

“ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR UNA COMPAÑÍA PARA EL DESARROLLO DE PRONOSTICOS DE UN PRODUCTO DE CONSUMO MASIVO”

Ma. Auxiliadora Carrillo Villamar¹, Marcos Buestan Benavides²

¹Ingeniera Industrial 2007, mariuxicarrillov@hotmail.com

²Director de Tesis. Ingeniero Industrial, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2001, Postgrado México, Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey, 2005. Profesor de ESPOL desde 2005.

RESUMEN

El Estudio se desarrolla en una industria con 10 años en el mercado ecuatoriano, dedicada a la elaboración, importación y comercialización de productos de consumo masivo especializados en el cuidado personal. La cual desarrolla sus actividades bajo un esquema de producción push, donde el pronóstico de venta determina la cantidad de inventario necesaria para la venta afectando a las actividades de Supply Chain y operaciones.

La baja asertividad en el pronóstico ha ocasionado faltante de producto para la venta o exceso de inventario en bodegas; por esto se desea identificar y analizar las variables y métodos utilizados para la elaboración de pronósticos con el fin de encontrar cuales afecten al proceso e identificar posibles mejoras.

SUMMARY

The Project is developed in an industry with 10 years in the Ecuadorian market, dedicated to the production, importation and merchandising of massive consume product's specialized in personal care. This developed their activities under the push production system, where the sales forecast decide the necessary inventory amount for sales affecting the supply chain and operations activities.

The low accuracy in the forecast has caused lacked and excess the inventory in the hold, for this reason it is wanted to identify and analyze the variables and methods used for the forecast elaboration for found which affect the process and identify the possible improvements.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes.

El estudio se desarrolla en una compañía con mas de 10 años en el mercado ecuatoriano; dedicada a la producción, importación y comercialización de productos para consumo masivo enfocados al cuidado personal de: la familia, la mujer y los niños; líder de mercado con dos de sus marcas. Su crecimiento ha generado que en los últimos años se presenten problemas con el nivel de inventarios; ya sea por: el exceso o faltante para la venta en productos elaborados a nivel local, importados y materias primas; debido a la variabilidad de los pronósticos de venta que ayudan a determinar el nivel de inventario.

Planteamiento del Problema.

Al producir bajo un sistema de producción push; el cual se rige en los pronósticos de venta para determinar la compra de: materia prima, producto importado y stock a producir; este dirige las actividades de supply chain y operaciones. Es realizado por tres áreas de la compañía calculando el promedio de ventas de los últimos meses; combinado con las opiniones de los miembros de las áreas participantes.

Actualmente se generan dos tipos de falencias; debido a las diferencias presentadas entre la cantidad propuesta a vender y la cantidad vendida. Estas son:

- Incumplimiento: Se presenta al pronosticar una cantidad mayor a la vendida.
- Sobrecumplimiento: Se presenta al pronosticar una cantidad menor a la vendida.

Esta variabilidad en el pronóstico en un producto de producción local aumenta los costos de: producción, mano de obra, almacenamiento; genera pérdida de espacio en bodegas y sobre stock de producto. Y al ser importado genera costos de: importación, transporte; compra de producto; entre otros. Y de no poseer un stock de seguridad adecuado ocasionaría la pérdida de la venta; dependiendo del tiempo de demora en la importación. Ambos casos afectan al inventario; ya que se incrementa el stock de seguridad de ciertos productos que usualmente sobrecumplen; y para los productos que incumplen se genera un decremento en la producción lo cual encarece el costo de producción o de importación o compra. Estos efectos generan gastos mensuales aproximados de 34500 dólares; por incrementos en actividades operacionales. Una mayor asertividad generaría un ahorro anual aproximado de 414000 dólares.

Objetivo General.

Identificar y evaluar los principales métodos de elaboración de pronósticos; la metodología empleada con el fin de identificar las variables que poseen mayor impacto en el nivel de asertividad.

Metodología del Estudio.

Hemos desarrollado la tesis en cinco capítulos; los cuales están diseñados de acuerdo a los objetivos del estudio:

1. Planteamiento del problema
2. Análisis de la situación actual de la empresa
3. Desarrollo de un caso de estudio explicando los métodos de pronóstico.
4. Evaluación de la asertividad de los métodos por medio del porcentaje de cumplimiento y técnicas de mediciones de errores.
5. Análisis del desempeño actual del pronóstico: identificando actividades críticas y posibles mejoras.

CONTENIDO

1.- Análisis de la Situación Actual

1.1.- Diagrama de Flujo

Analizamos el proceso actual que desarrolla la empresa al realizar el pronóstico mensual:

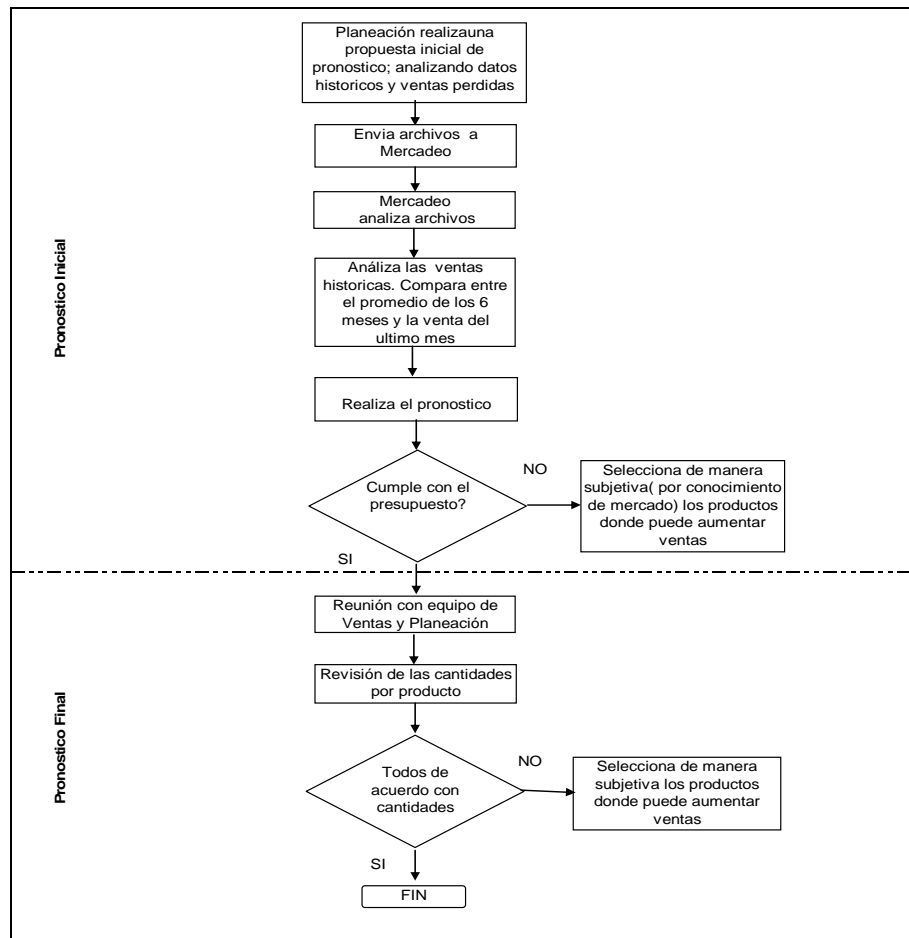


FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO

Observaciones encontradas:

- El método utilizado es subjetivo;
- Falta de análisis;
- Intervienen tres áreas para aprobar el pronóstico, lo que genera mayor involucramiento en participantes.

1.2- Selección de Producto Crítico

Se determino la familia con mayor nivel de inventario en dólares

	Inventario	Valor de Inv
Familia A	192801	\$ 1.258.673,36
Familia B	41070	\$ 471.810,93
Familia C	71300	\$ 1.475.682,13

TABLA 1. VALOR DE INVENTARIO

De la familia C posee el inventario de mayor de valor; a pesar de no poseer la mayor cantidad de inventario en bodega; lo que nos indica que estos productos poseen un costo de importación y/o producción mas elevados. De esta familia seleccionamos el producto que posee mayor valor en dólares en el inventario. Con el cual desarrollamos los métodos analizados.

2.- Análisis de Métodos de Pronósticos.

2.1 Componentes de Demanda:

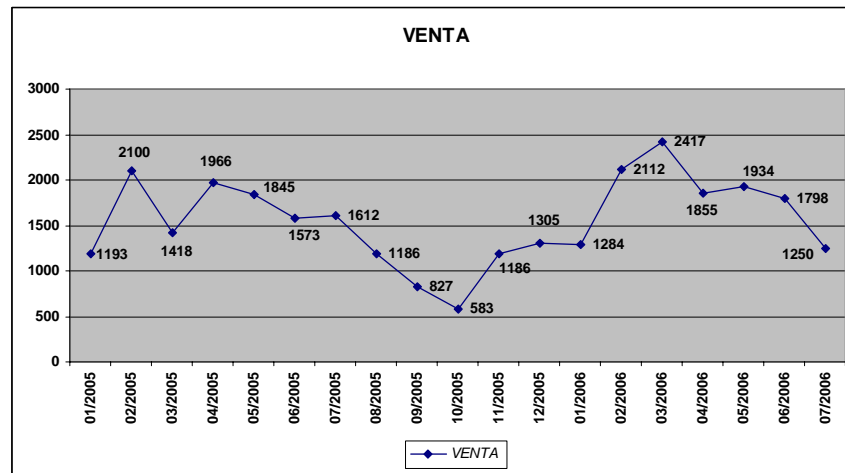


FIGURA 2. GRAFICO DE VENTAS

Determinamos que los datos no se distribuyen de manera uniforme a lo largo de la media; por ende no poseen un comportamiento horizontal ordenado, la media es 1549. El análisis de tendencia nos determino una tendencia lineal al crecimiento; a pesar de la disminución de las ventas los últimos meses. No poseen un comportamiento repetitivo en periodos de tiempo; lo que nos indica una no estacionalidad, se observa un comportamiento cíclico en los primeros meses del 2005; se genera un patrón de aumento y disminución de las ventas por periodos de tres meses.

2.2. Métodos de Pronósticos.

Identificamos los métodos cuantitativos utilizados para elaborar pronósticos basados en series de tiempo, los cuales desarrollamos, adjuntamos cuadro con los métodos analizados

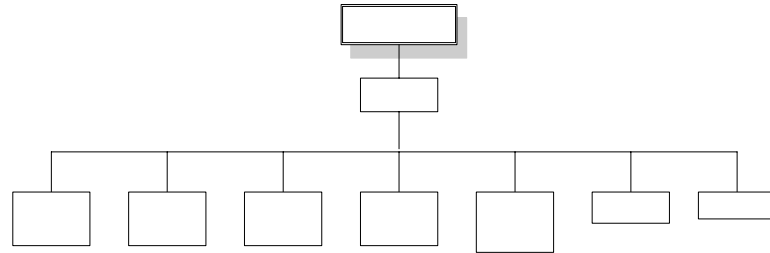


FIGURA 2. GRAFICO DE MÉTODOS DE PRONÓSTICO

Desarrollamos el pronóstico para un al corto plazo de 3 meses aproximadamente. Ya que estimamos el comportamiento de la demanda en ciclos cortos, lo que esperamos nos ayudara a obtener mayor precisión en la cantidad de producto pronosticada. Presentamos los resultados obtenidos con los métodos analizados

	Ingenuo	Prom. Movil Simple	Prom Movil Pond	Suav Exp	Suav Exp Tende	Suav Exp Winters	Desc. Aditiva	Desc Multip	Regresion
	Metodo 1	Metodo 2	Metodo 3	Metodo 4	Metodo 5	Metodo 6	Metodo 7	Metodo 8	Metodo 9
Enero	1186	1161	933	1291	1197	1391	941	902	1793
Febrero	1305	1117	1126	1268	1412	2091	870	982	1722
Marzo	1284	1062	1271	2007	3294	2562	799	734	1650
Abril	2112	1216	1702	2297	3973	2080	728	698	1578
Mayo	2417	1481	2100	1818	2394	1916	658	742	1507
Junio	1855	1693	2075	1910	2391	1762	587	539	1435
Julio	1934	1818	2007	1800	2076	1256	516	495	1364

TABLA 2. RESULTADOS DE PRONOSTICO

3.-Análisis de Correlación Alterna

Analizamos los métodos de medición del error

3.1 % de Cumplimiento

El Porcentaje de Cumplimiento nos indica el nivel de asertividad del pronóstico con respecto a la venta real; presentamos los % obtenidos por método (venta/pronostico).

	2006								
	Metodo 1	Metodo 2	Metodo 3	Metodo 4	Metodo 5	Metodo 6	Metodo 7	Metodo 8	Metodo 9
Enero	108%	111%	138%	99%	107%	92%	72%	142%	-29%
Febrero	162%	189%	188%	167%	150%	101%	123%	215%	-36%
Marzo	188%	228%	190%	120%	73%	94%	146%	329%	-18%
Abril	88%	153%	109%	81%	47%	89%	118%	266%	-24%
Mayo	80%	131%	92%	106%	81%	101%	128%	261%	-18%
Junio	97%	106%	87%	94%	75%	102%	125%	334%	-13%
Julio	65%	69%	62%	69%	60%	100%	92%	253%	-13%

TABLA 3.PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO

Hemos identificado los meses con mayor asertividad por método.

3.2 Técnicas de Medición del Error

Analizamos las técnicas de medición de errores.

- CFE (Suma Acumulativa de Errores de Pronostico); mide el error total del pronostico;
- E (Error de Pronostico Promedio); promedio de errores;
- MSE (Cuadrado del Error Medio);
- Desviación Estándar (σ);
- MAD (Desviación Media Absoluta); es la media de los errores de pronostico.
- MAPE (Error Porcentual Medio Absoluto); relaciona el error en el pronostico con la demanda en manera porcentual.
- Señales de Rastreo; son límites de control determinados,

Adjuntamos los resultados encontrados

Metodos	Año	CFE	E	MSE	Desviacion	MAD	MAPE	Señal Rastreo
1	2006	557	79.57	386483.00	667.17	488.71	26%	1.14
2	2006	3102	443.14	541194.00	634.26	605.43	32%	5.12
3	2006	1436	205.14	444208.00	684.94	548.00	31%	2.62
4	2006	259	37.00	200621.29	482.14	354.43	20%	0.73
5	2006	-4087	-583.86	999735.29	876.73	808.71	45%	-5.05
6	2006	-408	-58.29	12170.86	101.17	79.71	4%	-5.12
7	2006	1601.00	228.71	200470.43	415.76	406.71	22%	3.94
8	2006	7558.00	1079.71	1309990.29	410.17	1079.71	58%	7.00
9	2006	7551.00	1078.71	1311674.14	415.60	1078.71	58%	7.00

TABLA 4. MEDICIONES DE ERROR

Determinamos

Según el porcentaje de cumplimiento método idóneo es la suavización exponencial de winters Por mediciones de Errores la CFE y E obtuvieron valores elevados, lo que significa que el pronóstico es mayor o menor a la venta real. En las medidas de dispersión obtuvimos valores elevados, lo que nos indica que no se acercan a la venta real. Y la MAPE nos indico en términos de porcentaje para el 2006, método ingenuo (método 1).

4.- Análisis del desempeño actual del pronóstico: identificando actividades críticas y posibles mejoras.

4.1 Macroproceso

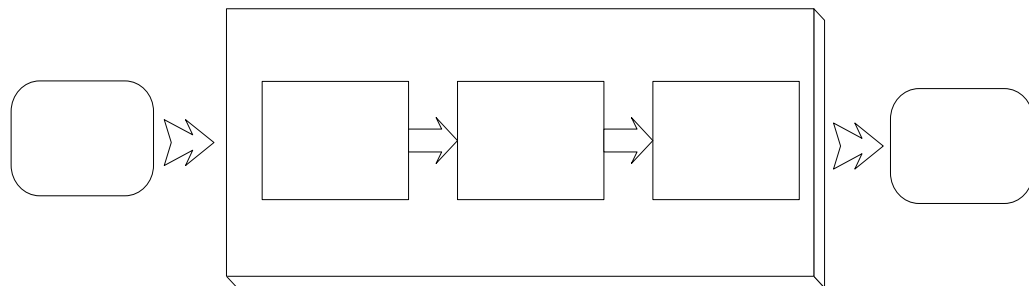


FIGURA 3. MACROPROCESO

En el proceso intervienen las áreas de ventas, mercadeo y planeación; es iniciado por el área de planeación la cual realiza una propuesta (para las tres familias) basada en el análisis de la venta histórica; busca hacer un análisis sin sesgar el resultado por los objetivos de ventas; esta información es analizada por mercadeo, quienes buscan llegar a los objetivos en ventas analizando la cantidad de cajas a vender. Finalmente se realiza una reunión entre las áreas involucradas (planeación, mercadeo y ventas); donde se determina el pronóstico final.

Al realizar este análisis podemos identificar:

- La propuesta inicial es realizada por la misma persona; con una similitud en el análisis y en la información analizada.
- En las actividades realizadas por mercadeo intervienen equipos de personas diferentes; cada una de ellas realiza un análisis diferente de la información; lo cual lo comprobaremos con un diagrama del flujo del proceso realizado por esta área.

MACRO PROC

4.2 Diagrama Funcional del Proceso

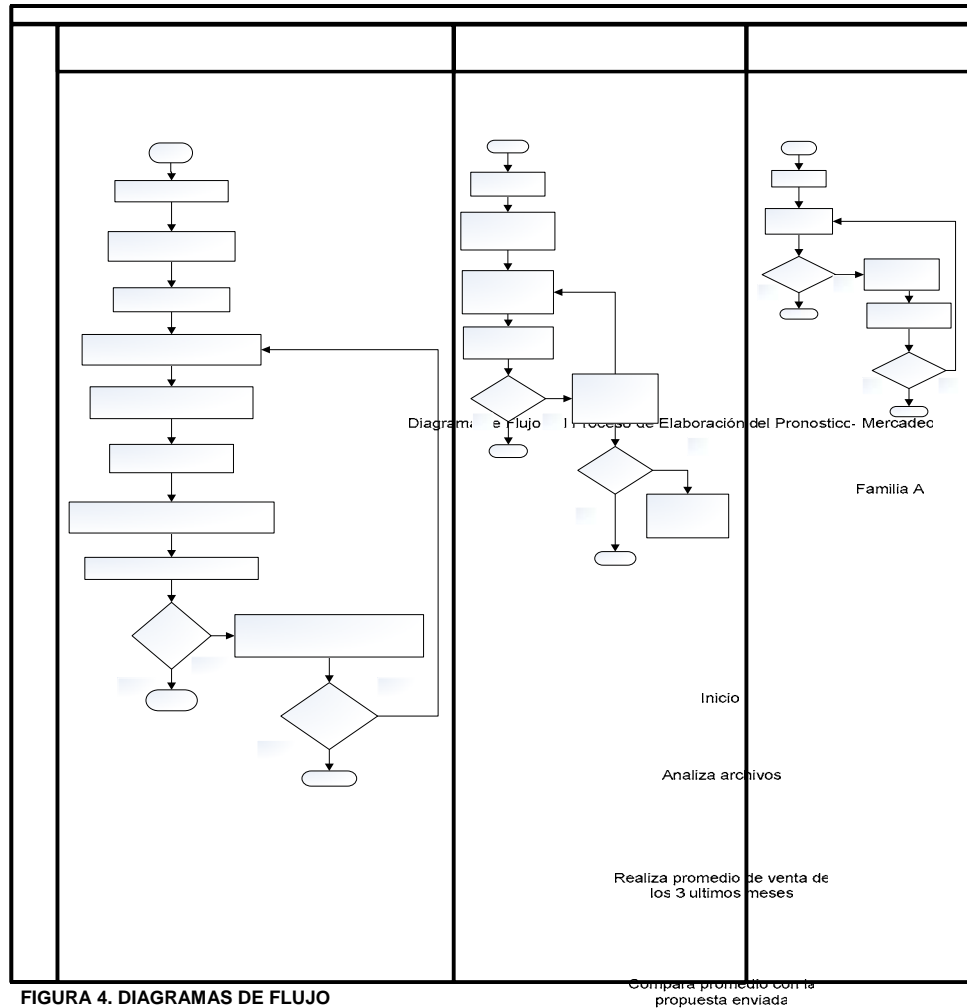


FIGURA 4. DIAGRAMAS DE FLUJO

Determinamos que cada familia realiza análisis diverso de la información. Identifica y analiza el mes a pronosticar para considerar posible comportamiento

Por medio de un mapa de proceso detallado y las matrices causa y efecto determinamos que todas las actividades generan valor al proceso y existen actividades básicas (donde analizan la misma información) y específicas. Presentamos la información encontrada. Inspecciona el nivel de asertividad en la ventas de cajas del mes pasado

Actividades Básicas:

Familia A:

- Datos Históricos y
- Información de Actividades Promocionales.

Compara propuesta promedio y asertividad

Identifica y analiza las actividades de marketing a realizarse en el mes pronosticado

Manipula (aumenta o disminuye) la cantidad de cajas pronosticadas

Llega a su objetivo en dolares

Analisis de la venta de los sku principales del mes en curso estimando el inventario en clientes principales al cerrar mes

Familia B:

- Propuesta de Pronostico por producto,
- Datos Históricos y
- Análisis de Tendencia.

Familia C:

- Propuesta de pronóstico por producto.

Actividades Específicas:

Familia A:

- Criterio de Personas,
- Datos Históricos,
- Análisis de Clientes y
- Comportamiento de compra de clientes.

Familia B:

- Datos Históricos y
- Criterio de Personas

Familia C:

- No posee mayor peso.

Con la ayuda del diagrama de ishikawa determinamos las posibles fallas que se pueden generar con las actividades descritas al momento de elaborar el pronóstico :

- Prop de pronóstico inicial: Sirve como datos de base, al guiarse de datos históricos no contempla los posibles cambios del mercado.
- Datos Históricos: No debemos dar mayor ponderación los cuales nos dan una idea pero no contemplan los cambios imprevistos.
- Criterio de Personas: Se basa en el conocimiento de la persona, en su mayoría subjetivo, no se posee una certeza del comportamiento final.
- Inf. Act. Promocionales: Falla en los análisis, en el tiempo de implementación, falta de seguimiento. Falta de medición del aumento de estas en cajas.
- Análisis de Tendencia: Al basarse en los datos históricos, nos genera una información sesgada.
- Datos Dólares: Posible mala repartición de objetivos entre familias, no son representativos del comportamiento de la venta.
- Comportamiento de Mercado: Necesidad de conocer el comportamiento del consumidor final, este puede fallar por ser impredecible, cambiante y verse afectado por la competencia.
- Análisis de Clientes: No se conoce el comportamiento real, son basados en objetivos de ventas pasadas, no se conoce la aceptación a nuevos productos, falta de análisis
- Comportamiento de Compra: Sesgado por actividades implementadas al final del mes, falta de análisis, comportamiento irregular
- Inventario estimado de los clientes; Estimación subjetiva, no posee un análisis confiable, no posee el inventario de los clientes
- Comportamiento de Productos: depende del comportamiento de los clientes mayoristas, afectado por las actividades promocionales. No es necesariamente la información del consumidor final o mercado final.

- Comportamiento de Venta: Posible sesgo por la gestión de ventas y sesgado por actividades promocionales.

CONCLUSIONES

Identificamos y evaluamos los principales métodos para la elaboración de pronósticos. Determinamos el nivel de asertividad de los métodos evaluados. Identificando que el método con mayor asertividad para este producto es la Suavización Exponencial de Winters.

Analizamos la metodología empleada para la elaboración del pronóstico, donde determinamos

- Cada familia de producto realiza un análisis diferente; considerando diversa información: entre ellas.
- Las familias se desarrollan en nichos de mercado diferentes.
- No todas conocen el comportamiento de sus clientes principales.
- Las principales variables que afectan al pronóstico de venta son:
 - Datos Históricos.
 - Criterio de Personas
 - Inf. Act. Promocionales
 - Datos Dólares
 - Análisis de Clientes
 - Comportamiento de Productos
 - Comportamiento de Venta

REFERENCIAS

1. L.J.Krajewski y L. Priztman, Administración de Operaciones-Estrategia y Analisis. (5ta Edición). Grupo Editorial Pearson Education, 2000.
2. K. Solow, Investigación de Operaciones, El Arte de la Toma de Decisiones, Editorial Pearson Education, 2003.
3. J. Wreston, E.Brigham. Fundamentos de Administración Financiera (10ma Edición), Grupo Editorial Mc Graw Hill, 1993.
4. W. A. Paton. Ph.D, Manual del Contador. Editorial Limusa-Grupo Noriega; 1994
5. E. Lindegaard; G. Gálvez; Contabilidad de Gestión. Presupuestaria y de Costos, Editorial Océano/Centrum. Edición Española; 1996
6. TimeSeriesForecasting in SAP APO; (Induction, 2005) Kenneth B. KahnPh.D,
7. Dr. Hossein Arsham; 2004-2007,Time-Critical Decision Making for Business Administration,<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/stat-data/Forecast.htm#rboxjenkm>
8. Universidad Autónoma de Madrid (autores: Antonio Pulido, Ana Lopez, Jorge Rodriguez), 2004, Curso Combinado de Predicción y Simulación,http://www.uam.es/docencia/predysim/principal_combinado.htm.

