percepción actual, por ejemplo la variabilidad del mercado, las devaluaciones, la incertidumbre política, etc. otros aspectos importantes dentro de la empresa son los aumentos de precios y las promociones que bien programados puede



determinar los objetivos de las ventas futuras. Es claro que la utilización de dicha vista es muy importante, éste capítulo sirve como toda una herramienta de análisis.

V.1 EXPLORACIÓN DE LOS DATOS

Para simplificar el manejo de los datos se utiliza una hoja de cálculo, primero se coleccionan la mayor cantidad posible de ventas históricas, después se explora el patrón de comportamiento de las ventas mediante el análisis de autocorrelación tabla 5.1.1. (los patrones de datos que incluyen tendencia, estacionalidad e irregularidad ver pag100 de pronóstico en los negocios Hanke and Reitsch.)

Condición a cumplir: La autocorrelación es la correlación existente entre una variable desfasada uno o más periodos y la misma variable (Y_t y Y_{t-1}). A continuación se presenta la siguiente fórmula que ayudará en obtener dicho análisis Ec. 5.1.1.

Ec.5.1.1

en donde

- r_1 = coeficiente de autocorrelación de primer orden
- \bar{Y} = media de los valores de la serie
- Y_t = observación en el periodo t
- Y_{t-1} = observación en un periodo anterior o en el periodo $t - 1$.

La ecuación es la fórmula para calcular el coeficiente de autocorrelación de orden k (r_k), entre observaciones separadas por k periodos: Y_t y Y_{t-k} .

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2}$$

en donde

- r_k = coeficiente de autocorrelación para un desfase de k periodos
- \bar{Y} = media de los valores de la serie
- Y_t = observación en el periodo de tiempo t
- Y_{t-k} = observación en k periodos anteriores o en el periodo $t - k$.

En la tabla 5.1.1 , la columna AH es la diferencia de cada valor en el tiempo y el promedio de venta ($Y_t - P$), la columna AI es la diferencia de cada valor desfasado en el tiempo y el promedio de venta ($Y_{t-1} - P$), la columna BK es el cuadrado de cada valor de la columna AH ($(Y_t - P)^2$), la columna BL es el producto de AH y AI $(Y_t - P)(Y_{t-1} - P)$; Ya



efectuadas las operaciones, los resultados se sustituyen en la fórmula anterior (ec.5.1.1) para calcular las correlaciones de los 29 periodos observados. Es necesario señalar que para facilitar su cálculo algunas letras y términos son cambiados como es el caso de Y testada por P, el cuadrado (Yt-P) por el producto de si mismo.

Tabla 5.1.1

	A	B	C	D	E	F	G	H	AH	AI	BK	BL
1												
2			KF224-02BPF									
3												
4	PERÍODO		Yt	Yt-1	Yt-2	Yt-3		(Yt-P)	(Yt-1 - P)	(Yt - P) ²	(Yt - P)(Yt-1 - P)	
5		46.2001	1	2,091				1,563		2,441,999	0	
6		47.2001	2	595	2,091			67	1,563	4,448	104,215	
7	DICIEMBRE'01	48.2001	3	990	595	2,091		462	67	213,157	30,790	
8		49.2001	4	1,374	990	595	2,091	646	462	715,191	390,446	
12	ENERO'02	1.2002	8	382	0	0	292	-146	-528	21,407	77,297	
13		2.2002	9	147	382	0	0	-381	-146	145,398	55,790	
16	FEBRERO'02	5.2002	12	488	443	443	147	-40	-85	1,625	3,439	
17		6.2002	13	1,216	488	443	443	688	-40	472,917	-27,721	
20	MARZO'02	9.2002	16	455	465	740	1,216	-73	-63	5,374	4,641	
21		10.2002	17	978	455	465	740	450	-73	202,221	-32,967	
25	ABRIL'02	14.2002	21	225	455	350	75	-303	-73	91,997	22,236	
26		15.2002	22	713	225	455	350	185	-303	34,110	-56,018	
29	MAYO'02	18.2002	25	215	536	0	713	-313	8	98,163	-2,409	
30		19.2002	26	453	215	536	0	-75	-313	5,672	23,596	
34	Suma			15,321						5,899,144	825,612	
35												
36	Promedio			528.3								

Condición a cumplir: Para un nivel específico de confianza, se puede considerar aleatoria una muestra si los coeficientes de autocorrelación calculados se encuentran todos dentro del intervalo producido por la siguiente ec. 5.1.2 $0 \pm Z \cdot (1/\text{raíz } n)$; véanse los resultados en la siguiente ilustración 5.1.1

Ilustración 5.1.1.

	n	raíz de n	1/raíz de n
Desviación estándar de la distribución muestral de autocorrelación	29	5.4	0.19
nivel de significancia o significación	0.05		
región de aceptación del 95%	(-1.96 a 1.96)		
Límites de confianza al 95% son:	-0.37	y	0.37

Se obtiene la desviación estándar para las 29 observaciones (n= 29) en la hoja de excel con resultado de 0.19 uni; si se elige el nivel de confianza al 95% el coeficiente de Z correspondiente es 1.96 (ver pag 210 Estadística, Spiegel, Mc Graw Hill) con un nivel de



significación del 0.05 (ver pág 225 Estadística Spiegel, Mc Graw Hill) por lo tanto los límites de confianza de acuerdo a la ecuación anterior son ± 0.37 .

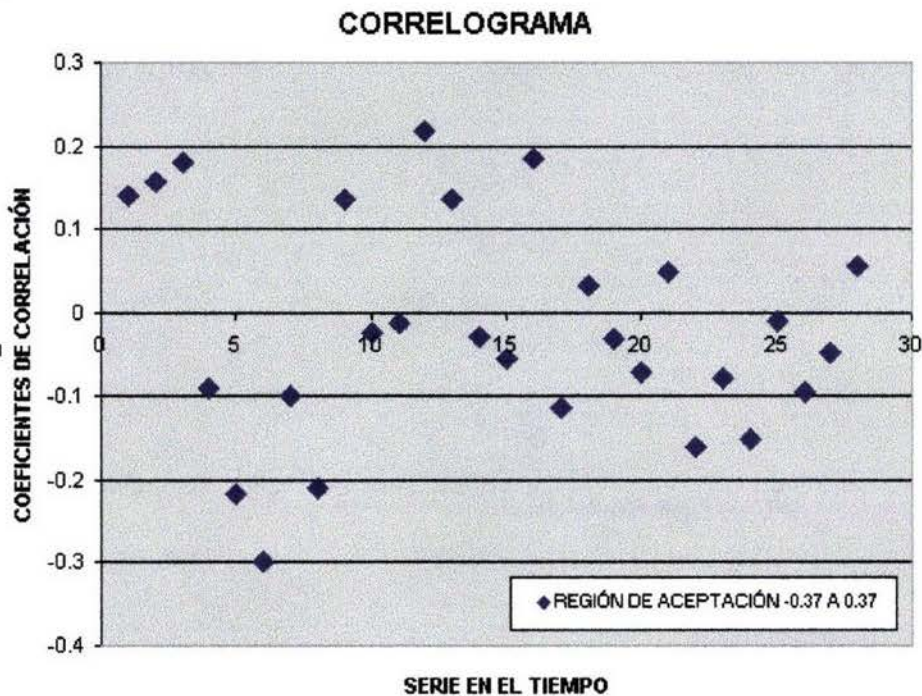
Los coeficientes de correlación obtenidos por la ecuación 5.1.1 para cada período de tiempo se muestran a continuación, acompañados con sus límites de confianza al 95% :

Límites al 95%	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37
r1	0.14	0.16	0.18	-0.09	-0.22	-0.3	-0.1	-0.21	0.13	-0.02322	-0.01	0.22	0.14	-0.03	-0.06	0.19
Límites al 95%	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37

-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37
-0.11	0.03	-0.03	-0.07	0.05	-0.16	-0.08	-0.15	-0.01	-0.09	-0.05	0.06		
0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37

Para apreciar los datos aleatorios se ilustran en el siguiente correlograma gráfica. 5.1.1

Gráfica.5.1.1



Primero se observa que todos los datos se encuentran dentro de los límites de confianza, segundo la correlación entre Y_t y Y_{t-1} debe ser cercana a cero y tercero los valores de correlación no deben guardar relación entre sí (ver pag. 104 Pronósticos en los negocios, Hanke and Reitsch, Prentice Hall) Habiendo cumplido con las tres condiciones, el siguiente paso es empezar a ensayar modelos de pronóstico que mejor se ajusten a los datos.

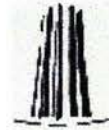


V.2 EL MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA OBTENER UN MODELO DE PRONÓSTICO

El siguiente método se denomina “Mínimos cuadrados; nuevamente en una hoja de cálculo (tabla 5.2.2) se reúnen los datos para simplificar las operaciones; en la columna D se encuentran las ventas históricas por semana, en la columna F el cuadrado de las ventas,

Tabla 5.2.2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2					Regresión		KF224-02BPF			
3			Y	X	X	X*X	X*Y	Y*Y	(X-X ²)	(x-x ²)(x-x ²)
23	NOVIEMBRE'01	46.2001	1	2091	792.3	4372281	2091	1	1298.731	2441999
24		47.2001	2	595	773.4	354025	1190	4	-178.415	4447.51
25	DICIEMBRE'01	48.2001	3	990	754.6	566100	2970	9	235.4384	213157.3
26		49.2001	4	1374	735.7	1887876	5436	16	638.2936	715191
27		50.2001	5	292	716.9	512644	1460	25	-424.352	55842.58
28		51.2001	6	0	698.0	0	0	36	-697.998	279111.8
29		52.2001	7	0	679.1	0	0	49	-679.144	279111.8
30	ENERO'02	1.2002	8	392	660.3	145924	3056	64	-275.29	21406.72
31		2.2002	9	147	641.4	21609	1323	81	-494.435	145397.6
32		3.2002	10	443	622.6	196249	4430	100	-179.581	7277.855
33		4.2002	11	443	603.7	196249	4873	121	-160.727	7277.855
34	FEBRERO'02	5.2002	12	498	584.9	238144	5856	144	-96.8729	1624.924
35		6.2002	13	1216	566.0	1478656	15808	169	649.9813	472917.1
36		7.2002	14	740	547.2	547600	10360	196	192.8355	44812.51
37		8.2002	15	465	528.3	216225	6975	225	-63.3103	4008.2
38	MARZO'02	9.2002	16	455	509.5	207025	7280	256	-54.4562	5374.407
39		10.2002	17	978	490.6	956484	16626	289	487.398	202220.8
40		11.2002	18	75	471.7	5625	1350	324	-396.748	205490.3
41		12.2002	19	350	452.9	122500	6650	361	-102.894	31794.58
42		13.2002	20	455	434.0	207025	9100	400	20.96059	5374.407
43	ABRIL'02	14.2002	21	225	415.2	50625	4725	441	-190.185	91997.17
44		15.2002	22	713	396.3	508369	15686	484	316.669	34110.27
45		16.2002	23	0	377.5	0	0	529	-377.477	279111.8
46		17.2002	24	536	358.6	287296	12864	576	177.3773	59.1308
47	MAYO'02	18.2002	25	215	339.8	46225	5375	625	-124.768	98163.37
48		19.2002	26	453	320.9	205209	11778	676	132.0857	5671.648
49		20.2002	27	120	302.1	14400	3240	729	-182.06	166717.3
50		21.2002	28	341	283.2	116281	9548	784	57.79409	35085.17
51		22.2002	29	739	264.4	546121	21431	841	474.6483	44390.13
104			30		245.5			900		
105			31		226.6			961		
106			32		207.8			1024		
107	SUMA									
108	PROMEDIO									
109			435	15,321		13,993,387	191,541	8,555	0	5,899,144
110	528.31034			528.31						



en la columna G el producto de las ventas por el período correspondiente, la columna H el cuadrado de los períodos; después se obtiene la sumatoria de cada columna y el promedio de las ventas. Las columnas I y J y los renglones 52, 53 y 54 se explicarán más adelante.

Con estos cálculos es posible encontrar la ecuación de la línea que mejor se ajuste a los datos, esta línea es de la forma $Y = A_0 + A_1 X$; el término A_0 es la intersección de Y cuando X es igual a cero, el término A_1 se le denomina pendiente de la recta, pues representa la cantidad de cambio en Y al incrementar X .

Condición: La línea que mejor se ajuste a un conjunto de puntos de datos X, Y ; es aquella que minimiza la suma de las distancias al cuadrado de los puntos de la línea medidas en dirección vertical o hacia Y . A esta línea se le conoce como la línea de regresión y su ecuación se le denomina por el mismo nombre. (ver pag. 204 pronóstico en los negocios, Hanke and Reitsch, Prentice Hall).

Los valores de las sumatorias se sustituyen en las ecuaciones siguientes (ec.5.2.3 y ec. 5.2.4).

Ecuaciones	$SY = (A_0)N + (A_1)SX$			
	$SXY = (A_0)SX + (A_1)S(X^2)$			
Sustitución	435	=	$(A_0) 29$	+ $(A_1) 15,321$
	191,541	=	$(A_0) 15,321$	+ $(A_1) 13,993,387$

Se encuentra el valor de A_0 y A_1 por el método matemático de sustitución y se obtiene la ecuación buscada (ec 5.2.5):

Solución			
	A_0	=	811.123153
	A_1	=	-18.9
Ecuación obtenida	$Y =$	811 (+)	-19 X



Con la ecuación anterior (ec. 5.2.4) se obtienen nuevos valores de venta para los 29 períodos, más tres períodos a futuro (30, 31 y 32), presentados en la tabla 5.2.2. celdas E52, E53 y E54 en color verde.

Una forma de medir el grado en que los puntos se encuentran dispersos alrededor de la línea de regresión. similar al concepto de la desviación estándar alrededor de su media, es aplicando la fórmula siguiente ec. 5.2.6:

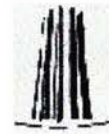
Error estándar de la estimación	$S_{y,x} = \sqrt{(S(Y*Y) - A_0SY - A_1SXY)/(n-2)}$
S_{y,x}	= $\sqrt{127693.937} = 357.343$

sustituyendo los datos se obtiene: 357.343 uni.

También se puede obtener el error estándar del pronóstico. El cual mide la variabilidad de las predicciones de Y' alrededor del verdadero valor de Y para un valor dado de X. Como aclaración la X ^ testada corresponde al promedio de los datos véase ec. 5.2.7.

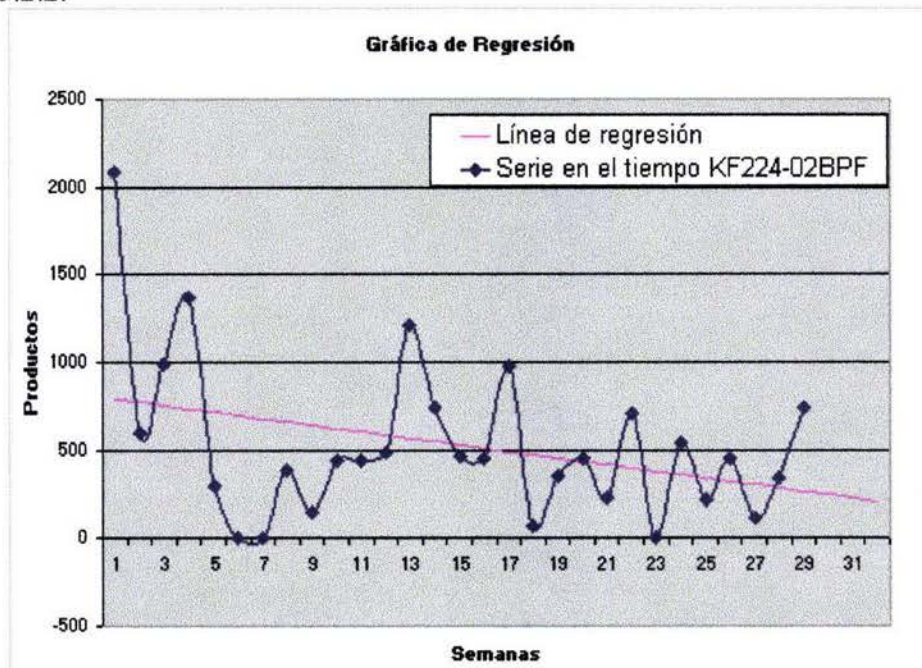
Error estándar del pronóstico	$S_f = 357 \sqrt{1 + 1/n + ((x-x^a)*(x-x^a))/(S(x-x^a)(x-x^a))}$
S_f	= $357 \sqrt{1.11} = 357 * 1.06 = 377.1$

el resultado es 377.1 uni



A continuación se presenta la gráfica con los datos históricos de venta y los valores obtenidos por la ecuación de regresión, véase gráfica 5.2.2.

Gráfica 5.2.2.



En la gráfica se aprecia claramente como la línea de regresión pasa por en medio de todos los datos observados, sin embargo no es de esperarse una caída tan brusca como lo refleja la línea, pues de acuerdo a su ciclo de vida, el producto se encuentra en la fase de madurez con un parque vehicular muy grande como lo es el transporte público; por lo tanto un pronóstico a largo plazo no es factible ya que la línea tiende a cero.

V.3 EL MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA OBTENER UN MODELO PARABÓLICO DE PRONÓSTICO

Otra técnica a utilizar es la de mínimos cuadrados para una curva, utilizando un hoja de excel se construye la siguiente tabla 5.3.3.

Para simplificar los cálculos es conveniente tomar como dato central al período 15, esto es



que sea igual $X = 0$, por lo tanto la columna E se tomará en lugar de la columna C como variable independiente, la columna F como el cuadrado de la columna E, la columna G como el triple producto de E, la columna H como cuatro veces el producto de E, la columna I como el producto de E y D, y la columna J como el producto de D y F; las sumatorias de la columna E y G se convierten en 0.

Tabla 5.3.3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2							KF224-02BPF			
3			X	Y	Central X	X*X	X*X*X	X*X*X*X	X*Y	(X*X)*Y
23	NOVIEMBRE'01	46.2001	1	2091	-14	196	-2744	38416	-29274	409836
24		47.2001	2	595	-13	169	-2197	28561	-7735	100555
25	DICIEMBRE'01	48.2001	3	990	-12	144	-1728	20736	-11880	142560
26		49.2001	4	1374	-11	121	-1331	14641	-15114	166254
27		50.2001	5	282	-10	100	-1000	10000	-2920	29200
28		51.2001	6	0	-9	81	-729	6561	0	0
29		52.2001	7	0	-8	64	-512	4096	0	0
30	ENERO'02	1.2002	8	382	-7	49	-343	2401	-2674	18718
31		2.2002	9	147	-6	36	-216	1296	-882	5292
32		3.2002	10	443	-5	25	-125	625	-2215	11075
33		4.2002	11	443	-4	16	-64	256	-1772	7088
34	FEBRERO'02	5.2002	12	488	-3	9	-27	81	-1464	4392
35		6.2002	13	1216	-2	4	-8	16	-2432	4864
36		7.2002	14	740	-1	1	-1	1	-740	740
37		8.2002	15	465	0	0	0	0	0	0
38	MARZO'02	9.2002	16	455	1	1	1	1	455	455
39		10.2002	17	978	2	4	8	16	1956	3912
40		11.2002	18	75	3	9	27	81	225	675
41		12.2002	19	350	4	16	64	256	1400	5600
42		13.2002	20	455	5	25	125	625	2275	11375
43	ABRIL'02	14.2002	21	225	6	36	216	1296	1350	8100
44		15.2002	22	713	7	49	343	2401	4991	34937
45		16.2002	23	0	8	64	512	4096	0	0
46		17.2002	24	536	9	81	729	6561	4824	43416
47	MAYO'02	18.2002	25	215	10	100	1000	10000	2150	21500
48		19.2002	26	453	11	121	1331	14641	4983	54813
49		20.2002	27	120	12	144	1728	20736	1440	17280
50		21.2002	28	341	13	169	2197	28561	4433	57629
51		22.2002	29	739	14	196	2744	38416	10346	144844
116										
117										
118										
119	SUMA		435	15,321	754	2,030	0	255,374	-38,274	1,305,110
120	PROMEDIO			528,3103						
121		14.5								



Para obtener los coeficientes A_0 , A_1 y A_2 se utilizan las siguientes ecuaciones ec. 5.3.8; ec. 5.3.9 y ec. 5.3.10, (ver pag.317 Estadística, Spiegel, Mc Graw Hill).

Ecuaciones	
$SY = A_0n + A_1SX + A_2SX^2$	
$SXY = A_0SX + A_1SX^2 + A_2SX^3$	
$SX^2Y = A_0SX^2 + A_1SX^3 + A_2SX^4$	

Se sustituyen los valores obtenidos de la tabla 5.3.3 en las ecuaciones anteriores:

Sustitución	
$15,321 = A_0 \cdot 29 + A_1 \cdot 0 + A_2 \cdot 2030$	
$-38274 = A_0 \cdot 0 + A_1 \cdot 2030 + A_2 \cdot 0$	
$1305110 = A_0 \cdot 2030 + A_1 \cdot 0 + A_2 \cdot 255374$	

Las ecuaciones se resuelven por cualquier método matemático y se obtiene, la ecuación de la parábola ec. 5.3.11:

$A_1 = -18.9$	
$A_2 = 2.05$	
$A_0 = 385$	
La ecuación es:	
$Y = 385 (+) -18.9 (X) (+) 2 (X^2)$	

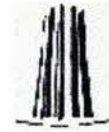


La siguiente tabla 5.3.4. se construye para comparar los valores reales de venta con los valores obtenidos del modelo parabólico ec. 5.3.11.

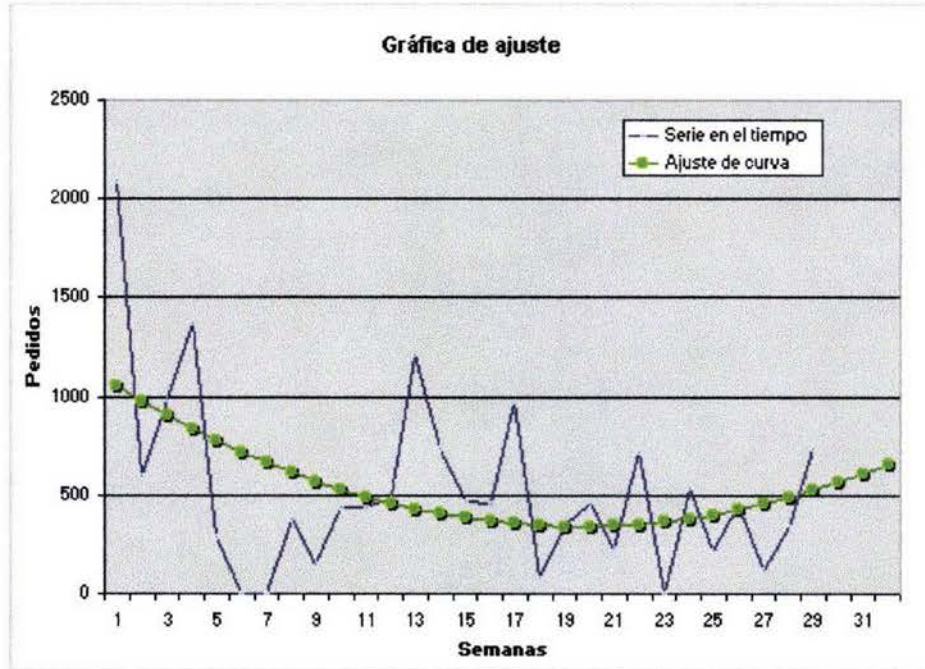
Tabla 5.3.4

X	Y	X	Y'
1	2091	-14	1,051.04
2	595	-13	976.74
3	990	-12	906.54
4	1374	-11	840.45
5	292	-10	778.46
6	0	-9	720.59
7	0	-8	666.82
8	382	-7	617.16
9	147	-6	571.61
10	443	-5	530.16
11	443	-4	492.82
12	488	-3	459.59
13	1216	-2	430.47
14	740	-1	405.45
15	465	0	384.54
16	455	1	367.74
17	978	2	355.05
18	75	3	346.47
19	350	4	341.99
20	495	5	341.62
21	225	6	345.35
22	713	7	353.20
23	0	8	365.15
24	536	9	381.21
25	215	10	401.38
26	453	11	425.66
27	120	12	454.04
28	341	13	486.53
29	739	14	523.13
30		15	563.83
31		16	608.64
32		17	657.57

Los valores sombreados en verde corresponden a las proyecciones de venta a futuro; la gráfica siguiente se obtiene de ésta tabla.



Gráfica 5.3.3



A simple vista es evidente el buen ajuste de la parábola con la serie en el tiempo. Una manera rápida y eficaz de analizar el ajuste de una línea es obtener los residuales o errores del pronóstico, la diferencia entre un valor real y un valor de pronóstico da por resultado el residual (ver pag. 119 Pronósticos en los negocios, Hanke and Reitsch, Prentice Hall).

En la siguiente tabla 5.3.5 se hace un comparativo entre los residuales del modelo lineal y los residuales del modelo parabólico, acompañado de los valores absolutos de cada uno, basta con dar un vistazo para comprobar que el modelo con menor cantidad de errores es el parabólico, con 8,950 unidades en comparación de las 9,364 unidades de la recta.

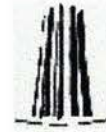


Tabla 5.3.5

Modelo lineal		Modelo parabólico	
Residual	Valor absoluto	Residual	Valor absoluto
1298.73	1,298.73	1039.96	1040
-178.415	178.41	-381.74	381.74
235.439	235.44	83.4614	83.461
638.294	638.29	533.553	533.55
-424.852	424.85	-486.46	486.46
-697.998	698.00	-720.59	720.59
-679.144	679.14	-666.82	666.82
-278.29	278.29	-235.16	235.16
-494.435	494.44	-424.61	424.61
-179.581	179.58	-87.159	87.159
-160.727	160.73	-49.821	49.821
-96.8729	96.87	28.4094	28.409
649.981	649.98	785.533	785.53
192.835	192.84	334.548	334.55
-63.3103	63.31	80.456	80.456
-54.4562	54.46	87.2564	87.256
487.398	487.40	622.949	622.95
-396.748	396.75	-271.47	271.47
-102.894	102.89	8.01227	8.0123
20.9606	20.96	113.382	113.38
-190.185	190.19	-120.35	120.35
316.669	316.67	359.8	359.8
-377.477	377.48	-365.15	365.15
177.377	177.38	154.788	154.79
-124.768	124.77	-186.38	186.38
132.086	132.09	27.3447	27.345
-182.06	182.06	-334.04	334.04
57.7941	57.79	-145.53	145.53
474.648	474.65	215.874	215.87
-5.7E-13	9,364	0.0506	8,951

V.4 EL MÉTODO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL PARA OBTENER UN MODELO DE PRONÓSTICO

Otra técnica de pronóstico es la llamada suavización exponencial que utiliza valores de ponderación que van de 0 a 1; la tabla 5.4.6 muestra el cálculo con diferentes ponderaciones, utilizando la siguiente ecuación (ec. 5.4.12). (ver fórmula de atenuación exponencial en la pag. 158 Pronósticos en los negocios de Hanke and Reitsch).



en donde

\hat{Y}_{t+1} = nuevo valor atenuado o valor de pronóstico para el siguiente periodo
 α = constante de atenuación ($0 < \alpha < 1$)
 Y_t = nueva observación o valor real de la serie en el periodo t
 \hat{Y}_t = valor atenuado anterior o experiencia promedio de la serie atenuada al primer
 $t - 1$

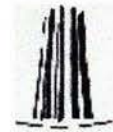
(ec. 5.4.12)

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

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

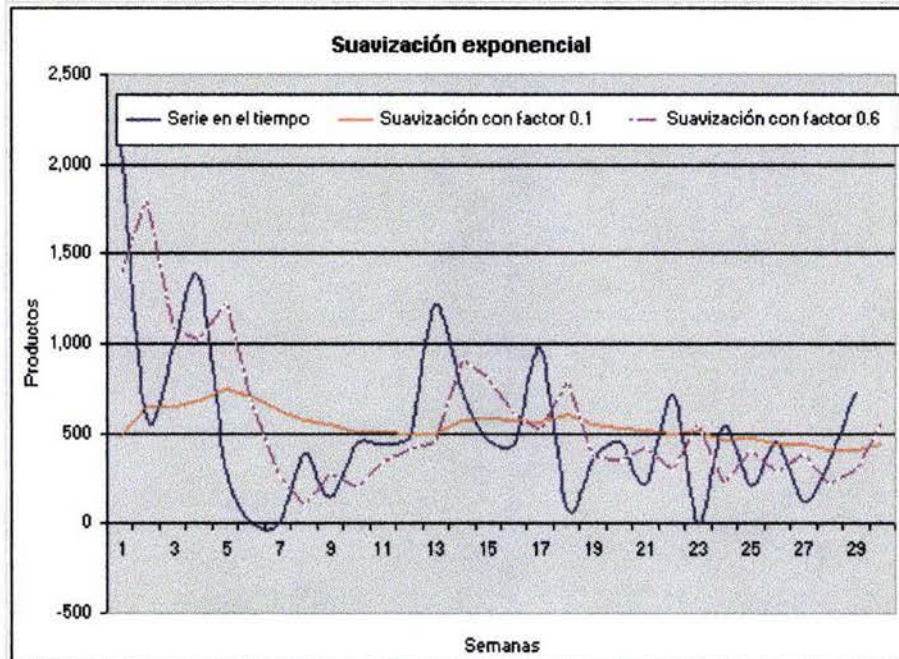
Tabla 5.4.6

	A	B	C	E	F	G	H	I	P	Q
1	Suavización exponencial									
2	KF224-02BPF				Pronóstico		Pronóstico		Pronóstico	
3		Y	X		0.1	Residual abs	0.2	Residual abs	0.6	Residual abs
23	NOVIEMBRE'01	46.2001	1	2,091	490.8	1,600.2	668.6	1,422.4	1,379.8	711.2
24		47.2001	2	595	650.9	55.9	953.1	358.1	1,806.5	1,211.5
25	DICIEMBRE'01	48.2001	3	990	645.3	344.7	881.5	108.5	1,079.6	89.6
26		49.2001	4	1,374	679.7	694.3	903.2	470.8	1,025.8	348.2
27		50.2001	5	292	749.2	457.2	997.4	705.4	1,234.7	942.7
28		51.2001	6	0	703.5	703.5	856.3	856.3	669.1	669.1
29		52.2001	7	0	633.1	633.1	685.0	685.0	267.6	267.6
30	ENERO'02	1.2002	8	382	569.8	187.8	548.0	166.0	107.1	274.9
31		2.2002	9	147	551.0	404.0	514.8	367.8	272.0	125.0
32		3.2002	10	443	510.6	67.6	441.3	1.7	197.0	246.0
33		4.2002	11	443	503.9	60.9	441.6	1.4	344.6	98.4
34	FEBRERO'02	5.2002	12	488	497.8	9.8	441.9	46.1	403.6	84.4
35		6.2002	13	1,216	496.8	719.2	451.1	764.9	454.3	761.7
36		7.2002	14	740	568.7	171.3	604.1	135.9	911.3	171.3
37		8.2002	15	465	585.8	120.8	631.3	166.3	808.5	343.5
38	MARZO'02	9.2002	16	455	573.8	118.8	598.0	143.0	602.4	147.4
39		10.2002	17	978	561.9	416.1	569.4	408.6	514.0	464.0
40		11.2002	18	75	603.5	528.5	651.1	576.1	792.4	717.4
41		12.2002	19	350	550.6	200.6	535.9	185.9	362.0	12.0
41		12.2002	19	350	550.6	200.6	535.9	185.9	362.0	12.0
42		13.2002	20	455	530.6	75.6	498.7	43.7	354.8	100.2
43	ABRIL'02	14.2002	21	225	523.0	298.0	490.0	265.0	414.9	189.9
44		15.2002	22	713	493.2	219.8	437.0	276.0	301.0	412.0
45		16.2002	23	0	515.2	515.2	492.2	492.2	548.2	548.2
46		17.2002	24	536	463.7	72.3	393.7	142.3	219.3	316.7
47	MAYO'02	18.2002	25	215	470.9	255.9	422.2	207.2	409.3	194.3
48		19.2002	26	453	445.3	7.7	380.8	72.2	292.7	160.3
49		20.2002	27	120	446.1	326.1	395.2	275.2	388.9	268.9
50		21.2002	28	341	413.5	72.5	340.2	0.8	227.6	113.4
51		22.2002	29	739	406.2	332.8	340.3	398.7	295.6	443.4
52					439.5	439.5	420.1	420.1	561.6	561.6
116						10,109.5		10,163.6		10,995.0



De acuerdo a la tabla anterior, el factor 0.1 es el que mejor se ajusta con la serie de datos, véase la gráfica 5.4.4. y su error es de 10,109.5 unidades; el pronóstico obtenido para la semana 30 es de 439.5 productos,.

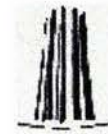
Gráfica 5.4.4.



Después de haber evaluado varios métodos de pronóstico el modelo que mejor se ajuste a la serie de tiempo es la curva parabólica con menor cantidad de unidades de error, véase el comparativo de la tabla siguiente 5.4.7.

Tabla 5.4.7

		Sumatoria de los residuales absolutos			
	Material	Modelo	Modelo	Modelo	Modelo
		Regresión	Regresión	Suavización	Suavización
10	Suma	Lineal	Lineal (parabólico)	Exponencial (0.1)	Exponencial (0.6)
217	KF224-02BPF	9,364.4	8,950.6	10,109.5	10,995.0



Por lo tanto el pronóstico a elegir para la semana 30 es 563.8 productos, véase el comparativo de la tabla 5.4.8

Tabla 5.4.8

7	Resultados del pronóstico semana 30				
8	Material	Modelo	Modelo	Modelo	Modelo
9		Regresión	Regresión	Suavización	Suavización
10	Suma	Lineal	Lineal (parabólico)	Exponencial (0.1)	Exponencial (0.6)
Z17	KF224-02BPF	245.5	563.8	439.5	561.6

V.5 LA PRE-PLANEACIÓN

Después de monitorear el comportamiento de la demanda, adquirir nuevas observaciones, afinar el sentimiento de decisión, actualizar los datos, ajustar el modelo, realizar nuevos cálculos para obtener nuevos pronósticos es necesario cargar la programación de las ventas futuras en el sistema SAP (ilustración 5.5.1.) a esta acción se le llama pre-planificar, que en conjunto a los planes de entrega y los pedidos programados forman parte de las “Necesidades totales” de la empresa. Todos éstos datos pasan por un proceso muy importante llamado corrida de planeación regenerativo donde se actualiza el MPS (Plan Maestro de Producción) y el MRP-II (Planeación de Recursos de Manufactura), que permiten controlar los procesos de producción y planeación, el MRP integra principalmente los procesos de control de producción, ventas, compras e inventarios. En resumidas cuentas se planea las órdenes de compra y las órdenes de producción requeridas.

Ilustración 5.5.1

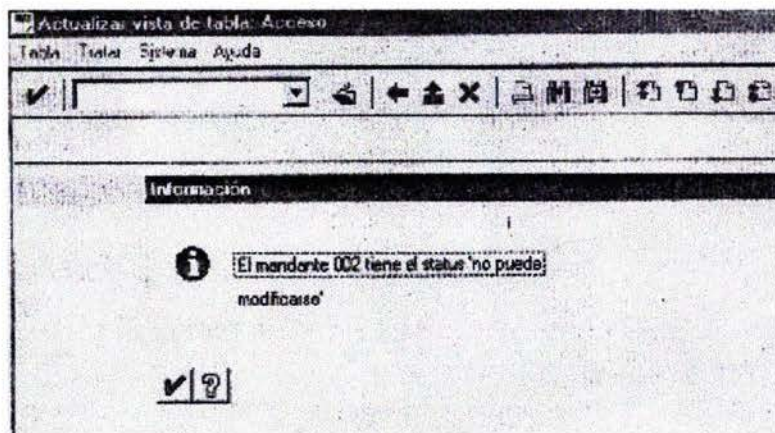
	W 41 2002	W 42 2002	W 43 2002	W 44 2002	W 45 2002	Total actual	UN
Entr. ped. (Bruto)							HDN
Entrada ped (Neto1)							HDN
Entrada ped (Neto2)							HDN
Entrada ped. Portes							HDN
EPValIntCond5							HDN
EPValIntCond6							HDN
Ctd entrada ped.	3	5	4	2	18		1
Entrada de pedidos							HDN
Entrada ped. (9C)							HDN



V.6 CORRIDA DE PLANEACIÓN

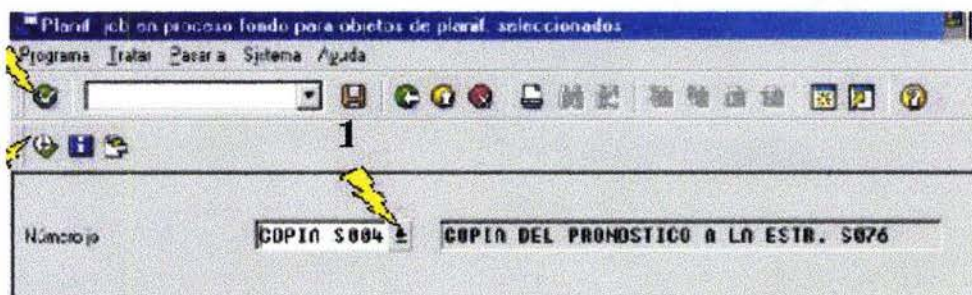
Para iniciar el proceso de la corrida de planeación se hace previa autorización del departamento de Sistemas, ver ilustración siguiente 5.6.2

Ilustración 5.6.2



El paso inicial es efectuar la copia de todos los datos de venta, anota la versión de la fuente, el destino y el período de tiempo, ilustración 5.6.3.

Ilustración 5.6.3





Terminada la copia se efectúa la transferencia de los datos a otra estructura llamada “gestión de la demanda”, se establece nuevamente el horizonte de tiempo, ilustración 5.6.4

Ilustración 5.6.4

Perfil transf.	TRANSFER
Estrategia	6
Dsd.	01.01.1999
Hst.	31.12.2001
Tabla	S876
Nom.cpo.	PRODUCCION
Clase-necesidad	USF
Versión	00
Activa	X

La siguiente vista ilustra la terminación de la copia y la transferencia, el tiempo de ejecución es de 2:40 hr aproximadamente, ilustración 5.6.5.

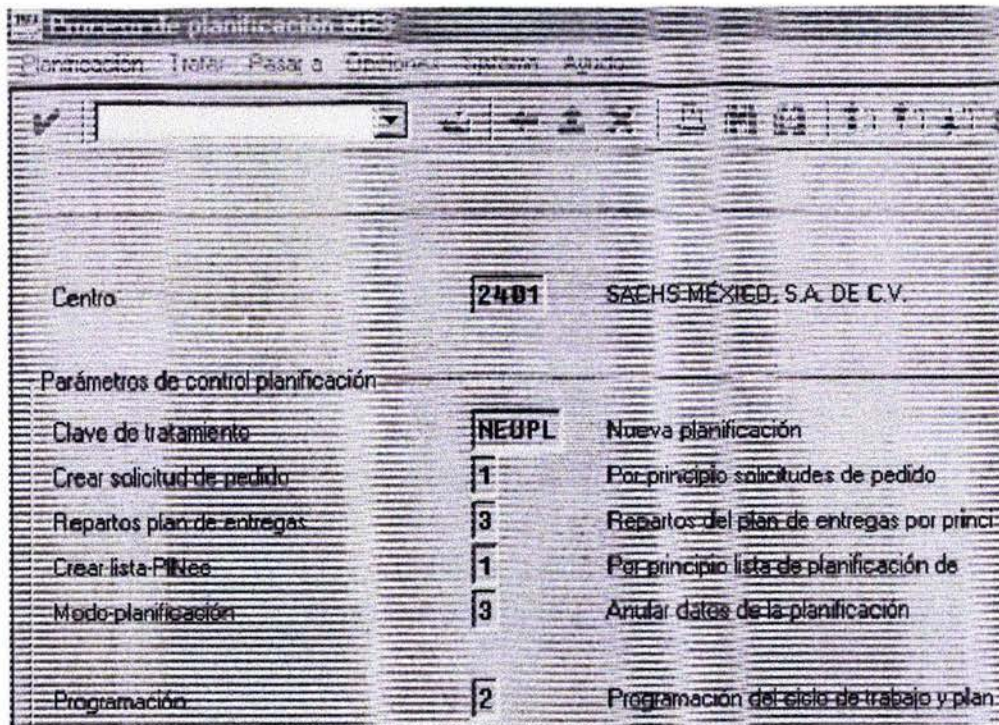
Ilustración 5.6.5

Job	planificado	liberado	listo	activo	terminado	cancel.
COPIA DEL PRONOSTICO A LA ESTR. TRANSFERENCIA DE S876 A GEST. DE				X		



El siguiente paso es correr el proceso de MPS (Plan Maestro de Producción); donde toma los datos cargados de la demanda y las fechas de entrega establecidas por parte de Ventas, creándose el plan de producción de productos finales, haciendo uso de los parámetros establecidos como son: el tamaño de lote de producción, los niveles de inventario deseado, el margen de seguridad, etc. Todo se realiza bajo un calendario de manufactura para los días laborables del año, ilustración 5.6.6. El proceso tiene una duración de casi 1 hr.

Ilustración 5.6.6



Al término del MPS se imprime automáticamente el reporte de todos los productos planificados, ver ilustración 5.6.7. y 5.6.8.



Ilustración 5.6.7.

Materiales planificados				
Núm. Ma	Hora	Seg	Ce.	Material
1	15.41.57	000	2401	01669584
2	15.41.59	000	2401	03812116
3	15.42.01	000	2401	04093756
4	15.42.01	000	2401	04093757
5	15.42.01	000	2401	04093760
6	15.42.02	000	2401	04093762
7	15.42.02	000	2401	04141174
8	15.42.04	000	2401	04504021
9	15.42.06	000	2401	04511174
10	15.42.06	000	2401	04511176
11	15.42.12	000	2401	04593250
12	15.42.13	000	2401	04626211

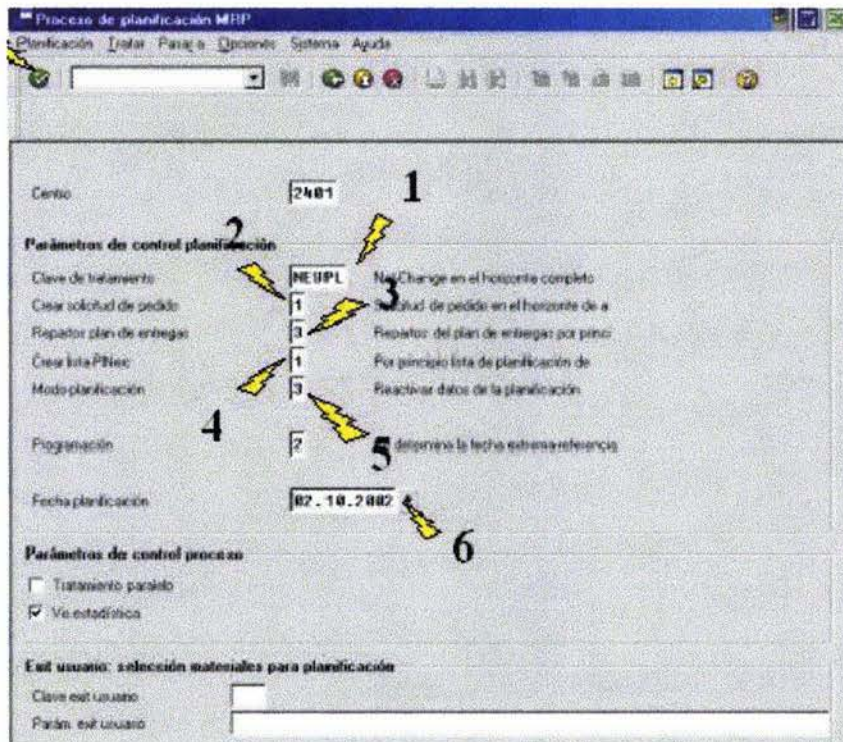
Ilustración 5.6.8

Estadística	
Materiales planificados	832
Número-materiales con nuevas excepc	541
Número-materiales con interrupción	2
Estadística de base de datos	
Ordenes previsionales creadas	18,697
Ordenes previsionales modificadas	3
Ordenes previsionales	18,697
Creada solicitud de pedido	49
Borrada solicitud de pedido	49
Necesidades secundarias creadas	154,642
Necesidades secundarias borradas	154,642
Programac. ciclo fabr. OrdP nueva	2,668
Necesidades de capacidad creadas	2,789
Estad. tmpo. ejec.	
Inicio del proceso de planificación	15:41:57
Fin del proceso de planificación	16:25:47
Tiempo de ejecución	00:43:50
Leer tiempo CPU	00:03:01
Tiempo CPU cálculo neto/tamaño lote	00:00:32
Tiempo CPU explosión lista mater.	00:02:55

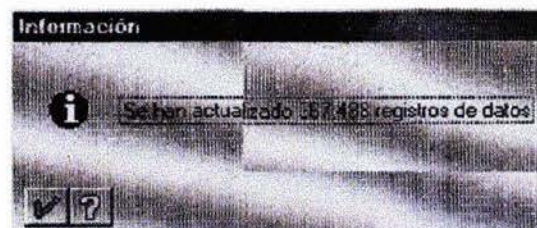


Inmediatamente después se corre el proceso de MRP (Planeación de Requerimientos de Materiales), explotando al MPS en materias primas, componentes, subensambles y ensambles requeridos en el horizonte de planeación, haciendo uso de las listas de materiales y los inventarios; proponiendo para el departamento de Compras la fecha y la cantidad a solicitar de cada material y para el departamento de Producción la cantidad y la fecha de emisión de cada orden de fabricación, ver ilustración 5.6.9 El proceso tiene una duración de 40 min aproximadamente.

Ilustración 5.6.9



Por último se realiza el proceso de la reestructuración para finalizar la corrida de la planeación, ilustración 5.6.10.





V.7 EL PRONÓSTICO Y MRP

A continuación se muestra la pantalla de “Necesidades/stock” (ilustración 5.6.11) que el MRP proporciona, informando de una manera detallada sobre la demanda de cualquier producto, incluyendo el código del pedido de venta, la fechas propuestas de entrega y la cantidad solicitada. Los departamentos de Producción y Compras pueden utilizar esta información para modificar los compromisos propuestos por el sistema, siempre que se retrase algún material o subensamble.

Ilustración 5.6.11

Fecha	Elemento	PNec	Fecha-R	CD	Entrada/Neces.	Cantd disponible
04.07.03	StCtro					1,085
23.06.03	NEC-PP	USF			274-	811
30.06.03	NEC-PP	USF			407-	404
04.07.03	OrCInt	5000040702/000050/0001			10-	394
07.07.03	OrdPrv	0004446063/A1m			470	864
07.07.03	NEC-PP	USF			650-	214
14.07.03	OrdPrv	0004446064/A1m			650	864
14.07.03	NEC-PP	USF			650-	214
21.07.03	OrdPrv	0004446065/A1m			650	864
21.07.03	NEC-PP	USF			650-	214
28.07.03	OrdPrv	0004446066/A1m			650	864
28.07.03	NEC-PP	USF			650-	214

En la pantalla como un ejemplo puede verse la cantidad pre- planificada del pronóstico VSF (version sales forecast) con 274 productos para el día 23 de Junio de 2003 que descuenta a los 1085 productos en inventario y por otro lado los 470 productos para fabricar en el día 7 de Julio de 2003 que aumentan el inventario.

CAPÍTULO VI

Implicaciones económicas por el aumento en el
nivel de servicio



VI. IMPLICACIONES ECONÓMICAS POR EL AUMENTO EN EL NIVEL DE SERVICIO

En éste capítulo se aborda el nivel de servicio al cliente, la facturación después del cierre del mes, la cantidad de dinero que representa, la importancia del pronóstico en la venta, los costos de posesión en el inventario, y los productos con lento movimiento.

En los últimos años ha habido una transformación importante en la actitud hacia el servicio y la calidad, los clientes se han vuelto más exigentes, más conocedores y más complejos. Los gerentes reconocen que se pueden obtener ventajas competitivas mediante un mejor servicio al cliente y es un medio poderoso para diferenciar una empresa de sus competidoras; no es raro encontrar que muchos clientes y mercados son muy sensibles al servicio más que a los precios, esto no quiere decir que los precios hayan dejado de ser importantes, por ejemplo para un fabricante “Justo a tiempo” una entrega confiable es tan importante como el precio y la calidad del producto (ver pag 233 Logística, Christopher, Limusa).

Las estrategias logísticas para alcanzar y garantizar un Nivel de Servicio al cliente debe cubrir la integración de un sistema de información para procesar los pedidos de los clientes y monitorear la percepción de estos sobre la distribución, la jerarquización de los inventarios según localización y sublíneas de productos y la formulación de políticas de distribución (Logística una visión estratégica, Dr. Juan Pablo Antún, SCT 1995).

El nivel de servicio no sólo es el trato amable al cliente o el servicio post venta de una empresa; el valor del concepto toman sentido al comprenderse que por una provisión consistente de un producto y/o un ser servicio en tiempo y lugar, se recibe a cambio la retribución monetaria del bien comercializado, esto es, desde el punto de vista logístico los productos no tienen valor hasta que están en manos del cliente. Obedeciendo éste criterio la empresa también se beneficia por la rápida recuperación de la inversión; muy válido hoy en día cuando las empresas buscan un sitio entre sus demás competidores.

En el desarrollo de éste capítulo se analiza el nivel de servicio desde un punto de vista de productos y no de pedidos el inconveniente de no optar específicamente éste ratio, es la intervención de otros factores no muy frecuentes pero igual de importantes, difíciles de medir y hasta de predecir, por ejemplo las políticas financieras de SACHS en donde se establece que por falta de pagos en fechas establecidas de los distribuidores se les penaliza y retiene su mercancía, otro factor es la limitante de la capacidad del transporte en cuestión de distribución muy independiente de las existencias en inventario, otro factor que llega a presentarse muy rara vez son los asaltos y secuestros rápidos a transportistas donde no se recuperan los productos.



VI.1 DATOS INICIALES, “EL PRONÓSTICO Y EL NIVEL DE SERVICIO”

La elaboración de un pronóstico solía ser una actividad superficial que se corregía en cada corrida la cantidad excesiva de Back Order (Pedidos atrasados sin surtir) es decir primero entraban los pedidos y después se estimaban las ventas, los valores de la programación de un pronóstico se mantenían constante, con la finalidad de mantener productos siempre en inventario. Por otra parte el reporte “Nivel de Servicio” es un documento elaborado por la administración de Ventas que mide el desempeño de surtimiento de un pedido y la cantidad de productos facturados en el mes. En el presente capítulo se tratará a detalle el nivel de servicio de los productos facturados ya que hay una relación directa con el pronóstico de venta y según la experiencia entre mayor sea la gama de productos programados y confiable la cantidad estimada de la demanda, más pedidos podrán cubrirse.

VI.1.1. EL PRONÓSTICO INICIAL

Como punto de partida es necesario mostrar las condiciones que guardaba el pronóstico de el producto KF224-02BPF en el 2002, antes de toda metodología para la pre-planificación.

Semana 21 a la 28

KF224-01	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	20 PZA
KF224-01FC			30 PZA				30 PZA	
KF224-02B	5 PZA	5 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA
KF224-02BPF	500 PZA	600 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA
KF224GC-01			10 PZA					10 PZA

Semana 29 a la 35

	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	30 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA
	500 PZA	500 PZA	700 PZA	700 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	
				10 PZA				

Semana 36 a la 45

KF224-01	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA
KF224-01FC			30 PZA				30 PZA			
KF224-02B	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA	8 PZA
KF224-02BPF	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA
KF224GC-01		7 PZA				4 PZA				9 PZA

Semana 46 a la 50

	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA	30 PZA
	30 PZA				30 PZA
	8 PZA	8 PZA	8 PZA	5 PZA	8 PZA
	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA	500 PZA
		5 PZA			5 PZA

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA



Semana 51

FFZ24-01	30	EZA
FFZ24-01FC		
FFZ24-02B	8	EZA
FFZ24-02BF	500	EZA
FFZ24SC-01		

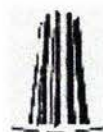
La programación se mantenía constante y sin variación, 500 unidades desde la semana 21 del mes de Mayo a la semana 51 del mes de Diciembre, excepto la semana 22 con 600 unidades, obteniéndose un resultado total pronosticado de 15,600 productos.

VI.1.2. EL NIVEL DE SERVICIO INICIAL

Los niveles de servicio de Enero a Mayo de 2002, se presentan a continuación (véanse en las tablas 6.1.1.): por ejemplo para el mes de Enero el 45% de los productos fueron facturados en un tiempo menor o igual a 72 horas, el 4% fue facturado en un periodo de más de 72 hasta 96 horas, el 3% fue facturado en un periodo de más de 96 a 120 horas y el 34% después de 120 horas o cinco días.

Tablas 6.1.1.

	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Enero 02	9,165	< ó = 72 hrs	45%
	871	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	4%
	536	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	3%
	6,987	> 120 hrs	34%
	17,559		87%
	20,267	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	87%
	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Febrero 02	9,776	< ó = 72 hrs	41%
	801	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	3%
	624	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	3%
	8,778	> 120 hrs	37%
	19,979		84%
	23,900	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	84%

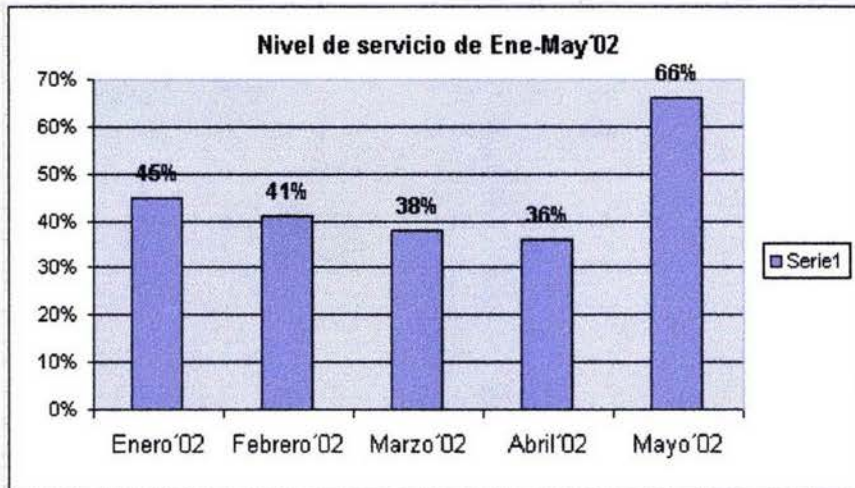


Tablas 6.1.1 (continuación)

	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Marzo02	7,084	< ó = 72 hrs	38%
	1,198	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	6%
	861	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	5%
	6,312	> 120 hrs	34%
	15,455		84%
	18,435	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	84%
	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Abril02	5,893	< ó = 72 hrs	36%
	177	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	1%
	145	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	1%
	5,992	> 120 hrs	36%
	12,207		74%
	16,573	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	74%
	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Mayo02	13,449	< ó = 72 hrs	66%
	705	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	3%
	439	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	2%
	3,306	> 120 hrs	16%
	17,899		88%
	20,456	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	88%



Gráfica resumen (6.1.1) del Nivel de servicio inicial de Enero a Mayo de 2002



VI.1.3 EL REPORTE DE PRIORIDADES

El establecimiento de una metodología formal de pronóstico se inició en el mes de Junio de 2002 para todos los productos sin embargo para fines de éste trabajo de tesis sólo se presenta el número KF224-02BPF y los resultados hasta el mes de Mayo de 2003. Mes a mes se analizaba el comportamiento del pronóstico con la demanda, se actualizaban los datos, se obtenía un nuevo modelo y se pre-planificaba a 18 meses, además se revisaba el desempeño del “nivel de servicio al cliente”. Otro documento que es utilizado para observar éste desempeño es el “Reporte de Prioridades” emitido por el sistema SAP, de una naturaleza dinámica ya que es afectado por las entradas de Producción, los productos solicitados y la facturación; en él se refleja directamente el Back Order; definido como la cantidad de productos solicitados que no han sido surtidos, El reporte está constituido por una columna llamada cantidad a surtir, otra por cantidad en inventario y la última llamada cantidad no cubierta o saldo. Se presenta a continuación el reporte para el mes de Mayo de 2002 obtenido en los primeros días de Junio. Fig.6.1.2.



Fig.6.1.2.Reporte de Prioridades de Mayo 2002

	Back Order	Inventario	No cubierto
SN51866	36,643	51,906	89,546
KM11004-01PF	3,730	5,381	5,045
KM80203-01	782	1,442	1,337
KM11064-01	102	102	0
KM11084-01	453	670	571
KM148-01	1,169	1,870	1,786
KM5473-02	1,052	308	340
KP594-01	1,422	3,495	2,630
K1914-06	1,596	1,344	1,288
K1914SC-05	266	451	407
KP587-04	3,004	1,888	1,855
SMD192	29	29	1
K0036-02	888	848	822
KM1433-01	1,842	472	426
KNC653	28	28	4
SR778	1,557	2,335	2,210
KM535-03	32	42	22
SR0044	52	51	11
K1865-05	628	874	859
KM136-02	43	63	50
SD1041	27	17	5
KMD3778	35	13	2
F78037-02	628	806	795
K0465-05	498	628	618
K0048-01	22	22	12
KM8087-01	76	60	55
K1117-01	188	30	23
DD4190	218	272	245
F78058-01	13	13	6
KM8087-02	24	11	25
K0865-03	29	29	23
K1898-04	720	4,224	4,215
KM11084SC-01PF	536	626	621
SN614118	212	215	210
KM6128C-02	32	25	21
K780267SC-02	57	75	71
KM618-04	26	28	24
K78131-01	14	14	10
KM635-05	12	10	7
KM635-07	6	5	3
SMD285	28	26	24
SMR12021	109	53	51
KP192-02B	74	52	50
KM11084SC-01	1	1	0
KMD014	15	11	10
KMD836	22	4	3
KNC1892	158	141	140
K1865-04	318	382	381
KM148-01	25	35	34
KM532-01	23	24	23
SC0634	380	714	714
			0
			413
			0

En necesario aclarar que los reportes fueron obtenidos horas después del cierre y por lo tanto hay variación en las entradas y salidas del Almacén. A pesar de la rápida obsolescencia de los reportes, la utilidad que proporcionan al departamento de Ventas es muy importante.



VI.2 RESULTADOS DE LA PRE-PLANIFICACIÓN

Para el mes de Junio habiéndose implantado un sistema formal de pronóstico de apoyo a la pre-planificación, la estimación de venta para el producto KF224-02BPF de acuerdo al modelo de pronóstico más aceptable fue de 3,565 unidades, y la demanda de éste producto fue de 2,991 unidades; por lo tanto su saldo fue de 574 unidades por encima el pronóstico de las ventas reales, es necesario mencionar que este valor programado lamentablemente no cuenta con la referencia de un periodo histórico similar para hacerse una idea del comportamiento actual de las ventas; sin embargo a pesar de las limitaciones por falta de datos para realizar una proyección de la demanda, el resultado que arrojaría el pronóstico inicial antes de la pre-planificación sería de -991 unidades, muy por debajo de la realidad, sin duda las consecuencias hubieran sido impactantes; se tratará a detalle el saldo del pronóstico en la parte 6.6

Los niveles de servicio de Junio a Diciembre de 2002, se presentan a continuación (tabla 6.2.2 y 6.2.3); por ejemplo para el mes de Junio el “Nivel de Servicio” alcanzó el 51% en un tiempo menor o igual a 72 horas, el 5% fue facturado en un periodo de más de 72 a 96 horas, el 4% fue facturado en un periodo de más de 96 a 120 horas y el 39% en más de 120 horas; (véase la tabla 6.2.2.; la gráfica 6.2.3 y el reporte de prioridades fig. 6.2.3)

Tabla 6.2.2

Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
7,985	< ó = 72 hrs	51%
706	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	5%
895	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	4%
6,101	> 120 hrs	39%
15,487		100%
15,496	Total de productos solicitados	
	Productos Surtidos	100%



Gráfica 6.2.2

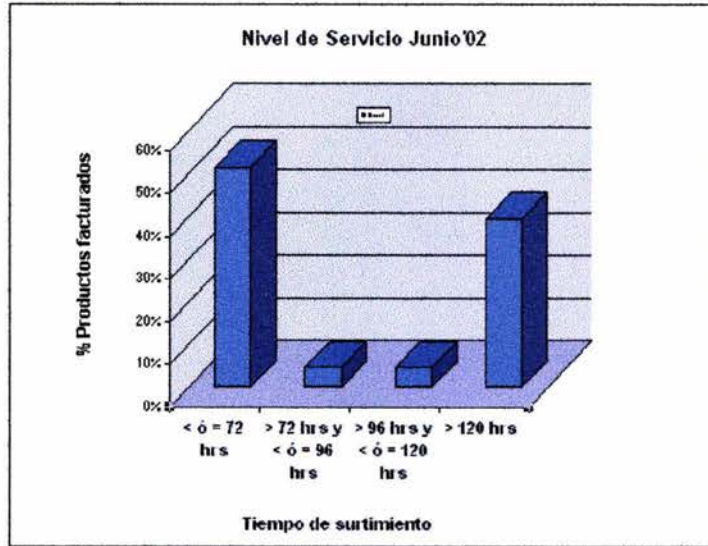


Fig.6.2.3 Reporte de prioridades del mes de Junio '02

			Back Order	Inventario	No cubierto
KM173-01	3,946	6,869	6,066	803	0
KF537-03PF	10,196	11,335	10,595	740	0
KM11004-01PF	5,784	7,037	6,398	639	20
KF295-01	4,081	6,711	6,197	514	64
KM148-01	1,778	2,316	1,920	396	0
KF234-01BPF	13,835	18,242	17,863	379	1
KF594-01	1,962	3,035	2,670	365	0
KM00203-01	1,125	1,785	1,515	270	0
KM10993-01	1,130	1,565	1,262	303	82
KF251-01	5,608	2,783	2,588	197	0
K0014-01	1,917	1,840	882	158	0
KM11064-01	153	153	0	153	0
KF224-01	1,401	3,185	3,020	167	16
K1896-01	2,285	3,802	3,672	130	2
SD618	1,830	3,024	2,907	117	0
KM1718C-01	538	540	450	90	0
KF587-04	3,389	2,181	2,098	83	0
KM134-01	164	487	407	80	0
K0028-01	165	554	495	61	0
K0465-05	488	727	668	59	0
K0064-01	901	483	432	51	0
K1906-01	1,171	569	520	49	0
K70128-02	221	216	189	47	0
KM116-02	105	105	65	40	0
K0050-01	1,221	1,692	1,652	40	0
KF532-01	467	343	304	39	0
SC295	276	310	273	37	3
K70132-01	67	67	35	32	0
KM657-01	379	229	201	28	0
K0044-01	49	49	23	26	0
K70131-01	34	34	10	24	0
KMS473-02	484	384	355	29	6
K78058-01	29	29	6	23	0
KF224-02B	600	5,901	5,882	19	0
K1219-03	88	88	77	11	0
KM0047-02	49	43	25	18	0
KM0047-01	102	68	51	17	0
MMR1778	21	21	4	17	0
KF294-01	305	190	173	17	0
K70067-02	225	249	233	16	0
KF519-01	148	1,493	1,478	15	0
K0119-01	117	81	68	15	0
SHG14110	216	225	210	15	0
KM639-01	490	1,745	1,731	14	0
K1117-01	25	25	23	12	0
MMR879	544	1,623	1,612	11	0
K1065-06	135	195	184	11	0
K04658C-05	241	306	296	10	0
KM664-01	120	115	106	9	0
K780675C-02	66	84	75	9	0
KF2958C-01	88	59	31	8	0
KMC136	303	371	361	8	0
K1237-03	51	27	19	8	0
K70133-01	67	67	28	7	0



Fig.6.2.3 Reporte de prioridades Junio'02 (continuación)

			Back Order	Inventario	No cubierto
KD117-01	10	10	0	7	7-
BMD371	149	157	150	7	0
KM43E-04	59	35	20	7	0
KM1099ISC-0A	50	33	45	7	0
KF193-02B	54	54	50	6	0
K1849SC-05	50	07	01	6	0
K0465-11	199	98	93	6	0
BMD436	11	9	3	4	0
SMD192	9	9	2	7	1
K327557SC-0E	40	46	41	5	0
K1217-01	65	93	88	5	0
KM6110C-02	23	26	21	5	0
KM611-01	6	7	3	4	0
SC0047	20	15	11	4	0
K70128-03	13	13	9	4	0
KM1688C-01	79	54	50	4	0
KM11001-02	17	19	15	4	0
BMC432	57	30	26	4	0
K60204-02	46	69	63	4	0
KF5948C-01	121	478	474	4	0
KM611-02	93	68	64	4	0
KM11001-03	16	18	15	3	0
BHC1904	3	3	0	3	0
G00 1000	65	65	62	3	0
K602049C-01	48	55	52	3	0
KM615-03	38	45	42	3	0
K1914-06	1,735	1,647	1,507	40	57
KM145-01	41	37	34	3	0
KM615-01	4	5	3	2	0
K70017-01	422	658	656	2	0
BMC653	19	20	11	9	7
GCT0037	106	136	134	2	0
K1217-04	45	10	28	2	0
BMD285	17	12	10	2	0
KM1168C-01	96	57	53	2	0
KM615-05	14	12	10	2	0
GC1886	206	198	196	2	0
BMD014	16	12	10	2	0
KM661-02	10	13	11	2	0
K0465-06	12	19	17	2	0
BHC1866	371	373	366	7	5
KM6199C-01	110	561	559	2	1
KM11064SC-03	1	1	0	1	0
K50518C-01	11	11	10	1	0
KM0087SC-02	1	1	0	1	0
KM1499C-01	9	11	10	1	0
K70128SC-01	3	3	2	1	0
KM612-01	12	24	23	1	0
KM661-01	15	20	24	1	0
KM6579C-01	12	18	17	1	0
KM642-02	13	13	12	1	0
KM642-01	55	0	7	1	0

Para los siguientes meses los resultados fueron los siguientes, tabla 6.2.3.

Julio'02	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
	14,929	< ó = 72 hrs	72%
	2,095	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	10%
	1,110	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	5%
	2,475	> 120 hrs	12%
	20,609		100%
	20,635	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	100%



VI Implicaciones económicas por el aumento en el Nivel de Servicio

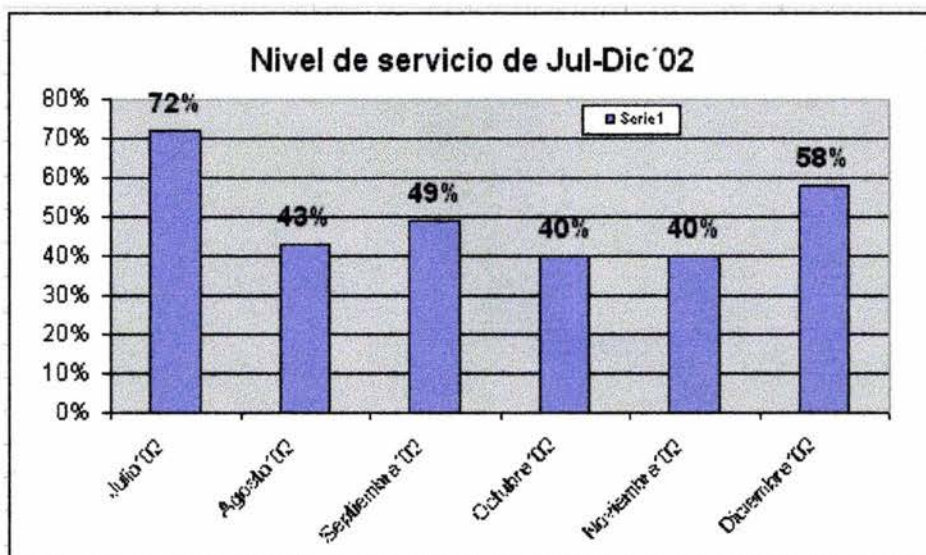


	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Agosto '02	7,551	< ó = 72 hrs	43%
	387	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	2%
	633	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	4%
	8,765	> 120 hrs	50%
	17,336		99%
	17,424	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	99%
	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Septiembre '02	5,837	< ó = 72 hrs	49%
	1,216	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	10%
	107	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	1%
	4,747	> 120 hrs	40%
	11,907		100%
	11,963	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	100%
	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Octubre '02	5,043	< ó = 72 hrs	40%
	63	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	0%
	380	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	3%
	7,101	> 120 hrs	56%
	12,587		99%
	12,689	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	99%
	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Noviembre '02	6,752	< ó = 72 hrs	40%
	1,099	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	6%
	1,267	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	7%
	7,862	> 120 hrs	46%
	16,980		100%
	17,063	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	100%



	Productos	Tiempo de	Porcentaje de
Diciembre '02	Facturados	surtimiento	surtimiento
	6,223	< ó = 72 hrs	58%
	798	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	7%
	94	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	1%
	3,584	> 120 hrs	33%
	10,699		100%
	10,714 Total de productos solicitados		
	Productos Surtidos		100%

Véase la siguiente gráfica resumen 6.2.3. del Nivel de servicio de Julio a Diciembre de 2002

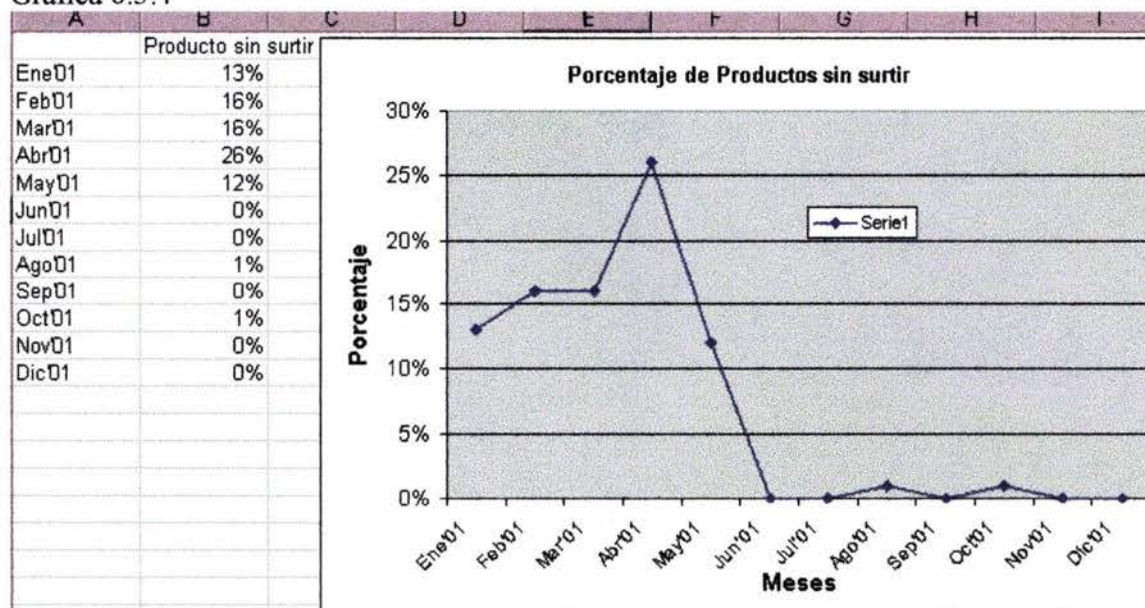




VI.3 JUNTA DE STAFF

A pesar de haberse implantado un sistema formal de pronósticos, los pobres resultados de los “niveles de servicio de Junio a Diciembre de 2002; mostraban que los Gerentes del staff de la empresa no estaban tomando sus responsabilidades y participación correspondiente en dicho objetivo; por esta razón al finalizar el año los gerentes y directores se reúnen en una junta de staff para discutir y revisar el avance de todos los proyectos de cada departamento y entre los puntos más sobresalientes el “nivel de servicio al cliente” ocupa el tema central. El Director General comenta que: después de casi siete meses de establecer y trabajar sobre una metodología para la pre-planificación, actualización semanal del pronóstico y la programación de los datos en el SAP, así como la realización de los reportes para evaluar su desempeño; Enfatiza que el error del pronóstico se ha mantenido lo más bajo posible y se ha reducido el porcentaje de los productos no surtidos (véase la gráfica 6.3.4). Por lo tanto se siente convencido de que el pronóstico proporciona el marco que sustenta la cadena de suministro, sin embargo cree que es tiempo de visualizar otros puntos potenciales de mejora de cada departamento, específicamente aquellos que intervienen en el surtimiento y que afectan el “Nivel de servicio”, en un principio la falta de programa en el plan de Producción era motivo para no fabricarse o en su caso justificable para no adquirir los materiales necesarios. Ahora la actividad inmediata a realizar es reducir el tiempo de todos los productos que son facturados en más de 120 horas, y recomienda a sus colaboradores que definan sus propuestas.

Gráfica 6.3.4





Las propuestas sugeridas por los integrantes del staff son las siguientes:

Producción: cumplirá en lo posible con su programa de producción, no relegando la fabricación de los productos del Mercado Independiente Nacional y capturará inmediatamente los productos fabricados para su disponibilidad en el sistema.

Compras: traerá en la cantidad y calidad necesaria los materiales para fabricar, agilizando cualquier demora y abasteciendo en forma oportuna los materiales.

Almacén de PT: trabajará estrechamente con producción para manipular y empacar los materiales prioritarios que solicita ventas para su embarque.

VI.4 MEJORAMIENTO EN EL NIVEL DE SERVICIO

Después de haber cumplido con los compromisos expuestos en la junta de staff los resultados obtenidos en el “Nivel de servicio” de Enero a Mayo de 2003 se muestra en las siguientes tablas resumen (6.4.4 y 6.4.5). Sin duda el porcentaje de los productos facturados en menos de 72 horas aumentó considerablemente; de registrarse en promedio un 50%, se alcanzaron niveles de hasta el 90%. véase la gráfica resumen 6.4.6

Como ejemplo para el mes de Enero el nivel de servicio alcanzó el 90% en un tiempo menor o igual a 72 horas, el 2% entre 72 a 96 horas, el 2% más de 96 a 120 horas y el 4% en más de 120 horas, tabla 6.4.4. y gráfica 6.4.5; y el saldo de pronóstico de -203 productos para el KF224-02BPF.

Tabla 6.4.4

	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Enero'03	16,567	< ó = 72 hrs	90%
	400	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	2%
	282	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	2%
	878	> 120 hrs	4%
	17,927		98%
	18,122	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	99%



Gráfica 6.4.5

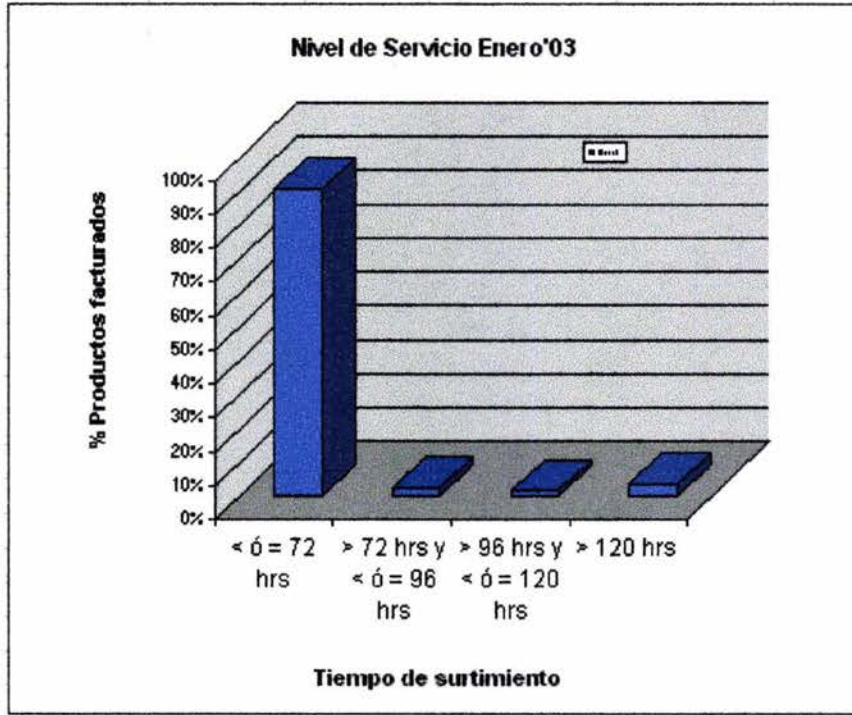


Fig.6.4.4 Reporte de prioridades Enero'03

	Back Order	Inventario	No cubierto
K0047-04	693	693	526
K0047-05	194	189	137
K70160-02	44	44	44
KM168-02	401	401	385
K0047-04	125	123	97
SD1043	297	215	294
K70160-01	21	21	0
K0036-02	3,754	3,293	3,195
K24301-01	139	191	159
K0020-01	1,331	1,459	1,444
MS14318	424	789	780
K0047-07	121	121	115
KM130-01	1,141	1,467	1,457
K1849-04	651	499	451
K70132-01	440	552	449
MS582-01	60	73	70
K1838-01	2	2	0
K00104-03	1,487	1,763	1,708
KM136-02	1,038	455	453
K70037-01	1,040	1,698	1,697
SD191601	986	637	636
4CL82	13	55	54
K70130-04	154	154	150
KM10648C-01	1	1	0
K70130-02	567	511	510
LN689 250 12 03	1	1	1
LN689 250 13 03	1	3	3
LN689 250 05 04	1	3	3
LN689 250 14 01	2	6	6
LN689 250 00 15	2	11	11
KM664-01	440	260	257
KM661-02	25	11	11



Para los siguientes meses los resultados fueron los siguientes:

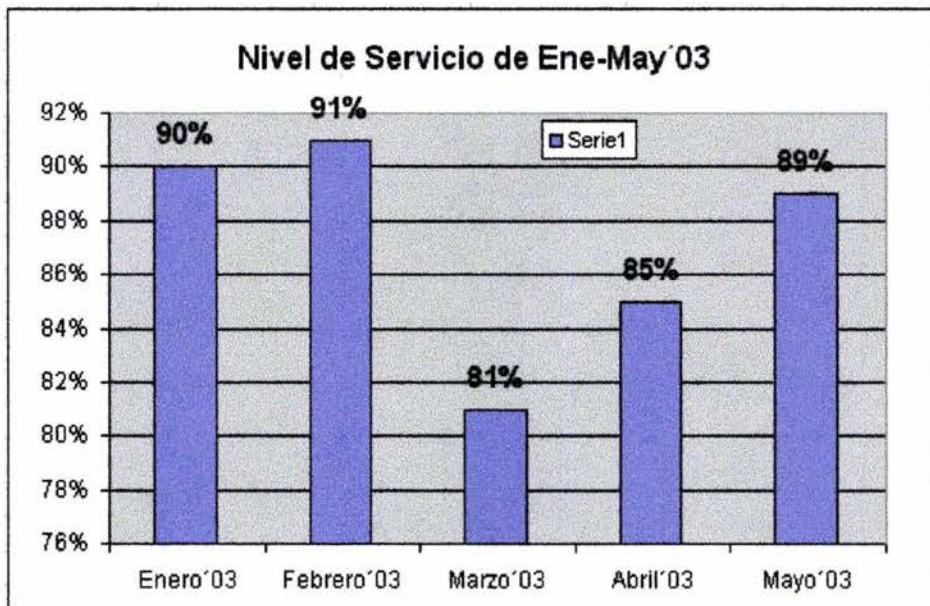
Tabla 6.4.5:

	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Febrero '03	20,152	< ó = 72 hrs	91%
	341	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	2%
	392	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	2%
	449	> 120 hrs	2%
	21,334		96%
	22,244	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	96%
	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Marzo '03	15,854	< ó = 72 hrs	81%
	231	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	1%
	233	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	1%
	1,039	> 120 hrs	5%
	17,357		89%
	19,561	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	89%
	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Abril '03	13,229	< ó = 72 hrs	85%
	896	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	6%
	343	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	2%
	829	> 120 hrs	5%
	15,297		98%
	15,568	Total de productos solicitados	
		Productos Surtidos	98%
	Productos Facturados	Tiempo de surtimiento	Porcentaje de surtimiento
Mayo '03	17,778	< ó = 72 hrs	89%
	305	> 72 hrs y < ó = 96 hrs	2%
	95	> 96 hrs y < ó = 120 hrs	0%
	984	> 120 hrs	5%
	19,162		96%
	19,911	Piezas Solicitadas	96%
		Productos Surtidos	96%



Como se mencionó la gráfica resumen 6.4.6. muestra el notable aumento en el “Nivel de servicio”, de los meses de Enero a Mayo de 2002; demostrando que la participación de cada departamento es imprescindible en el mejoramiento del servicio al cliente.

Gráfica resumen.6.4.6.



VI.5 CAPTACIÓN MONETARIA

Un mal servicio al cliente, como una entrega fuera de tiempo -excediendo los tiempos de respuesta de un producto- o una entrega incompleta dan por resultado un deterioro de la imagen de la empresa, como consecuencia se va limitando la participación en el mercado y se pone en juego las ventas de la empresa; veamos de una manera detallada los motivos de tal aseveración:



1. Los pedidos atrasados son sujetos a cancelaciones por fechas inaceptables de entrega (en Sachs se cancelaba un 16% de pedidos en promedio).
2. Los clientes tienden a disminuir sus compras futuras por el mal servicio o agotamiento de los productos.
3. Conseguir un cliente cuesta más que conservar uno. **(hacer la referencia)**

El siguiente cálculo muestra el monto de las ventas canceladas antes de establecer un pronóstico formal “pre-planificación” (tabla 6.5.6).

Tabla 6.5.6

	A	B	C	D
1				
2		Productos	Precio	Ventas
3		sin surtir	Promedio (\$)	Canceladas
4	Enero'02	2,708	700	1,895,600
5	Febrero'02	3,921	700	2,744,700
6	Marzo'02	2,980	700	2,086,000
7	Abril'02	4,366	700	3,056,200
8	Mayo'02	2,557	700	1,789,900
9	Total			11,572,400
10				

\$11,572,400 pesos es la cantidad de dinero que no recibió la empresa durante cinco meses debido a las cancelaciones, de seguir con la misma tendencia y no remediar el problema el monto ascendería a \$ 27,773,760 pesos en el período comprendido de Junio de 2002 a Mayo de 2003 véase (Tabla 6.5.7), sin embargo como lo demuestran las estadísticas y el nivel de servicio, esta cantidad pudo captarse.

Tabla 6.5.7

11		Productos		Ventas
12		promedio	Precio	con riesgo de
13		sin surtir	Promedio (\$)	cancelación
14	Al mes	3,306	700	2,314,480
15				
16	Monto proyectado de las ventas con riesgo			
17	de cancelación de Jun'02-May'03			
18				27,773,760
19				



VI.6 COSTOS EN EL INVENTARIO

Un pronóstico deficiente no solo afecta a las ventas; también genera problemas en el almacén que alberga a los productos terminados, para ejemplificar tal circunstancia se efectúa un análisis comparativo de los saldos del pronóstico inicial y del pronóstico formal “pre-planificación” con respecto a las ventas efectuadas en el mismo periodo; véase la tabla 6.8.1

Tabla 6.6.8

	A	B	C	D	E	F
1	KF224-02BPF					
2			PRONÓSTICO	SALDO		SALDO
3		VENTAS	INICIAL	PRONOS. INIC.	PRE-PLANEACIÓN	PRE-PLAN.
4	Junio'02	2,991	2,100	-891	3,565	574
5	Julio'02	410	2,000	1,590	444	34
6	Agosto'02	2,135	2,500	365	1,782	-353
7	Septiembre'02	1,196	2,000	804	1,435	239
8	Octubre'02	1,151	2,500	1,349	1,048	-103
9	Noviembre'02	3,444	2,000	-1,444	2,629	-815
10	Diciembre'02	3,199	2,000	-1,199	4,201	1,002
11	Enero'03	1,527	2,500	973	1,324	-203
12	Febrero'03	1,986	2,000	14	1,951	-35
13	Marzo'03	1,277	2,000	723	1,121	-156
14	Abril'03	1,177	2,000	823	1,025	-152
15	Mayo'03	1,346	2,500	1,154	1,711	365
16	Suma	21,839	26,100		22,236	
17						
18	Diferencia		4,261		397	

Al analizar mes a mes la “pre-planeación” se observa que es mínimo el saldo con respecto a las “ventas”, no así los saldos del pronóstico inicial; pues llevar un pronóstico sobre valorado se incurre en costos de posesión muy fuertes y conservar físicamente una gran variedad de productos en el almacén es totalmente impráctico; véase el análisis en la tabla 6.8.9 para el producto KF224-02BPF.



Tabla 6.8.9

B8 = $=(60/100)*(B5/2)*(400)$

	A	B	C
1		Saldo	Saldo
2		Pronóstico	Pre-planificación
3		Inicial	
4	Cantidad de productos sobrantes		
5	en el inventario	4,261	397
6			
7			
8	Costo de posesión = P	511,320	47,640
9	u = precio = \$400		
10	T = tasa de riesgo anual = 60%		
11	Q/2 = Inventario promedio		
12			

Al aplicar la siguiente fórmula para calcular los “Costos de posesión” se involucra la cantidad de productos en el inventario, el precio del producto y la tasa de riesgo por mantener el dinero invertido en el producto; se hacen los cálculos y se obtiene el costo total anual de \$47,640 pesos, un ahorro considerable de \$463,680 pesos, comparado con el costo proyectado de la suma de los saldos del pronóstico inicial si todavía se llevará a cabo. El problema toma su verdadera dimensión al considerar en conjunto a todos los productos almacenados, pero por motivos de tiempo y espacio se escapa de los objetivos de éste trabajo.



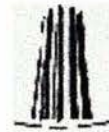
VI.7 EVALUACIÓN ECONÓMICA

En todo proyecto es necesario aplicar técnicas de evaluación económica que justifiquen la inversión y en éste trabajo de tesis no es la excepción, se inicia calculando la rentabilidad del proyecto, el período de recuperación de la inversión, el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento. A continuación se presenta el desarrollo:

Al valorar la rentabilidad, se efectúa dividiendo las utilidades obtenidas (en éste caso se toman las ventas no canceladas) entre el monto de los recursos invertidos (éste último representado por los desembolsos al contratar a una persona para llevar los pronósticos); obteniéndose los siguientes resultados para un período de un año, véase tabla 7.1.10.

Tabla 7.1.10

Como utilidades obtenidas se toma el monto de las ventas no canceladas			
\$27,773,760 anual			
menos el 35% de deducciones		→	18,052,944 anual
Recursos invertidos			
computadora	8,000	compra única	
papelería	50	hojas, lápices, copias al mes	
suelo	6,000	al mes	
aguinaldo	6,000	al año	
	86,600	total al año	
Rentabilidad	(18,052,944)/86,600 =		20,846
Recuperación de la inversión			
inversión/flujo de capital	=	86,600/18,052,944 =	0.004797 anual
días al año: 365	recuperación en días	0.004797(365) =	1.75 días



El índice de rentabilidad es de 20,846 muy elevado de acuerdo al criterio de decisión que establece: utilidades/inversión > ó = 1 es requisito para aceptar el proyecto (ver *Fundamentos de Ingeniería Financiera, Lawrence Gitman, Harla, 2001*). Y por otro lado la recuperación de la inversión se efectúa en tan sólo 1.75 días.

En la siguiente tabla 7.1.11 se calcula el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno donde interviene el valor del dinero en el tiempo y se realiza la proyección de la inversión a tres años. En el primer cálculo se construye el diagrama de flujo de efectivo del período de tres años, por medio de una horizontal y a través de flechas descendentes se indican los desembolsos y con flechas ascendentes los flujos netos de efectivo o ingresos, los datos del diagrama de flujo se sustituyen en la fórmula del Valor Presente Neto (VPN) utilizado el índice inflacionario de 3.8% del año 2003 y un premio al riesgo del 46.2%, obteniéndose la ganancia de \$ 25,164,047 pesos; a valor presente ya descontando la inversión inicial, anual y afectado por la inflación; Obviamente la empresa buscará alternativas para incrementar sus utilidades que por lo regular se resuelven ajustando los precios. El criterio de selección utilizado es el siguiente: si $VPN > \text{ó} = 0$ se acepta la inversión (ver pag. 58 *Fundamentos de Ingeniería Económica, Baca Urbina Gabriel, Mc Graw Hill*).

Tabla 7.1.11

E42		= (-B37-D36-F36)+D26/(1+0.5)+F26/((1+0.5)*(1+0.5))+H26/((1+0.5)*(1+0.5)*(1+0.5))						
	A	B	C	D	E	F	G	H
23								
24	Valor Presente Neto							
25			FNE₁		FNE₂		FNE₃	
26				18,052,944		18,052,944		18,052,944
27								
28								
29								
30								
31								
32		P₀		P₁		P₂		
33	computador	8,000	papelería	600	papelería	600		
34	papelería	600	sueldo	72,000	sueldo	72,000		
35	sueldo	72,000	aguinaldo	6,000	aguinaldo	6,000		
36	aguinaldo	6,000		78,600		78,600		
37		86,600						
38								
39				$VPN = - P +$	$\frac{FNE_1}{(1+i)}$	$+ \frac{FNE_2}{(1+i)(1+i)}$	$+ \frac{FNE_3}{(1+i)(1+i)(1+i)}$	
40	FNE : flujos netos de efectivo							
41	P : desembolsos							
42	i = inflación 3.8%							
43	premio al riesgo = 46.2%							
				VPN =	25,164,047	a tres años		



El cálculo de la TIR es por el método de prueba y error, (véase tabla 7,1,12) pues se tiene el flujo neto de efectivo (FNE), la inversión (P) y sólo falta obtener el valor de (i) o mejor conocida como la Tasa Interna de Retorno. Cabe mencionar que al obtener el VPN se utilizó la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) igual a la aceptación más el premio al riesgo, esto es $TMAR = \text{aceptación} + \text{riesgo} = 3.8\% + 46.2\% = 50\%$, (ver pag. 60 *Fundamentos de Ingeniería Económica, Baca Urbina Gabriel, Mc Graw Hill*) Por lo cual la tasa interna de retorno calculada es de 74048%; y el criterio de aceptación para aprobar el proyecto es: si $TIR > \text{TMAR}$ ($74048\% > \text{ó} = 50\%$) se justifica el proyecto.

Tabla 7,1,12

Tasa Interna de Rendimiento TIR				
P: desembolso =	243,800.00			
FNE1:	18,052,994			
FNE2:	18,052,994	P =	$\frac{FNE_1}{(1+i)}$	+ $\frac{FNE_2}{(1+i)(1+i)}$
FNE3:	18,052,994			+ $\frac{FNE_3}{(1+i)(1+i)(1+i)}$
i:	¿?			
Sustitución	$243,800 = (18,052,994)(1+74.048) + (18,052,994)(1+74.048)^2 + (18,052,994)(1+74.048)^3$			
	243,800	=	243,800	
	i =	74048%	TIR	

Analizando todos los cálculos anteriores se determina que el proyecto es altamente rentable pues todos los gastos de inversión del proyecto se recuperan en un periodo aproximado de 2 días, el VPN es mayor que cero (\$ 25,164,047) y la Tasa Interna de Retorno (74048%) es mayor que la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (50%), por lo tanto la realización del proyecto se justifico plenamente.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en éste proyecto de tesis referente al servicio al cliente fueron muy favorables ya que el mercado independiente nacional por tener una demanda totalmente aleatoria presentaba problemas en el surtimiento de los pedidos, de manejarse un nivel del 50% en promedio el aumento fue del 90%, con esta medidas se captaron ventas del orden de los \$27,773,760 pesos anuales y se evitó la pérdida paulatina de clientes, con un pronóstico confiable se abre la posibilidad de captar mayores ventas, de buscar alternativas de mercado y sobre todo de mantener satisfechos a los clientes.

Es un hecho que el pronóstico juega un papel fundamental en toda la planeación de las ventas y también es una realidad que el buen desempeño obtenido en el nivel de servicio es un esfuerzo conjunto de todos los departamentos involucrados en la elaboración, empaque y distribución del producto; pero el pronóstico no sólo se limita a comportarse al ritmo de la demanda, también es utilizado por el MPS y MRP-II para determinar la cantidad de materiales por abastecer, para la elaboración de un plan de producción, para establecer la tasa de producción diaria, la contratación o despido de personal y más aún sirve para planear a futuro la reducción o ampliación de la planta o sustitución de la maquinaria por una más eficiente. En una palabra, ayuda a tener los productos terminados en la cantidad y en el tiempo preciso, inimaginable llegar a un buen nivel de servicio sin un pronóstico confiable por más eficientes que sean los demás departamentos como lo demuestra esta Tesis; es así como se efectúa la pre-planificación que además de contener en su esencia al pronóstico debe ser enriquecido por diversas ponderaciones como cambios de precio, estrategias de mercado, experiencias en el comportamiento económico y aspectos externos como la competencia.

Las bondades del pronóstico no solamente terminan allí, en el almacén se obtuvieron ahorros considerables de \$463,680 pesos anual de un solo producto, al reducir los colchones de seguridad impuestos por un pronóstico elevado antes de que se formalizara la pre-planificación.

La evaluación económica es la siguiente: como valor de rentabilidad se obtuvo 20,846, el valor presente neto es de \$25,164,047 pesos mayor a 0 de acuerdo al criterio expuesto en el capítulo seis, la tasa interna de retorno calculada es de 74048% muy por encima de la tasa mínima atractiva de retorno y la recuperación de la inversión es de tan sólo 2 días aproximadamente por lo cual se justifica completamente el proyecto.

GLOSARIO

Demanda dependiente: demanda de un elemento que depende de las demandas de otros elementos de inventario.

Demanda independiente: demanda de un elemento que es independiente de la demanda de cualquier otro elemento que se mantenga en inventario.

Entrada de pedidos: aceptación de un pedido en un programa maestro de producción, incluye la verificación de la fecha de entrega, la asignación del espacio de producción en el MPS y la comunicación de la fecha propuesta por el cliente.

Entradas: cualquier material, materia prima, personal, capital, servicio o información que se introduce en el sistema de conversión.

Estacionalidad: patrones estacionales que son fluctuaciones generalmente dentro de un año y que tienden a repetirse anualmente.

ERP: (Enterprise Resource Planning) planeación de los recursos de la empresa, es un sistema efectivo de todos los recursos de la empresa de manufactura, encara la planeación operacional en unidades, la planeación financiera en pesos y tiene una capacidad de simulación muy amplia, identifica y planea todos los recursos necesarios para recibir, fabricar, embarcar y llevar control de los pedidos de los clientes; en aspectos técnicos mantiene una interfase gráfica de usuario, una base de datos racional y el uso de lenguajes de cuarta generación.

Embrague. dispositivo que se intercala entre dos árboles con objeto de que uno de ellos pueda transmitir su movimiento de rotación al otro y cuyo acoplamiento pueda ser interrumpido cuando se desea modificar el movimiento del segundo sin obligar a cambiar la velocidad del primero.

Inflación: desequilibrio económico caracterizado por la subida general de precios y que proviene de un aumento en el papel moneda.

Inventario de materias primas: material en almacén hasta que es solicitado por producción.

Inventario de producto terminado: depósito de productos finales que se conservan para la demanda del cliente.

Inventario disponible: materiales que están en inventario o en pedidos que no son existencias de seguridad o están asignados a otros usos.

Liberación de órdenes planeadas: cantidad de material por pedirse en cada periodo de tiempo del horizonte de planeación.

Logística 1: la administración de los movimientos de los materiales dentro de una fábrica, el embarque de materiales de entrada de los proveedores y el embarque de los productos de salida hacia los clientes

Logística 2: es concebida como técnica de control y de gestión de flujos de materias primas y de productos, desde sus fuentes de aprovisionamiento hasta sus puntos de consumo

Logística 3: involucra todas las operaciones que determina el movimiento de productos; localización de unidades de producción y almacenes, aprovisionamiento, gestión de flujos físicos en el proceso de fabricación, embalaje, almacenamiento y gestión de inventarios, manejo de productos en unidades de carga y preparación de lotes a clientes, transportes y diseño de la distribución física de los productos.

Materiales: cualquier mercadería utilizada directa e indirectamente en la producción de un producto o servicio, como materias primas, partes componentes, ensambles y suministros.

MPS (Plan Maestro de Producción) Indica los productos y los plazos en que se deben fabricar.

MRP en ciclo cerrado: sistema incorporado en la planeación de los requerimientos de materiales y que también incluyen funciones de programación maestra de la producción, planeación de los requerimientos de capacidad y otras diversas funciones de ejecución.

MRP I : (Planeación de los recursos de manufactura) únicamente explota los materiales del MPS en los materiales requeridos.

MRP II: proceso de planear todos los recursos de la empresa, incluyendo la planeación de los negocios, la planeación de la producción, el programa maestro de producción, la planeación de los requerimientos de los materiales y la planeación de los requerimientos de capacidad.

Muelle: en mecánica órgano elástico capaz de soportar deformaciones muy grandes tiende a recobrar su forma.

Nivel de inventarios: cantidad de materiales a la mano, disponibles para su uso; incluye tanto existencia de operación como existencia de seguridad.

Planeación de requerimientos de materiales (MRP): sistema computarizado que determina cuánto debe adquirirse de un material o producirse en cada período de tiempo futuro.

Pre-planeación: término empleado para designar a la elaboración y análisis de un pronóstico enriquecido con ponderaciones a futuro antes de cargarlo a un sistema SAP para su corrida de planeación.

Producir según pedido: producción de productos únicamente después de tener en la mano las órdenes de los clientes.

Programa MRP 11: es el procesador central de la información MRP ; recibe entradas del MPS, del archivo del estado de inventarios y del archivo de las listas de materiales; da como resultado salidas primarias como las órdenes planeadas, liberación de órdenes y modificación de las órdenes planeadas, además se suministran datos del estado del inventario e informes secundarios para la toma de decisiones.

Programa maestro de producción: programa de la cantidad y tiempo de todos los artículos finales a producirse a lo largo de un horizonte específico de planeación.

Reabastecimiento: proceso de agregar materiales al inventario, incluye la detección de la necesidad de un pedido de materiales, la colocación del pedido, su producción y su embarque y recepción.

Requisición de compras: autorización para comprar un bien o un servicio.

Servicio al cliente: tratamiento recibido por los clientes, antes, durante y después de la venta.

SAP: System Administration for data Process, compañía especializada en venta de software (ERP) que ofrece soluciones a la pequeña y mediana empresa dando soporte, capacitación y servicios. (“sistema de administración de plataforma”).

TMAR: tasa mínima atractiva de retorno que se compone de la suma de la inflación más el premio al riesgo.

TIR: tasa de descuento que hace la suma de los flujos descontados de efectivo sea igual a la inversión inicial.

VPN: es el valor del flujo de efectivo en el tiempo ya sea trasladado al presente por una tasa de descuento o trasladado a futuro por una tasa de interés.

VSF (version sales forecast): Versión del pronóstico de venta.

MÍNIMOS CUADRADOS (MODELO PARABÓLICO)

MEMORIA DE CÁLCULO

$$\bar{X} \quad 15321 = 29A_0 + 0A_1 + 2030A_2$$

$$\bar{M} \quad -38274 = 0A_0 + 2030A_1 + 0A_2$$

$$\bar{M} \quad 1305110 = 2030A_0 + 0A_1 + 255374A_2$$

$$\rightarrow A_1 = \frac{-38274}{2030} = -18.9$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{i} \quad (15321 = 29A_0 + 2030A_2)(-70) \\ \text{ii} \quad 1305110 = 2030A_0 + 255374A_2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -1072470 = -2030A_0 - 142100A_2 \\ 1305110 = 2030A_0 + 255374A_2 \\ \hline 232640 = 113274A_2 \end{array}$$

$$A_2 = \underline{\underline{2.05378}}$$

$$A_0 = \frac{1305110 - 255374(2.05378)}{2030} =$$

$$A_0 = \frac{1305110 - 524482.014}{2030} \Rightarrow A_0 = \underline{\underline{384.5458}}$$

REGRESIÓN LINEAL

$$A_0 = \frac{S_x(S_y^2) - S_y(S_{xy})}{n(S_y^2) - (S_y)(S_y)}$$

$$A_1 = \frac{n(S_{xy}) - S_x(S_y)}{n(S_y^2) - (S_y)(S_y)}$$

$$A_0 = \frac{15,321(8,555) - 435(111,541)}{29(8,555) - (435)(435)} = \frac{47750820}{58870} = 811.123$$

$$A_1 = \frac{29(191,541) - 15321(435)}{29(8,555) - (435)(435)} = \frac{-1109948}{58870} = -18.85$$

BIBLIOGRAFÍA

Estadística

Murray R. Spiegel

Mac Graw Hill

México 1991

Pronósticos en los negocios

John Hanke, Arthur Reitsch

Prentice Hall

México 1996

Métodos de pronósticos

Makridrakis y Whelwright

Limusa

Sistemas de producción e inventario (planeación y control)

Elwood S. Bufa, William H. Taubert

Limusa

México 1996

Fundamentos de ingeniería económica

Gabriel Baca Urbina

Mac Graw Hill

México 1994

Administración de producción y operaciones

Norman Gaither, Greg Frazier

Internacional Thomson editores

México 2000

Elementos de pronósticos

Francis Diebold

Internacional Thomson editores

México 1999

Costos para empresarios

Carlos M. Jiménez

Ediciones Macchi

Argentina 1995

Tratado de contabilidad de costos

Carlos M. Jiménez

Ediciones Macchi

Argentina 1995

Mercadotecnia
William Zikmund
CECSA
México 1994

Solución de problemas de mercadotecnia
Donald Weinrauch
CECSA
México 1994

Logística una visión sistemática
Dr. Juan Pablo Antón
Secretaria de comunicaciones y transporte
México 1995

Logística aspectos estratégicos
Martín Christopher
Limusa
México 1995

Diccionario ilustrado de las ciencias
Larousse
México 2000

Enciclopédico Universo
Fernández editores
México 2000

Fundamentos de ingeniería financiera
Lawrence J. Gitman
Harla
México 2001

Cómo crear y hacer funcionar una empresa
M. de los A. Gil Estallo y Fernando Giner
ESIC
Madrid 1996

Fundamentos de ingeniería económica
Gabriel Baca Urbina
Mc Graw Hill
México 2000

Ingeniería económica
Anthony J. Tarkin
Mc Graw Hill
México 1989

Evaluación de proyectos
Gabriel Baca Urbina
Mc Graw Hill
México 2000

Evaluación de proyectos
Humberto Soto Ramírez
Banco de comercio exterior 1999

Revistas

Gente
Sachs México S.A. de C.V .
Junio 2002, año 1 , número 1

People and Progress
ZF Group North America Operations
Spring 2002, vol 5

Noticias
Sachs México S.A. de C.V.
Julio- Septiembre 2000, Vol 3

Noticias
SACHS BOGE
Revista corporativa Sachs México S.A. de C.V.
Enero- Marzo 2001, vol 5

Compact
ZF Sachs Special
Ring international
January 2002

Indicador automotriz
Año VIII; no. 86,
México 2000

Periódicos

Actual

Sachs México S.A. de C.V.
Diciembre 2000, no. 3

Today

Mannesmann Sachs AG
D-97419 Schweinfurt
Deutschland, April 2001; no. 1

Catálogos

Catálogo Sachs 2000
Catálogo Sachs 2001
Catálogo Sachs 2002
Catálogo Sachs 2003

Tripticos

Automotive mannesmann Sachs
10 poderosas razones
Sachs México S.A. de C.V.

Sachs Heavy Duty
Poder total
Sachs México S.A. de C.V.

Sachs Heavy Duty
El clutch más poderoso para tu automóvil
Sachs México S.A. de C.V.

Primero el cliente
Daimlerchrysler
Invierno 2001

Embrages para turismos
Sant Quirze del Vallés Barcelona
Sachs Boge España S.A.

A simple vista
97424 Schweinfurt
Deutschland, Junio 2000

Sachs Moving Ahead
Sachs México S.A. de C.V.
Certificación ISO 14001

Sachs Race Engineering
97424 Schweinfurt
Deutschland, Julio 2001

Mannesmann Dematic Rapistan S.A. de C.V.
Guillermo Barroso no. 20 Fraccionamiento
Industrial las armas; Tlanepantla Edo. Méx.

Sistemas de almacenamiento PM steel
Lago alberto no. 282 México.

Links

<http://www.sap.com>

<http://www.peoplesoft.com>

<http://www.sachs.de/?weiter=1>

<http://www.banxico.org.mx/>

Otras publicaciones

SAP entrenamiento
Catálogo de cursos release 4.0/4.5

SAP R/3 México y Centroamérica
Catálogo de capacitación
Paseo de la Reforma 900
México D.F.