

**PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA CADENA DE
SUMINISTRO PARA LA EMPRESA AUTOCOM S.A. A PARTIR DE LA UTILIZACIÓN DEL
MODELO SCOR Y LA INTEGRACIÓN DE PROCESOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN**



SEBASTIÁN LÓPEZ ARDILA

MARÍA CATALINA URICOECHEA LÓPEZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C.

2011

**PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA CADENA DE
SUMINISTRO PARA LA EMPRESA AUTOCOM S.A. A PARTIR DE LA UTILIZACIÓN DEL
MODELO SCOR Y LA INTEGRACIÓN DE PROCESOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN**



SEBASTIAN LÓPEZ ARDILA

MARÍA CATALINA URICOECHEA LÓPEZ

Trabajo de Grado

DIRECTOR:

ING. JOHN E. PEÑA

Ingeniero Industrial

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C.

2011

AGRADECIMIENTOS

Queremos dar nuestros más sinceros reconocimiento a las personas involucradas en este Trabajo de Grado que con su colaboración, disposición y compromiso hicieron posible la terminación exitosa de este, Manuel Guzmán, Gerente Nacional de Repuesto de Autocom S.A.; Camilo Uricoechea, Gerente de Servicio Kia Plaza Unikia, al Ingeniero John Peña, Directo del Trabajo de Grado; al Ingeniero José Jiménez, docente de Optimización de Operaciones y Rafael Orlando Martínez.

A todos ellos gracias por sus aportes, experiencias y conocimientos.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo General.....	18
2.2 Objetivos Específicos.....	18
3 MARCO TEÓRICO	19
3.1 CADENA DE SUMINITROS	19
3.2 ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINITROS	19
3.3 INDICADORES DE DESEMPEÑO	20
3.4 MODELO SCOR.....	21
3.5 DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL	21
3.6 MAPA DE COMPETITIVIDAD	22
3.7 PROCESOS DE NEGOCIO (BUSINESS PROCESS).....	22
3.8 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT	23
3.9 MODELAMIENTO DE PROCESOS (BUSINESS PROCESS MODELING)	24
3.10 OPTIMIZACIÓN	24
3.11 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	26
3.12 SISTEMA DE INFORMACIÓN	26
4 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	27
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	27
4.2 MISIÓN.....	27
4.3 VISIÓN.....	28
4.4 LÍNEAS DE PRODUCTO.....	28
5 ANÁLISIS SITUACIONAL	29
5.1 ANÁLISIS GENERAL DE LA EMPRESA.....	29
5.1.1 Actividad de la Empresa	29
5.1.2 Descripción de la Cadena de Valor.....	29
5.2 DIAGNÓSTICO.....	31
5.2.1 Resultados Mapa de Competitividad	32

5.2.1.1	Planeamiento Estratégico	33
5.2.1.2	Producción y Operaciones.....	34
5.2.1.3	Aseguramiento de la Calidad	36
5.2.1.4	Comercialización	37
5.2.1.5	Contabilidad Y Finanzas.....	38
5.2.1.6	Recursos Humanos	39
5.2.1.7	Gestión Ambiental.....	40
5.2.1.8	Sistema de Información	40
5.3	CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	42
5.3.1	Oportunidades de Mejora	43
6	CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS A TRAVÉS DEL MODELO SCOR.....	45
6.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CADENA DE SUMINISTROS	45
6.1.1	Proveedores	45
6.1.2	Clientes	45
6.2	DEFINICIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS A TRABAJAR	46
6.2.1	Selección de la Cadena de Suministros	46
6.2.2	Alcance del Proyecto	48
6.2.3	Situación Actual de Cadena de Suministros Seleccionada	48
6.2.3.1	Planeación del Pedido	48
6.2.3.2	Colocación y Alistamiento del Pedido por parte de los Proveedores	49
6.2.3.3	Nacionalización	49
6.2.3.4	Despacho Clientes y Concesionarios	50
6.2.3.5	Conclusiones Situación Actual de la Cadena de Suministros	50
6.3	DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE SUMINISTROS SELECCIONADA	51
6.3.1	Análisis de Defectos	54
6.3.2	Análisis de Desconexión y Afinidad	56
6.4	PROPUESTAS DE MEJORA EN LA CADENA DE SUMINISTROS SELECCIONADA.....	60

6.4.1	Oportunidades de Mejora	60
6.4.1.1	Mejores Prácticas	64
6.4.1.2	Indicadores	65
6.5	CONCLUSIONES.....	67
7	OPTIMIZACIÓN DE LOS INVENTARIOS.....	69
7.1	PROCESO DE ABASTECIMIENTO.....	69
7.2	SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ABC PARA AUTOCOM S.A.....	70
7.2.1	Clasificación por Demanda.....	70
7.2.2	Clasificación por TRUPUT	71
7.2.3	Políticas de Inventarios	73
	Las políticas propuestas para el manejo de inventarios según clasificación ABC son:	73
7.3	ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA.....	74
7.4	MODELO DE OPTIMIZACIÓN MULTI-OBJETIVO.....	75
7.4.1	Definición de conjuntos.....	76
7.4.2	Identificación de Parámetros	76
7.4.3	Identificación de variables	76
7.4.4	Definición de restricciones.....	77
7.4.5	Definición de funciones objetivo.....	78
7.5	RESOLUCIÓN DEL MODELO.....	78
7.5.1	Alcance	79
7.5.2	Supuestos de Modelo.....	79
7.5.3	Costo de Mantenimiento: H_i	79
7.5.4	Costo de Transporte: C_i	79
7.5.5	Costo de Hacer un Pedido: B	81
7.5.6	Valores de los Pronósticos	81
7.5.7	Modelado	84
7.6	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	85
7.7	CONCLUSIONES.....	86
8	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	88
8.1	SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMAS DE INFORMACIÓN	88

8.1.1	Hardware.....	88
8.1.2	Software	88
8.2	PROCESOS CON SOPORTE DE TECNOLOGÍA INFORMACIÓN	89
8.2.1	Gestión de Inventarios	89
8.2.2	Venta de Repuestos	89
8.2.3	Postventa.....	89
8.3	DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	90
8.4	NECESIDADES DE INFORMACIÓN	90
9	PROPUESTA EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	92
9.1	ALTERNATIVAS EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	92
9.1.1	Intercambio Electrónico de Datos-EDI (Electronic Data Interchange).....	92
9.1.2	E-Procurement	93
9.1.3	Business Process Management Sytems -BMPS.....	93
9.1.4	Enterprise Resource Planning-ERP con licenciamiento.....	93
9.1.5	Enterprise Resource Planning-ERP de Código Abierto	93
9.2	SELECCIÓN DE PROPUESTA EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	95
9.3	ESPECIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA	97
10	MODELAMIENTO DEL PROCESO DE IMPORTACIÓN.....	103
10.1	MODELAMIENTO DEL PROCESO DE IMPORTACIÓN CON BIZAGI	103
10.2	MODELAMIENTO DEL PROCESO	103
10.3	ESTRUCTURACIÓN DE LAS ENTIDADES DE DATOS.....	104
10.4	CREACIÓN DE LA INTERFACE CON LOS USUARIOS.....	105
10.5	DEFINICIÓN DE LAS REGLAS DE NEGOCIO.....	107
10.6	DEFINICIÓN DE PARTICIPANTES EN EL PROCESO	108
10.7	INTEGRACIÓN CON OTROS PROCESO DE LA COMPAÑÍA	108
10.8	EJECUCIÓN DEL PROCESO.....	109
10.9	INDICADORES DEL SISTEMA	110
10.9.1	BAM De Procesos	110
10.9.2	BAM De Actividades	110
10.9.3	Análisis De Procesos.....	112

10.9.4	Análisis de Tareas	113
10.10	CONCLUSIONES DEL MODELAMIENTO EN BIZAGI	113
11	EVALUACIÓN TÉCNICO – ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS	114
12	CONCLUSIONES	117
13	RECOMENDACIONES	119
14	BIBLIOGRAFÍA	120
15	ANEXOS	124
15.1	ANEXO -Áreas y subareas analizadas por el Mapa de Competitividad	124
15.2	ANEXO-ESTRUCTURA MAPA DE COMPETITIVAD.....	127
15.3	ANEXO-MAPA DE COMEPTITIVIDAD PARA AUTOCOM S.A.....	128
15.4	ANEXO-FACTURA DE IMPORTACIÓN.....	129
15.5	ANEXO-ANÁLISIS DE DEMANDA MEDIANTE EL MODELADOR EXPERTO DE SPSS.....	133
15.6	ANEXO –Ventajas y Desventajas de las Propuestas de Sistemas de Información.	153
15.7	ANEXO – Datos Financieros de Autocom S.A.	157
15.8	ANEXO –Participantes Definición del Mapa de Competitividad y Modelo SCOR.	165
15.9	ANEXO – Ofertas BMPS	167
15.10	ANEXO – Beneficios y ventajas de BMPS.....	186

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-Ubicación Autocom S.A. Fuente: Google Maps, 2011.	27
Figura 2-Concesionarios Autocom S.A. en Colombia. Fuente: JACautomobil, 2011.	29
Figura 3-Mapa de Procesos Autocom S.A. Fuente: Autocom S.A.	30
Figura 5-Ejemplo Mapa de Competitividad. Fuente: Mapa de Competitividad del BID.....	31
Figura 6-Evaluación por áreas de Autocom S.A. Fuente: Herramienta Mapa de Competitividad del BID resultados para Autocom S.A.	33
Figura 7-Ejemplo procesos de Manufactura. Fuente: RENA.....	40
Figura 8-Mapa de Categorías de Procesos del Modelo SCOR. Fuente: Modelo SCOR V.5	62
Figura 9-Áreas críticas para Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia.....	63
Figura 10-Resumen mejores prácticas aplicables para Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia, 2011.....	67
Figura 11-. Mapa de TIC's aplicadas a la Gestión de la Cadena de Suministro. Fuente: Tecnologías de Información en la Cadena de suministros.....	92
Figura 12-Características BMPS. Fuente: Club-BPM.	97
Figura 13- Explicación Cuadrante de Gartner. Fuente: Churba & Colusso.	101
Figura 14-Proceso de Importación. Elaboración propia.....	104
Figura 15-Entidad de datos principal. Fuente: Elaboración Propia usando BizAgi.	105
Figura 16-Formato Solicitud de pedido. Fuente: Elaboración propia usando BizAgi.....	106
Figura 17-Formato Confirmación de pedido. Elaboración Propia usando BizAgi.	106
Figura 18-Formato Alistar documentos. Elaboración Propia usando BizAgi.....	106
Figura 19-Formato Almacenamiento. Elaboración propia.....	106
Figura 20-Nacionalización. Elaboración propia.....	107

Figura 21-Transporte Buenaventura-Bogotá. Elaboración propia	107
Figura 22-Recepción en bodega. Elaboración propia.....	107
Figura 23-Modelador de procesos BizAgi Xpress. Fuente. BizAgi.com	109
Figura 24-BAM de Procesos. Fuente: BizAgi.	110
Figura 25-BAM de tareas. Fuente: BizAgi.....	111
Figura 26-Tareas próximas a vencerse. Fuente: Elaboración propia usando BizAgi.....	111
Figura 27-Tiempo de Ciclo. Fuente: Elaboración propia con BizAgi.....	112
Figura 28-Efectividad Fuente: Elaboración propia con BizAgi.....	112
Figura 29-Análisis de tareas. Fuente: Elaboración propia con BizAgi.	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-Clasificación de tipos de diagnóstico. Fuente: Sergio Romagnoli, 2007.	21
Tabla 2-Diferencia entre los tipos de procesos. Fuente: Procesos de Negocio y Desarrollo de SW. 23	
TTabla 3-Diagnóstico Integral de Competitividad. Fuente: Resultados Herramienta.	32
Tabla 4-Mapa por subáreas. Fuente: Resultado del Mapa de Competitividad del BID para Autocom S.A, 2011.....	36
Tabla 5-Matriz de definición de la cadena de abastecimiento para repuestos. Fuente: Elaboración propia.	46
Tabla 6-Matriz de priorización de la Cadena de Suministros. Fuente: Elaboración propia.	47
Tabla 7-Resultados de la Matriz de Priorización. Fuente: Elaboración propia.	48
Tabla 8-Matriz de requerimientos competitivos de Autocom S.A. Fuente: Cueter Preciado, 2010. 51	
Tabla 9-Requerimientos competitivos y métricas asociadas para Autocom S.A. Fuente: Elaboración propia y Modelo SCOR.	52
Tabla 10-Datos Autocom S.A. y benchmarking. Fuente: Elaboración Propia con base en información recolectada de Autocom S.A. y Cueter Preciado.	53
Tabla 11-Descripción de Desconexiones. Fuente: Elaboración Propia.	57
Tabla 12-Diagrama de Afinidad para Cumplimiento de la Orden Perfecta. Fuente: Elaboración Propia.	57
Tabla 13-Diagrama de afinidad para capacidad de respuesta y flexibilidad. Fuente: Elaboración Propia.	58
Tabla 14-. Diagrama de afinidad para costo y gestión de activos. Fuente: Elaboración Propia.	58
Tabla 15-Matriz de definición de problemas. Fuente: Elaboración Propia.....	60
Tabla 16-Oportunidades de Mejora Priorizadas. Fuente: Elaboración Propia.	62

Tabla 17-Categorías de Procesos planteadas como oportunidad de mejora. Fuente: Elaboración Propia con información obtenida del Modelo SCOR V10, 2011.	63
Tabla 18-Indicadores Propuestos. Fuente: Elaboración Propia con base en información contenida en el Modelo SCOR.....	66
Tabla 19 – Categorización por demanda promedio. Fuente: Elaboración propia,	71
Tabla 20 - Categorización por Truput. Fuente: Elaboración propia	72
Tabla 21 - Categorización conjunta. Fuente: Elaboración propia.	72
Tabla 22 - Costos de mantenimiento y transporte. Fuente: Autocom S.A.	81
Tabla 23 - Demandas e inventario promedio de las primeras 50 referencias. Fuente: Elaboración propia.	84
Tabla 24 - Resultados del modelo. Fuente: Elaboración Propia.	85
Tabla 25-Matriz de Ponderación para las alternativas en información. Fuente: Elaboración Propia.	91
Tabla 26-Tabla de Priorización de los sistemas de información. Fuente: Elaboración propia.....	96
Tabla 27-ERP vs BPMS. Fuente: Elaboración Propia	98
Tabla 28-El mercado de los BPMS. Fuente: Herramientas Informáticas de Ayuda a la Gestión por Procesos en la Empresa.....	100
Tabla 29 - Beneficios Proyectados de la implementación. Fuente: Elaboración Propia.....	114
Tabla 30-Asociación Latinoamericana de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración.	126

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1- Planeamiento Estratégico. Fuente: Resultado Mapa de Competitividad del BID para Autocom S.A.....	33
Gráfica 2- Producción y Operaciones. Fuente: Resultado del Mapa de Competitividad del BID para Autocom S.A.....	34
Gráfica 3-Comercialización. Fuente: Resultados Mapa Competitividad del BOD para Autocom S.A.....	38
Gráfica 4-Contabilidad y fianzas. Fuente: Resultados Mapa de Competitividad del BID para Autocom S.A.....	38
Gráfica 5-Sistemas de Información. Fuente: Resultado Mapa de Competitividad del BOD para Autocom S.A.....	41
Gráfica 6-Evaluación Global de Autocom S.A. Fuente: Resultado Mapa Competitividad del BID....	43
Gráfica 7-Análisis de defectos para cumplimiento de la orden perfecta en Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia.	55
Gráfica 8-Análisis de defectos para capacidad de respuesta y flexibilidad en Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia.	55
Gráfica 9-Análisis de defectos para costo y gestión de activos en Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia.	56
Gráfica 10-Pareto Oportunidades de mejora. Fuente: Elaboración Propia.....	61
Gráfica 11- Cuadrante de Gartner para BPMS 2011. Fuente: BPM España.....	102

INTRODUCCIÓN

Según estudios de la OICA (Asociación internacional de Fabricantes de Automóviles) el mercado automotriz y el de repuestos para automóviles ha crecido a gran velocidad debido a dos grandes razones; la primera, que los grandes productores estadounidenses que habían cedido terreno los últimos años se están recuperando; y la segunda, que las economías emergentes están cada vez más fuertes, es el caso de China y Brasil. (Producción statistics , 2011).

Actualmente en Colombia, la Industria Automotriz representa el 6,2% del PIB, emplea cerca del 2,5% de la población ocupada y se posiciona como el quinto productor de automóviles en Latinoamérica.

Esta industria ha tenido un crecimiento promedio cercano al 11% en producción, 27% en exportaciones y 15% en el consumo. Sus autopartistas reportan ventas por USD 600 millones a ensambladores locales, el sector aumento sus importaciones en un 48% en los últimos tres años debido a un incremento en el parque automotor de casi 2 millones de unidades, en los últimos siete años, demostrando una alta demanda y crecimiento en el país.

Adicionalmente en Colombia se presenta un acelerado crecimiento de ventas de vehículos y una mayor penetración de importados. Superada las variaciones en ventas mensuales de más de dos años, en julio de 2009 las ventas de vehículos presentaron un crecimiento positivo de 2.8% (BBVA Research, 2010).

En lo corrido de 2011 se ha observado una acelerada recuperación del mercado de vehículos nuevos, con ventas de automóviles nuevos en el primer bimestre de 46.000 unidades en total. Solamente en el mes de febrero se comercializaron alrededor de 26 mil carros, lo que representa un aumento de 51% respecto al mismo mes de 2010. De mantener este ritmo de recuperación al finalizar el 2011 se venderán en el país más de 300.000 vehículos

La oferta de vehículos en el mercado colombiano ha evidenciado una transformación importante hacia el mercado de importados. Las importaciones de vehículos y sus partes han crecido rápidamente en los últimos años, hasta representar un 77.3%, al pasar de US\$476,7 millones en el período enero - febrero de 2010 a US\$845,3 millones en igual período de 2011.

Por lo tanto para las empresas del sector automotriz mundial y colombiano es imperativo mantener una cadena de suministros productiva y flexible que garantice la satisfacción de la demanda de los consumidores. Las empresas deben estar en la capacidad generar soluciones integradas y específicas para sus procesos relacionados con su objeto social de forma rápida y efectiva garantizando así la rentabilidad del negocio y asegurando alcanzar los desafíos del volátil y creciente mercado actual.

1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible desarrollar una propuesta de mejora de los procesos de la cadena de suministros de la empresa Autocom S.A. a través del Modelo SCOR, la optimización y la integración de los procesos mediante tecnologías de información?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Propuesta para la optimización del rendimiento de la cadena de suministro para la empresa Autocom S.A. a partir de la utilización del Modelo SCOR y la integración de procesos mediante tecnologías de información

2.2 Objetivos Específicos

- 1.** Realizar el análisis de la situación actual de los procesos de Autocom S.A. para elaborar un diagnóstico inicial.
- 2.** Caracterizar la(s) cadena(s) de suministros a través del Modelo SCOR y proponer mejoras en los procesos de la misma.
- 3.** Diseñar un modelo de optimización de la cadena de suministros con el fin de encontrar una solución que satisfaga las necesidades de Autocom S.A..
- 4.** Analizar el soporte tecnológico con el que cuenta la empresa Autocom S.A. y así definir las necesidades de información actuales.
- 5.** Buscar y evaluar las alternativas en tecnología de información para determinar la tecnología que mejor se adapte a los las necesidades identificadas mediante el Modelo SCOR.
- 6.** Realizar el modelamiento de los procesos de la cadena de suministros de la empresa Autocom S.A. con el fin de evaluar las propuestas de mejora a la misma.
- 7.** Realizar un análisis técnico económico de la propuesta con el fin determinar el impacto en los procesos de Autocom S.A., la cuantificación de beneficios, así como el establecimiento de planes de inversión.

3 MARCO TEÓRICO

Para este capítulo se introducirán nuevos conceptos teóricos, los cuales fueron necesarios incluir a la par del avance del trabajo de grado. La documentación y explicación de estos nuevos conceptos permitirán una mejor comprensión del trabajo.

3.1 CADENA DE SUMINITROS

La Cadena de suministros (CS) o Supply Chain por sus siglas en inglés, es el conjunto de actividades funcionales relacionadas con el flujo de productos, servicios, dinero e información desde una fuente hasta el cliente final (Ballou, 2004).

Se entiende como Flujo la secuencia de pasos desde la etapa de obtención de la materia prima hasta el consumidor final, en donde se incluyen *“todas las interacciones que se dan entre proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes”* (Heizer & Render, 2009).

3.2 ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINITROS

La Administración de la Cadena de suministros Supply Chain Management (SCM) se define como *“la integración de las actividades que procuran materiales y servicios, para transformarlos en bienes intermedios y productos terminados, hasta llegar al usuario final”* (Heizer & Render, 2009) con la finalidad de eliminar aquellos procesos que no otorguen valor agregado al producto o servicio final. Además la SCM integra unidades organizacionales a lo largo de la cadena de suministros, coordina el flujo de material e información con el fin de cumplir la demanda del cliente.

A través del manejo eficiente de la cadena de suministros se logra maximizar el valor para el cliente final, aumentar la competitividad y reducir los costos relacionados al manejo de la cadena.

Establecer una gestión eficaz de su SCM, es integrar y optimizar las actividades siguientes (Free Logistics, 2011):

- Previsiones de la demanda.
- Planificación de las necesidades (MRPII).
- Gestión de la cadena logística.
- Gestión de la distribución,
- Optimización niveles de existencias,
- Gestión de almacenes y emplazamientos,
- Gestión relación proveedor,
- Gestión de las compras,
- Trazabilidad de los flujos.

3.3 INDICADORES DE DESEMPEÑO

Los indicadores de gestión de la cadena de suministros o Key Performance Indicators (KPI's) son indicadores, tanto financieros como no financieros, que permiten evaluar el desempeño y los resultados de la gestión de una empresa. En la Administración de la cadena de suministros es necesario una visión total del desempeño, por lo tanto los indicadores no deben ser formulados en relación a un único proceso de la cadena de suministros y sus objetivos, sino deben estar interrelacionados y conectados con los objetivos de toda la empresa.

Los KPI's para la Administración de la CS se distinguen en dos clases:

Atributos de Desempeño

Es un grupo de indicadores usados para definir o expresar la estrategia, lo cual garantiza que la CS se gestione de acuerdo a estrategia general de la empresa. Los atributos de desempeño no son medibles de forma numérica: son un directriz estratégica.

Métricas

Las métricas miden la habilidad de lograr tal directriz determinada por los atributos de desempeño, según el diccionario Merriam-Webster Dictionary define la palabra métrica como "*una base o estándar de comparación*" (Choen & Roussel, 2005). El Supply Chain Council en el Supply Chain Operations Reference Model define de igual forma las métricas como un estándar de medición del desempeño de los procesos de planificación, aprovisionamiento, manufactura, distribución y devolución de la CS. El Supply Chain Operations Reference Model utiliza las métricas como herramienta de gestión puesto que permiten establecer metas y medir el progreso, o la falta de este, hacia la consecución de éstas.

Los KPI's relacionados a la CS, cumplen tres objetivos principales dentro de una organización (Blanchard, 2005):

1. Deben traducir los objetivos y metas financieros en medidas efectivas del desempeño operacional de la cadena.
2. Deben traducir el desempeño operacional de la cadena de suministros en predicciones precisas de las ventas o ganancias futuras.
3. Deben coincidir, apoyar y enlazarse con la estrategia general de la empresa.

Por lo tanto las métricas asociadas a la CS permiten evaluar el rendimiento, los resultados y diagnosticar problemas y oportunidades de mejora de cada uno de los procesos asociados, además de establecer metas a largo plazo.

3.4 MODELO SCOR

El Supply Chain Operations Reference Model (Modelo SCOR) desarrollado por el Supply Chain Council, representa un conjunto de herramientas que representan, analizan y configuran una cadena de suministros. El Modelo SCOR es un marco o estructura de referencia, el cual no pretende describir por medios matemáticos el funcionamiento de la CS o la resolución de los problemas de esta, sino dotar, estandarizar la terminología y los procesos permitiendo una descripción precisa (Calderón Lama, & Lario Esteban, 2005).

El Modelo SCOR provee una estructura unificada, que integra los diferentes elementos de los procesos, las métricas, las mejores prácticas y las tecnologías, con el fin de apoyar la comunicación entre los numerosos eslabones de la cadena de suministro, utilizando un lenguaje común, y de esta forma proporcionar oportunidades de mejorar para las actividades relacionadas con la gestión de la cadena de suministros. Es decir, es modelo de referencia de procesos diseñado para mejorar la efectividad de la comunicación entre las partes de la cadena y es usado para describir, medir y evaluar la composición de la misma (Hermann & Pundoor, 2004).

Configurando los procesos y haciendo uso de los KPI's de las diferentes entidades participantes en la CS, es posible modelarla a través de un BPM y de este modo ser analizada (Hermann & Pundoor, 2004). Además con la inclusión de las mejores prácticas permite mejoras en las actividades y unidades organizacionales, así como en toda la CS.

3.5 DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL

El concepto diagnóstico se inscribe dentro de un proceso de gestión preventivo y estratégico (Valdez Rivera, 1998), constituyendo una herramienta capaz de determinar la situación actual de una organización y los problemas que afectan los resultados deseados.

Es posible clasificar el diagnóstico empresarial en dos tipos: los "integrales" y los "específicos".

DIAGNÓSTICO INTEGRAL	DIAGNÓSTICO ESPECIFICO
Se caracteriza por centrar su estudio en los aspectos de cada área involucrada con la situación general de la empresa (Romagnoli, 2007).	Se caracteriza por centrar su estudio en procesos productivos, financieros, de gestión, y otros en aspectos relativos al mercado y los consumidores (Romagnoli, 2007)

Tabla 1-Clasificación de tipos de diagnóstico. Fuente: Sergio Romagnoli, 2007.

3.6 MAPA DE COMPETITIVIDAD

Para el desarrollo del diagnóstico a Autocom S.A. se decide utilizar la metodología planteada por el Mapa de Competitividad, el cual distingue varias áreas en la realización del diagnóstico. El "Mapa de Competitividad" es una herramienta de diagnóstico desarrollada con el auspicio del BID y por el Centro de Desarrollo Empresarial (CDEE, Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial de la Universidad Icesi). El Mapa permite conocer el estado inicial de cada empresa, identificando las áreas en las que presenta fortaleza y en las que tiene debilidad, representando de forma gráfica los rasgos y características de la competitividad de la organización. La herramienta permite el análisis tanto general como específico, es decir por áreas y sub áreas, de la empresa **(Anexo 15.1)**.

El Mapa consta de los siguientes componentes: Base de dato, Calificación, Mapa de la empresa, Mapa por áreas y Componente gráfico **(Anexo 15.2.)**

3.7 PROCESOS DE NEGOCIO (BUSINESS PROCESS)

Los procesos son definidos como *“un conjunto coherente de actividades llevadas a cabo por un grupo con el fin de alcanzar una meta”* (Ould, 2005), es decir un conjunto de actividades y recursos interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida aportando valor añadido para el cliente o usuario.

Por lo tanto un **proceso de negocio** o **business process** es un conjunto estructurado de actividades, diseñado para producir una salida determinada o lograr un objetivo. Los procesos de negocio describen cómo es realizado el trabajo en la empresa y se caracterizan por ser observables, medibles, mejorables y repetitivos (Jiménez Quintana, Farias Valenzuela, & Pinto, 2002). El principal objetivo de los procesos de negocio es satisfacer necesidades de los clientes (Arias Fisteus, 2002). La Tabla 2 ejemplifica la diferencia entre los procesos de industriales, de información y de negocios.

Tipos de procesos:	Industriales	de Información	de Negocio
Foco	COSAS	DATOS	RELACIONES
Propósito	Transformar y ensamblar materiales y componentes en otros componentes y productos finales, usando recursos	Procesar y transmitir datos estructurados y no estructurados, y conocimiento	Alcanzar las condiciones que satisfacen las necesidades de los participantes, clientes o usuarios
Características	Tradiciones de la ingeniería industrial	Tradiciones de la ingeniería informática	Basados en estructuras de comunicación y coordinación humanas encontradas en todos los lenguajes y culturas
Acciones	Ensamblar, Transformar, Transportar, Almacenar, Inspeccionar	Enviar, Invocar, Grabar, Recuperar, Consultar, Clasificar,	Solicitar, Prometer, Ofrecer, Rechazar, Proponer, Cancelar, Medir

Tabla 2-Diferencia entre los tipos de procesos. Fuente: Procesos de Negocio y Desarrollo de SW.

3.8 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT

Business Process Management (**BPM**) es una metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio de una organización.

Específicamente **BPM** se define como las aplicaciones de técnicas y herramientas para modelar, gestionar y optimizar los procesos de negocio de la organización (Españeira, Sheldon y Asociados, 2009). Por lo tanto el objetivo de BPM, es la formalización de procesos, su automatización, y monitoreo de variables de negocio que puedan medir el desempeño organizacional, y apoye la construcción de un marco para la toma de decisiones precisas, consistentes, ágiles, rápidas y económicas.

Además la implementación de BPM involucra *“la articulación de la estrategia, los procesos y la tecnología de una empresa para generar valor al negocio”* (Vásquez, González & Izasa, 2010). Para lograr esta articulación es necesario desarrollar una serie de procesos que permiten alienar de manera controlada, los aspectos estratégicos del negocio, a través de la identificación y articulación de los conceptos claves de proceso y la asociación de los componentes tecnológicos que permitan flexibilizar los cambios en la cotidianidad empresarial (Vásquez, González & León, 2010).

3.9 MODELAMIENTO DE PROCESOS (BUSINESS PROCESS MODELING)

El Modelamiento de Procesos de Negocio es una metodología que busca mejorar el desempeño y la eficiencia organizacional optimizando la manera en que las diversas actividades se conectan entre sí (Grosskopf, 2009).

Un proceso es modelado con ayuda de una representación gráfica (diagrama de proceso), lo cual permite apreciar con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como identificar los subprocesos comprendidos. Al mismo tiempo, los problemas existentes pueden ponerse de manifiesto claramente dando la oportunidad al inicio de acciones de mejora (Onate, 2010). Por lo tanto al modelar un proceso se busca organizar y documentar la información relativa a un sistema, especificando sus datos, actividades, roles, reglas y procesos de negocio.

El Modelado de Procesos de Negocio resulta útil en una gran variedad de situaciones, que pueden ser clasificadas en tres grupos: descripción del proceso, análisis del proceso e implementación del proceso (Arias Fisteus, 2002). Lo que caracteriza un modelado de Procesos de Negocio es el uso de un lenguaje estándar, en donde se presentan gráficamente las diferentes etapas de proceso. La notación ha sido creada para coordinar la secuencia de procesos y los mensajes que fluyen entre los diferentes participantes del proceso.

3.10 OPTIMIZACIÓN

La optimización o programación matemática es un instrumento fundamental en la economía. Es empleada para modelar la asignación de recursos escasos entre fines alternativos, y resolver problemas de distribución económica desarrollados en la teoría del consumidor, teoría de la producción, economía del bienestar, equilibrio general, etc. (El Prisma, 2011).

La característica común en todos los modelos de optimización es la existencia de un solo decisor; si existen más, el problema se le puede atribuir a la optimización multicriterio o a la teoría de juegos.

Los modelos se pueden clasificar bajo varios criterios:

a) Según la naturaleza de los datos:

- Modelos Deterministas: Problemas donde se conocen con exactitud los datos que intervienen en el modelo.
- Modelos Estocásticos: Problemas donde algunos o todos los datos tienen asociada una cierta distribución probabilística.

b) Según la variable tiempo:

- Modelos Estáticos: La variable tiempo no se toma en consideración.

Se tienen: Optimización o programación estática, Programación Clásica, Programación No Lineal, Programación Lineal y Teoría de Juegos.

- Modelos Dinámicos: Cuando se considera la variable tiempo de forma explícita en el modelo.

Se tienen: Optimización o programación dinámica, El principio del máximo, Juegos diferenciales, etc.

c) Según los objetivos del problema:

- Modelos de un único objetivo
- Modelos Multiobjetivos

d) Según existan restricciones:

- Modelos libres
- Modelos con restricciones

e) Según linealidad:

- Modelos Lineales: Todas las funciones que intervienen son lineales
- Modelos no Lineales: Cuando al menos una de las funciones que interviene es no lineal.

f) Según tipo de variables:

- Modelos Continuos: Todas las variables son continuas
- Modelos Discretos: Al menos una de las variables únicamente puede tomar valores enteros.¹

El planteamiento del problema de desarrolla de la siguiente forma:

1. Se elige la función objetivo, es decir la que se quiere optimizar de acuerdo a los requerimientos del problema
2. Se identifican las variables controlables del problema
3. Se identifican las restricciones

Después de haber hecho el planteamiento, se hallan los valores de las variables que maximicen o minimicen la función objetivo satisfaciendo las restricciones del problema mediante un desarrollo matemático.

3.11 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

La Tecnología de la Información (TI) es el área de la tecnología que estudia los sistemas que representan información, la almacenan y la procesan. Desde el punto de vista tecnológico la TI consiste en el conjunto de hardware y software que una empresa necesita para desarrollar y alcanzar sus objetivos de negocio.

- Hardware: cualquier componente físico tecnológico, que trabaja o interactúa de algún modo con la computadora (Diccionario de Informática, 2011).
- Software: todo el conjunto intangible de datos y programas del computador.

3.12 SISTEMA DE INFORMACIÓN

El conjunto de componentes interrelacionados que recolectan y recuperan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de organizaciones. Este conjunto de elementos permite la interacción dinámica de las áreas funcionales de una empresa para cumplir con los objetivos organizacionales.

Actualmente existen diferentes alternativas como tendencias en cuanto a la integración de procesos por TI, entre ellos:

- ERP, Enterprise Resource Planning,
- BI (Business Intelligence)
- CRM, Customer Relationship Management
- E-procurement
- Workflow
- BPM (Business Process Management)

Centramos nuestra actividad en alcanzar una rentabilidad sostenida y el progreso permanente de los trabajadores de la compañía y fundamentamos las acciones de todo el personal en la honestidad, la formación, la eficiencia, la familia y el respeto.” (JACautomobil, 2011)

4.3 VISIÓN

“Ser reconocidos por el sector transportador en el 2016 como la organización líder en importación y comercialización de vehículos utilitarios y de carga, en Colombia y Latinoamérica, basándonos en trabajo en equipo, nuestra gente y el mejoramiento continuo.” (JACautomobil., 2011)

4.4 LÍNEAS DE PRODUCTO

Sección Carga:

Camiones con capacidad desde 2 hasta 9 toneladas, de cabina sencilla, cabina y media o doble, automotores ideales para pequeñas, medianas y grandes empresas que operan dentro y fuera de la ciudad, en terrenos urbanos o carreteras con eficiencia, poder y economía. Dentro de esta categoría se tiene la siguiente subdivisión: camiones ultralivianos, camiones livianos, camiones medianos y camiones pesados.

Sección Pasajeros:

Microbuses y busetas para uso intermunicipal, escolar, servicio especial y urbano, con motor turbo diesel con intercooler. También se encuentra la versión para 24 pasajeros la cual cuenta con el mismo motor. Para esta sección Autocom S.A. cuenta con microbuses y busetas.

Sección Vehículos:

Esta nueva gama está compuesta por el urbano Smile, la berlina pequeña Veloce, el sedán B-15 Turbo y el monovolumen USV B-Cross.

Repuestos

Además de la venta de automotores prestan el servicio de postventa de **taller de servicios**, que consiste en el mantenimiento vehicular, preventivo y correctivo, garantizando la perdurabilidad del vehículo y la garantía de éste, en mira de garantizar la satisfacción del cliente.

5 ANÁLISIS SITUACIONAL

Para iniciar cualquier tipo de mejora en los procesos de Autocom S.A es imperativo reunir información relacionada a la situación actual de la empresa y procesos, con el fin de encontrar aquellos procedimientos que no están generando el valor o los resultados esperados.

5.1 ANÁLISIS GENERAL DE LA EMPRESA

5.1.1 Actividad de la Empresa

AUTOMOTORES COMERCIALES AUTOCOM S.A. es una empresa familiar dedicada a la compra, importación, comercialización y distribución de vehículos y repuestos de la marca de origen chino JAC, siendo distribuidor exclusivo para Colombia. En la actualidad el portafolio de sus productos se vende al rededor de todo el país por medio de una red de 19 concesionarios, que funcionan como centros de distribución.

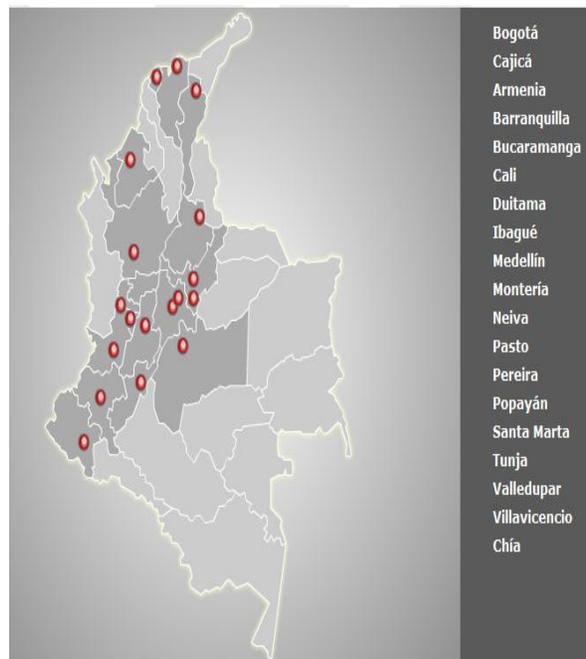


Figura 2-Concesionarios Autocom S.A. en Colombia. Fuente: JACautomobil, 2011.

5.1.2 Descripción de la Cadena de Valor

“Cada empresa es un conjunto de actividades que se desempeñan para diseñar, producir, llevar al mercado, entregar y apoyar a sus productos. Todas estas cadenas pueden ser representadas usando una cadena de valor” (Universidad de la Republica-Uruguay,2011). Las actividades comprendidas dentro de una cadena de valor son divididas entre primarias y de apoyo.

La identificación de estas actividades para el caso de Autocom S.A. se realizó a partir del mapa de procesos (Figura 3) el cual proporciona una perspectiva global, que permite a “posicionar” cada proceso respecto a la cadena de valor.

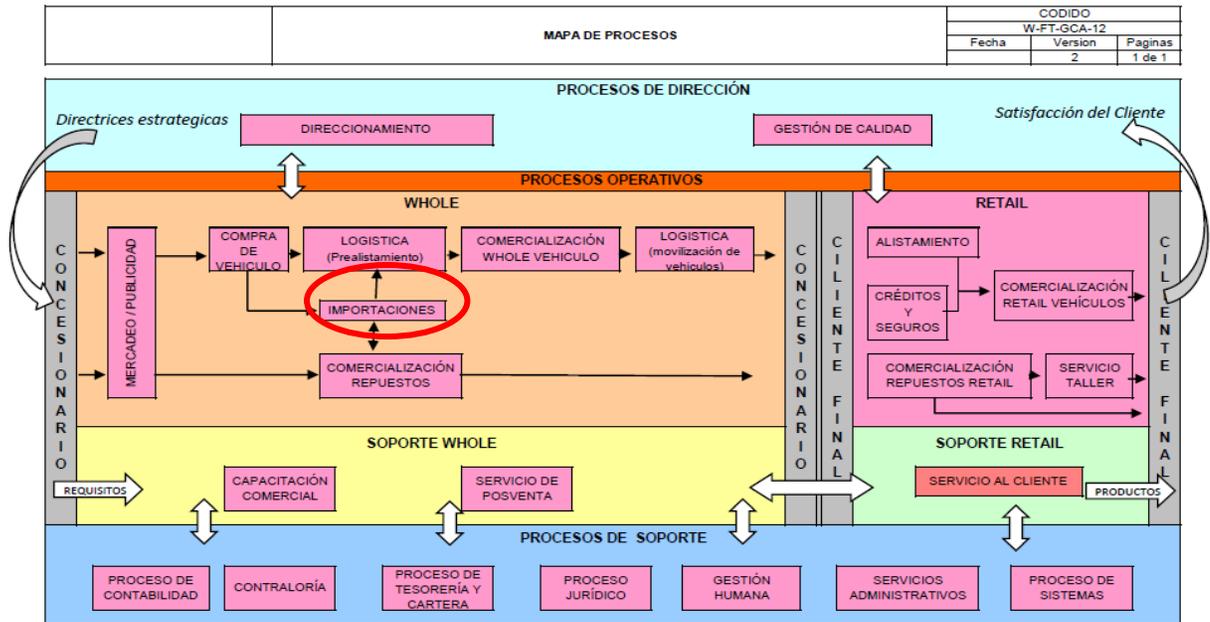


Figura 3-Mapa de Procesos Autocom S.A. Fuente: Autocom S.A.

La propuesta planteada a lo largo de este trabajo de grado se centra en las actividades primarias o procesos operativos, como se muestra la Figura 3, específicamente Importaciones, pues son aquellas coordinadas puede llevar a la ventaja competitiva a través de las interrelaciones (Universidad de la Republica-Uruguay, 2011).

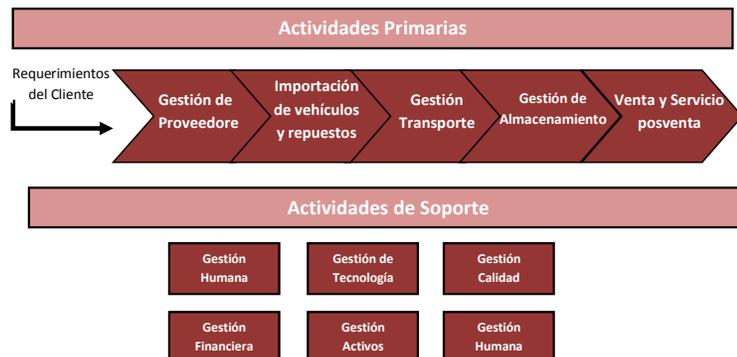


Figura 4-Cadena de Valor Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia, 2011.

5.2 DIAGNÓSTICO

Para el desarrollo del primer objetivo planteado se hizo uso de la herramienta Mapa de Competitividad formulada por el Banco Interamericano de Desarrollo o BID (ver Marco Teórico y anexo cd). Esta herramienta proporciona el nivel de competitividad inicial de cualquier empresa, es decir permite medir el crecimiento constante que debe tener una organización, “en cuanto a capacidad de diseñar, producir y/o comercializar bienes y servicios” (Icesi, 2009). Por lo tanto el Mapa también constituye una herramienta de seguimiento puesto que permite una medición de las subáreas a lo largo de diferentes momentos en el tiempo.

El Mapa de Competitividad no es sólo aplicable para el desarrollo del presente trabajo de grado, sino se presenta también como una herramienta para la medición del nivel de competitiva por parte de la Gerencia General. Por lo tanto se determinó como una herramienta idónea tanto para el diagnostico inicial como para la Gerencia de Autocom.

Para llevar a cabo el análisis de la situación actual de la empresa, además de la aplicación de la Herramienta de Competitividad, se llevaron a cabo una serie de talleres y actividades, con diferentes participantes involucrados en el proceso de importación, (Anexo 15.8- Participantes Definición del Mapa de Competitividad y Modelo SCOR), que permitieron dar la clasificación a cada una de las áreas comprendidas dentro del mapa.

Cada área (Ej. Producción y Operaciones) se encuentra dividida en sub áreas (Planificación y proceso de producción, Capacidad de producción, Mantenimiento). Cada sub área está compuesta por una serie de numerales (2.2; 2.1 etc.), los cuales permiten identificar a qué parte del Mapa se refiere el diagnostico realizado en el siguiente numeral. Para ver la totalidad del Mapa ver el Anexo 15.8.

2. PRODUCCION Y OPERACIONES		
A. PLANIFICACION Y PROCESO DE PRODUCCION		
2.1	El proceso de producción de la empresa es adecuado para fabricar productos con calidad y costos competitivos.	NA
2.2	La empresa tiene un programa escrito y detallado de adquisición de maquinaria y tecnología para ser ejecutado en el futuro previsible.	NA
2.3	El proceso de producción es suficientemente flexible para permitir cambios en los productos a ser fabricados, en función de satisfacer las necesidades de los clientes.	NA
2.4	El planeamiento de la producción está basado en pronósticos de ventas.	NA
2.5	La empresa tiene medidas de control para el flujo de producción (desde la recepción de los materiales hasta la entrega de los productos terminados) para conocer el estado y avance de las órdenes de producción.	NA
2.6	La empresa evalúa con frecuencia la posibilidad de comprar materiales semiprocesados, así como producir aquellos que provienen de proveedores (integración vertical o subcontratación).	NA
2.7	La maquinaria y la tecnología de la empresa le permiten fabricar productos competitivos, a nivel nacional, en calidad y precio.	NA
TOTAL SUB-AREA		0%
B. CAPACIDAD DEL PROCESO		
2.8	La empresa conoce la capacidad de producción de su maquinaria y equipo por cada línea de producción y de su recurso humano y define el rango deseado de su utilización.	NA
2.9	La empresa tiene planes de contingencia para ampliar su capacidad de producción más allá de su potencial actual para responder a una demanda superior a su capacidad de producción.	NA
TOTAL SUB-AREA		0%
C. MANTENIMIENTO		
2.10	Se realiza un programa de mantenimiento preventivo a todos los equipos y maquinaria y los resultados son debidamente documentados.	5
2.11	La empresa mantiene un inventario de partes y repuestos claves para equipos críticos.	5

Figura 5-Ejemplo Mapa de Competitividad. Fuente: Mapa de Competitividad del BID.

5.2.1 Resultados Mapa de Competitividad

Para el levantamiento y análisis de información se aplicó la herramienta de diagnóstico “Mapa de Competitividad” (los resultados detallados de cada una de las áreas se muestra en el **Anexo 15.2**), esta herramienta está conformada por en cuestionarios semi-estructurados, entrevistas en profundidad con varios miembros del equipo directivo de las empresas, y un software que permite obtener los resultados de la medición (Mónica Franco Angel, 2007). Se consideró como oportuna la utilización de la herramienta pues identifica un conjunto de factores claves que deberían ser tenidos en cuenta al momento de evaluar los procesos de una empresa (Prymeros, 2002).

Como resultado global de las áreas se obtuvo los siguientes porcentajes:

	EVALUACION DEL AREA
1. PLANEAMIENTO ESTRATEGICO	36%
2. PRODUCCION Y OPERACIONES	43%
3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	86%
4. COMERCIALIZACION	65%
5. CONTABILIDAD Y FINANZAS	48%
6. RECURSOS HUMANOS	68%
7. GESTION AMBIENTAL	90%
8. SISTEMAS DE INFORMACION	31%
NIVEL DE COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA	57%

TTabla

3-Diagnóstico Integral de Competitividad. Fuente: Resultados Herramienta.

La evaluación arrojado por el Mapa permite concluir que Autocom S.A. se encuentra en un nivel de competitividad del 57%, lo cual se considera bajo, siendo el valor mínimo aceptable un 60%.

Los puntajes más bajos, en orden creciente, corresponden a las áreas de sistemas de información, planeamiento estratégico y producción y operaciones. La totalidad de las áreas serán explicadas a continuación cada una con su gráfica rsultante de la herramienta de análisis.

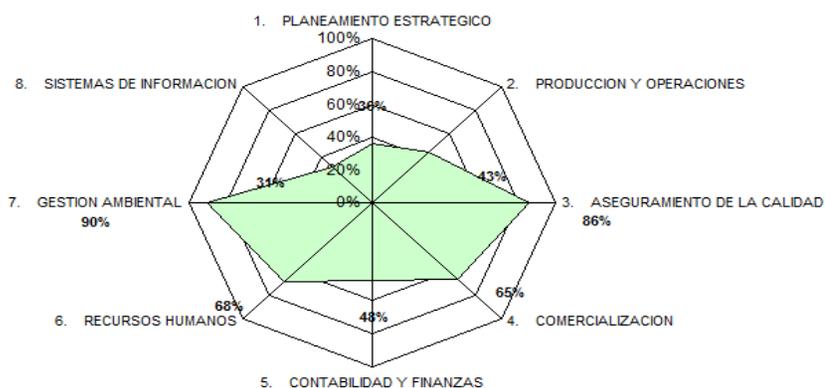
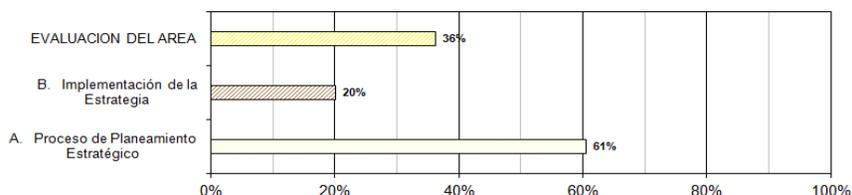


Figura 6-Evaluación por áreas de Autocom S.A. Fuente: Herramienta Mapa de Competitividad del BID resultados para Autocom S.A.

5.2.1.1 Planeamiento Estratégico

La planeamiento estratégico se define como el proceso administrativo que determina anticipadamente cuales son los objetivos que deben alcanzarse y que debe hacerse para alcanzarlos.

- Para el caso de Autocom S.A. se ha llevado a cabo un intento de planeamiento estrategia, en la cual se han establecido la misión, visión, principios y valores (1.1). El Mapa evidencia la falta de participación de algunos niveles de la organización (1.4 y 1.5), así como la falta de conocimiento por parte de los niveles técnicos de la empresa.



Gráfica 1- Planeamiento Estratégico. Fuente: Resultado Mapa de Competitividad del BID para Autocom S.A.

- No se han determinado estrategias en pro de la consecución de los objetivos, lo cual frena el crecimiento de la empresa, pues las acciones para cumplir los objetivos son de tipo reactivo y no preventiva ante el riesgo y la incertidumbre (1.2).
- Los objetivos han sido definidos pero no han sido objeto de medición o seguimiento, por lo tanto dentro del proceso de planeación estratégica pierden validez y sentido (1.5). La

planeación estratégica no tiene ninguna repercusión en la toma de decisiones en ninguno de los niveles organizacionales.

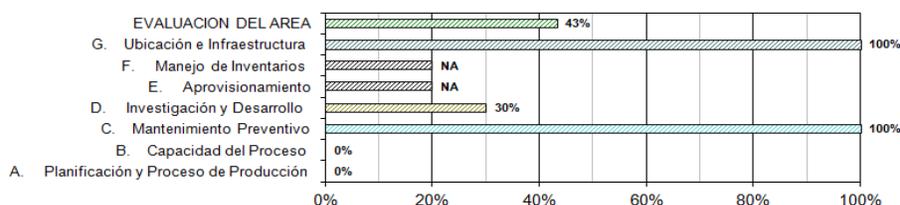
Como conclusión Autocom S.A. formuló un plan incipiente que no cumple las directrices básicas de un planeamiento estratégico:

- ¿Que se quiere lograr?
- ¿En qué situación se está?
- ¿Qué se puede hacer?
- ¿Qué se va a hacer?

5.2.1.2 Producción y Operaciones

Para las sub-áreas de “Planificación y Procesos Producción” y “Capacidad del Proceso” no fueron calificadas pues la empresa no presenta procesos de manufactura.

En cuanto a las demás áreas fue posible realizar su respectivo diagnóstico, concluyendo:



Gráfica 2- Producción y Operaciones. Fuente: Resultado del Mapa de Competitividad del BID para Autocom S.A.

5.2.1.2.1 Mantenimiento

- Para el área de post venta, específicamente para el taller, el mantenimiento de máquinas y equipos es de vital importancia, pues semanalmente se genera el ingreso de alrededor de 20 automotores. Por lo tanto existe un programa de mantenimiento, se conoce el estado real de la maquinaria y se realiza mantenimiento predictivo a través de la tercerización de este proceso (2.11 y 2.13).
- Los resultados obtenidos son debidamente documentados por la empresa que realiza el mantenimiento de máquinas y equipos del taller (2.10).

5.2.1.2.2 Investigación y Desarrollo

- Para la sub-área de relacionada con la Investigación y Desarrollo se decidió darle a la palabra procesos una alusión exclusiva de servicios. Autocom S.A. no ha hecho cambios significativos en sus procesos (2.16). Además la innovación en sus procesos no se considera como un atributo necesario o buscado para generar los resultados esperados por la compañía.
- No se ha fomentado una cultura que aliente el trabajo en equipo y dispuesta al cambio. Tampoco se dan los espacios de participación para el personal, tanto en asuntos relacionados al negocio como al propio bienestar.

5.2.1.2.3 Aprovevisionamiento

Este punto busca evaluar como la empresa adquiere su materia prima y como estas son administradas. Para el caso de Autocom S.A. sus materias primas serían todos los ítems comprendido dentro de las líneas de producto.

- Para el aprovisionamiento de repuestos no existen criterios de compra que tomen en consideración factores como rotación de inventarios, productos de mayor demanda, pronósticos de venta, tendencia o estacionalidades, tiempos de entrega y el costo de inventarios en bodega, así como los costos de ordenar (2.20 y 2.23).
- La compra de repuestos se de de acuerdo a las necesidades inmediatas y no a una planificación de necesidades, lo cual genera una respuesta deficiente ante los requerimientos del cliente, pues el lead time estimado desde el momento de la orden de pedido a China es de 4 a 5 meses (2.21).
- Autocom S.A. no cuenta con un sistema ni modelo cuantitativo para la cuantificación de demanda y se basa en modelos cualitativos, sustentados en la experiencia de los involucrados en el proceso, lo que condiciona el desempeño de este proceso a la disponibilidad de dichos recursos.

5.2.1.2.4 Manejo de Inventarios

Para este punto se verifica la administración de los inventarios, desde el punto de vista de la optimización de niveles y la infraestructura para su mantenimiento, analizando los inventarios de materias primas, producto en proceso y producto terminado.

- No se manejan los niveles de inventarios y no hay un control que permita conocer el estado actual, específicamente para la línea de repuestos. Para el caso de automotores, se lleva un inventario detallado y debidamente documentado, pues se

maneja un número menor de unidades que en autopartes (2.27). Para la bodega, el inventario físico se compara anualmente con el inventario supuesto en el sistema.

- Tampoco se cuenta con un inventario en el sistema confiable debido a dos razones: mal manejo de los espacios de almacenamiento y mal ingreso de referencias en el sistema, lo cual dificulta el control de existencias.
- No existe un manual de procedimientos que especifique la forma en que se debe realizar la entrada y salida de materia prima, lo cual no garantiza la precisión de la información en el sistema de información (2.26).
- No se han establecido acuerdos, entre Autocom y los proveedores, que permitan facilitar el proceso de despacho de las materias primas de modo tal de permitir óptimos de inventarios. Instaurar convenciones y procesos estandarizados dentro del modelo de negociación con los proveedores de JAC (2.24 y 2.25).

5.2.1.2.5 Ubicación e Infraestructura

- La ubicación de Autocom S.A. se encuentra en un sitio apropiado para la recepción de los repuestos y accesorios, así como para la venta y distribución del producto (2.28). Además cuenta con la infraestructura e instalaciones adecuadas para atender las necesidades actuales y futuras (2.29).

E. Aprovisionamiento	20%
F. Manejo de Inventarios	20%
G. Ubicación e Infraestructura	100%

Tabla 4-Mapa por subáreas. Fuente: Resultado del Mapa de Competitividad del BID para Autocom S.A, 2011.

5.2.1.3 Aseguramiento de la Calidad

- Para el sector automotor existe una serie de regulaciones nacionales que vigilan el cumplimiento de requisitos de carácter técnico y de calidad (3.3).
- De parte de la Gerencia de Post venta existe un control de calidad, que permite identificar y medir defectos en los productos importados. Algunos de estos defectos son determinados por medio de pruebas a los productos o los mismos reclamos de clientes (3.4). Todas las fallas y/o defectos de fábrica son documentados para su notificación a la casa matriz, con la finalidad de tomar acciones correctivas pertinentes (3.5 y 3.7).

- Los resultados producto de pruebas e inspecciones año debidamente documentados, pues son fuente de información para los informes que se envían en caso de encontrar defectos en los automotores o en los repuestos. Sin embargo no existe una metodología adecuada en cuanto a documentación de entrada y salida de materiales, stock en bodega.

5.2.1.4 Comercialización

Se analizaron 2 de las 9 sub-áreas ya que las demás relacionaban el diagnóstico con temas exportación, actividad económica que Autocom S.A no realiza.

5.2.1.4.1 Mercadeo y Ventas

- Función gerencial creativa que promueve el comercio y los servicios al evaluar las necesidades del cliente, por lo cual los puntos evidenciados en el Mapa de Competitividad no aplican a la línea de repuestos. Actividades de mercadeo no son promovidas por el Área de Repuestos.

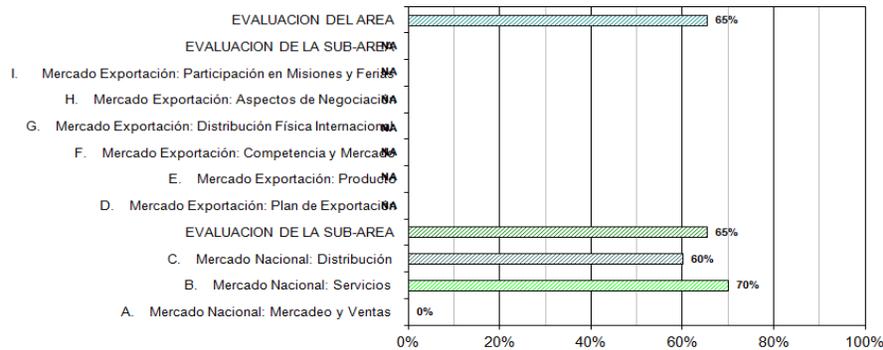
5.2.1.4.2 Mercado Nacional: Servicios

- Para el área de servicios pos venta, que engloba la parte de repuestos, existe fuerza de ventas competente, capacitada y con la suficiente autonomía para atender las necesidades del cliente (4.11).
- No se tienen procesos establecidos para cuantificar el nivel de satisfacción del cliente, tanto por servicio como por disponibilidad de producto. Este último atributo de medición se debe tener en cuenta para determinar la demanda real de los repuestos (4.12).
- Autocom S.A. dispone de de catálogos y especificaciones técnicas de repuestos, los cuales son utilizados como referencia al momento de las ordenes de pedido a China (4.13).

5.2.1.4.3 Mercado Nacional: Distribución

- Este punto se define como el conjunto de actividades sistemáticas que garantizan la entrega del producto con cumplimiento total.
- De acuerdo a lo mencionado en el punto anterior, Autocom S.A. cuenta fuerza de ventas competente, capaz de satisfacer al cliente final, pero esto no implica que estén alienados con los objetivos de la compañía o que en su defecto conozcan tanto los objetivos como las metas de la empresa (4.14).

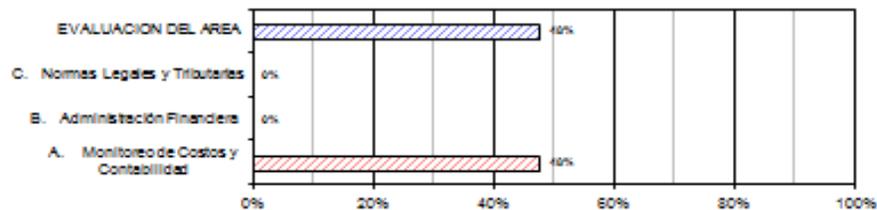
- Autocom S.A. posee un sistema de distribución en los concesionarios deficiente como consecuencia de la falta de planeación de parte de la Gerencia de Repuestos en Bogotá. Sin embargo una vez superado el retraso existe una confiabilidad formal con total confiabilidad en la entrega (4.15).



Gráfica 3-Comercialización. Fuente: Resultados Mapa Competitividad del BOD para Autocom S.A.

5.2.1.5 Contabilidad Y Finanzas

Para esta área se toma como contabilidad únicamente aquello relacionado con la línea de repuestos.



Gráfica 4-Contabilidad y finanzas. Fuente: Resultados Mapa de Competitividad del BID para Autocom S.A.

5.2.1.5.1 Monitoreo de Costos y Contabilidad

- La información que suministra la contabilidad es confiable, sin embargo no es suficiente para estimar de forma real los costos involucrados dentro de la gestión del área de repuestos. De igual forma la información contable no es oportuna ya que no se cuenta con acceso a esta de forma inmediata. Por lo tanto la información contable existe, pero no es analizada ni se toman decisiones con base a esta (5.1)

- Para el área de repuestos existe un sistema para contabilizar sus inventarios y se tienen en cuenta los costos de mantenimiento, de ordena y comprar. Sin embargo falta rigurosidad en la obtención de estos costos (5.4). Además no cuenta con una metodología adecuada para determinar la cantidad económica de orden, punto de reordena, inventario de seguridad y la rotación (Gómez, 2005) de inventarios (5.5). Por lo tanto Autocom S.A. no cuenta con procesos establecidos que permitan definir de modo preciso los costos básicos tanto operativos como administrativos.

5.2.1.6 Recursos Humanos

Evalúa los aspectos relacionados al manejo del recurso humano.

5.2.1.6.1 Aspectos Generales

- La empresa cuenta con un organigrama definido, en el cual las líneas de autoridad están claramente definidas. Sumando a esto que se cuenta con manual de funciones para cada cargo, donde se definen tareas, actividades y responsabilidades (6.1 y 6.2). De igual forma cuenta con todos los requisitos legales vigentes (6.3).

5.2.1.6.2 Capacitación y Promoción del Personal

- Los programas de capacitación son propuestos por los jefes de cada una de las áreas, pero esto no garantiza la realización de lo propuesto. La remuneración se hace con base a criterios de productividad y desempeño (6.5 y 6.6).

5.2.1.6.3 Cultura Organizacional

- Los canales de comunicación son informales, no ha definido herramientas ni canales para las comunicaciones entre los niveles de la empresa. Se detecta un alto sentido de pertenencia y de conocimiento de sus funciones dentro de los niveles técnicos operativos. Sin embargo en los niveles mas altos se proyecta un bajo nivel de pertenencia, reflejados en un desconocimiento de temas como: metas, objetivos y procesos.

5.2.1.6.4 Seguridad y Salud Industrial

- Autocom S.A. cuenta con programas de prevención y manejo de riesgos, cuenta con un plan de salud implementado (6.14 y 6.12). Además el taller y bodega están diseñados para procurar un ambiente seguro y confiable para los trabajadores (6.13).

5.2.1.7 Gestión Ambiental

El análisis del área en cuestión, se realizó a grandes rasgos. No por ser considerada de menor importancia por parte de los autores, sino por la falta de participación del área de comercialización en este tema. Sin embargo hay que aclarar que Autocom S.A. cuenta con políticas encaminadas a la protección de medio ambiente, especialmente en el tema relacionado a la administración del desperdicio. La empresa ha minimizado el consumo de agua, energía y algunas materias primas (Ej. aceite) a través de la implementación de nuevas tecnologías y programas de concienciación sobre el buen manejo de máquinas y equipos que contribuya a una reducción considerable de recursos.

5.2.1.8 Sistema de Información

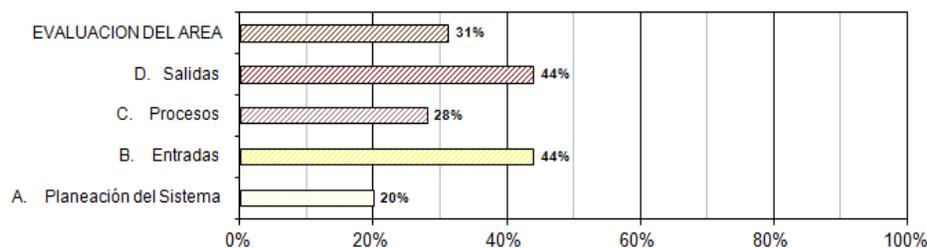
El BID a través del Mapa de Competitividad define claramente esta área como el conjunto de herramientas sistematizadas para el manejo seguro, oportuno, confiable y eficiente de la información generada por la empresa. Los sistemas están compuestos por tres componentes interactivos: las entradas, los procesos y las salidas, los cuales son comparables con el proceso de manufactura de un bien.



Figura 7-Ejemplo procesos de Manufactura. Fuente: RENA.

5.2.1.8.1 Planeación del Sistema

- El sistema de información actual responde de forma mínima a los requerimientos funcionales de información de los departamentos (en especial de la Gerencia General). Por mínima se considera por parte de los autores, la capacidad de obtención de información de manera inmediata, oportuna y confiable (8.1).



Gráfica 5-Sistemas de Información. Fuente: Resultado Mapa de Competitividad del BOD para Autocom S.A.

- El diseño del sistema responde parcialmente a las necesidades de información del área de repuestos. Es una herramienta exclusiva del área de bodega, pues su funcionalidad se limita a almacenar datos de repuestos en bodega (8.3).
- La empresa no está actualizada en cuanto a software, pero si cuenta con nuevas instalaciones de hardware que soportan un sistema operativo de 10 años de antigüedad (8.2).
- El sistema de información es casi inexistente dentro de Autocom S.A. el recurso de comunicación entre áreas es mediante el correo o Google Chat. Por lo tanto no se satisfacen los requerimientos funcionales para la gerencia y demás áreas.
- No está actualizada en temas de nuevos desarrollos de software, tiene un conjunto de hardware no menos a un año. Y no cuenta con personal capacitado para el manejo y soporte en caso de ser requerido.
- El diseño técnico y funcional de la plataforma tecnológica no responde a las necesidades básicas de la Gerencia de Repuestos y Posventa.

5.2.1.8.2 Entradas

Las entradas involucran la captación y acopio de datos que deben ser insertados al sistema para ser procesados (RENA, 2011).

- Los documentos de soporte no son debidamente generados y ni archivados en las diferentes áreas de la empresa (8.4). Existe un flujo de información impresa innecesaria que se puede evitar estableciendo canales de comunicaciones diferentes al papel.
- Sin embargo existe una captura de información desordenada que genera doble digitación y errores en facturas, órdenes de compra y de garantía (8.5).

5.2.1.8.3 Procesos

Se refiere a todos los procesos de transformación para convertir las entradas en resultados (salidas).

- El área de repuestos o la misma empresa no tiene como política realizar sistemáticamente copias de respaldo de sus archivos. El último back up completado por la empresa data de 3 años. Sin embargo existen algunas copias de respaldo producto de iniciativas de los gerentes de cada área (8.6).
- No existen procedimientos de contingencia contra fallas en el flujo electrónico y/o contra los equipos. Igual dichos procedimientos no son necesarios pues Autocom S.A. no cuenta con un sistema de información integrado, por lo que en caso de falla del sistema Autocom S.A. puede seguir desarrollando sus actividades de forma normal (8.7). El software utilizado en el área de repuesto es uno de tipo empírico desarrollado por el Gerente de Servicios, con una reducida funcionalidad y flexibilidad.

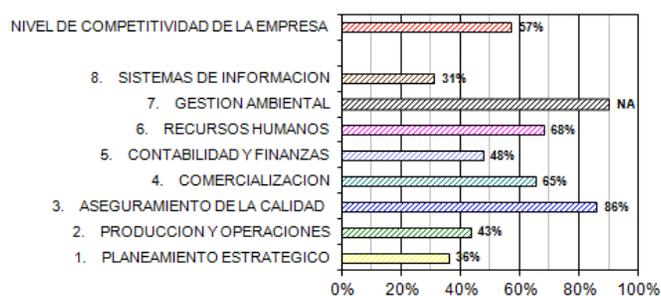
5.2.1.8.4 Salidas

Es el resultado obtenido posterior a los procesos de transformación mediante las herramientas sistematizadas.

- El sistema genera reportes de mediana confiabilidad y parcial utilidad, ya que la información contenido no es clara. Además los reportes o informes generados no son soporte confiable a la hora de la toma de decisiones (8.8).
- No existe definición de reportes por parte de la Gerencia General que indiquen que datos son requeridos para el momento de la toma de decisiones (8.9).

5.3 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Realizando el diagnóstico a través del Mapa de Competitividad se encontraron una serie de debilidades en tres áreas fundamentales: Planeamiento Estratégico, Producción y Operaciones, y Sistemas de Información. Por lo tanto las propuestas formuladas a lo largo de la propuesta estarán orientadas hacia la mejora de estas, por lo cual dichas debilidades se tomarán como oportunidades de mejora para la empresa, las cuales se describen a continuación:



Gráfica 6-Evaluación Global de Autocom S.A. Fuente: Resultado Mapa Competitividad del BID.

5.3.1 Oportunidades de Mejora

- 1 Se debe iniciar un proceso de planeamiento estratégico, como primera medida de cambio. Donde se especifiquen las metas y objetivos, con el fin de alinear cualquier tipo de cambio a los fines y necesidades de la empresa.
- 2 Durante las entrevistas y talleres se evidenció la falta de unidad por parte de los diferentes departamentos de Autocom S.A. Existe una desconexión evidente entre áreas, lo cual genera un desconocimiento de procesos, resultados y procedimientos necesarios para gerenciar las operaciones del área de repuestos.
- 3 Para el caso de Autocom S.A. es indispensable la correcta comunicación con la casa matriz, para así cumplir con la disponible el producto solicitado por el cliente. Para lo cual se hace indispensable hacer uso de un lenguaje estándar que defina los procesos relacionados con la cadena de suministros de repuestos, y a futuro de las demás líneas de producto.
- 4 La correcta comunicación también se debe dar entre los eslabones internos del proceso de importación de Autocom S.A. fin que se puede obtener a través de la estandarización y de sistemas que integren de forma adecuada los procesos.
- 5 Existe una gestión inadecuada de la cadena de abastecimiento (Aprovisionamiento y Manejo de Inventarios) como resultado de la falta de acceso a registros históricos de las referencias que posibilite una estimación acertada de la cantidad pedir. Esta falencia es producto tanto de falta de rigurosidad en los procedimientos del ingreso de estos datos, así como producto de la carencia de un sistema de información adecuado. La ausencia de un SI no permite tanto que la información circule dentro de la empresa y sea usada como recurso para la toma efectiva de decisiones. Como posible medida de solución es necesaria la integración de los procesos, tareas, actividades y roles dentro de Autocom S.A.
- 6 En resumen se evidencia manejo inadecuado del flujo de materiales y de los inventarios. La optimización de los recursos y la adopción de políticas de manejo de determinación y gestión

de inventarios son medidas requeridas para iniciar una mejora las áreas de Aprovechamiento y Manejo de Inventarios.

- 7 Por lo tanto lograr un cambio integral en Autocom S.A. se logra a través de una serie de mejoras en la gestión de los procesos por medio de la aplicación de una serie de técnicas como la optimización de operaciones, mejoras en los procesos relacionados a la cadena de suministros y aprovisionamiento, así como en las tecnologías de Información.
- 8 Se evidencia una debilidad de Autocom S.A. en cuanto a Tecnologías de Información y Comunicaciones como apoyo a la administración y operación de su objeto social.
- 9 Autocom S.A. no cuenta con un sistema ni modelo cuantitativo para la cuantificación de demanda y se basa en modelos cualitativos, sustentados en la experiencia de los involucrados en el proceso, lo que condiciona el desempeño de este proceso a la disponibilidad de dichos recursos.
- 10 La principal falla corresponde al inapropiado balance entre los niveles de inventario manejados en la empresa y la demanda potencial de cada ítem, que hace que en algunos casos se presente sobreoferta de repuestos con baja demanda y escasez de repuestos muy demandados por los clientes. Este hecho se atribuye en parte al ciclo de vida de cada una de las líneas de producto (vehículos) y su evolución en términos de mejoramiento en el diseño, lo cual hace que los repuestos disponibles resulten obsoletos frente a los requerimientos de algunos de los nuevos modelos de vehículo. También se atribuye este hecho al mejoramiento de las características de calidad, que incrementa el ciclo de vida útil de los repuestos y por ende, disminuye su demanda.

Una vez realizado un diagnóstico general de las áreas y procesos involucrados en la importación de repuestos, se pasa a un análisis profundo y detallado de los componentes de la cadena de suministros, a través de herramientas de análisis planteada por el Modelo SCOR.

6 CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS A TRAVÉS DEL MODELO SCOR

El Modelo SCOR es una metodología propuesta por el Supply Chain Council (**Ver Marco Teórico 3.4**) cuyo objetivo final es representar, analizar y configurar cadenas de suministros, a través de la estandarización de terminologías y procesos permitiendo una descripción precisa de la cadena de suministros. El Modelo SCOR proporciona herramientas de análisis (análisis de defectos, de desconexión y afinidad, como se desarrolla más adelante en este capítulo) que fomentan la participación de los actores dentro del procesos. Estas herramientas patrocinan la “introspección” de los procesos y la identificación tanto de debilidades y fortalezas de los procesos como de los mismos participantes.

En este capítulo se procederá con dicha metodología, siguiendo cada las fases y herramientas propuestas por el mismo Modelo. Es importante mencionar que en esta parte del proyecto se participó de manera conjunto con los involucrados mencionados en el **anexo 15.8**, es decir se logró el compromiso y participación de ellos, tal y como lo plantea el Modelo SCOR.

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CADENA DE SUMINISTROS

6.1.1 Proveedores

Autocom S.A., al ser el distribuidor oficial de la marca JAC en Colombia, cuenta con un único proveedor, **JAC China**, quien suministra los vehículos, repuestos y accesorios para toda Colombia. JAC China distribuye sus centros de manufactura, a lo largo del territorio chino, de acuerdo a líneas de producto, por lo tanto Autocom S.A. cuenta con cuatro proveedores oficiales:

- JAC automóviles y camiones: corresponde a la línea de vehículos y carga.
- JAC buses: corresponde a la línea de pasajeros
- JINBEI.
- ANKAI.

Una vez todas las importaciones llegan a suelo colombiano, Autocom S.A. Se convierte en el *wholesale* o mayorista para los diferentes concesionarios autorizados a nivel nacional (ver Figura 1).

6.1.2 Clientes

Desde la introducción de la marca **JAC** en el 2006, y antes del lanzamiento de la línea de vehículos a finales del 2010, el segmento de camiones livianos se ha establecido como uno de los de mayor éxito para Autocom S.A.

Sus principales clientes son empresas públicas de transporte público con sus productos de pasajeros, microbuses y busetas; medianas y grandes empresas del sector de la construcción y particulares

Además de los mencionados, existe otro tipo cliente, los concesionarios tanto en Bogotá, como en el resto del país, pues al actuar como mayorista, Autocom se convierte en proveedor de dichos resellers.

6.2 DEFINICIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS A TRABAJAR

Se identificaron las cadenas de suministros existentes para en la línea de repuestos a través de **Matriz de Definición de las Cadenas De Suministro**, herramienta que permite determinar el número de cadenas de suministro en relación con sus clientes (definidos en el numeral 5.1.1) y los productos o servicios (definidos en el numeral 3.4).

Matriz de definición de la Cadena de Abastecimiento		Consumidor/Canales de Mercado			
		Minoristas	Grandes Clientes		
		Retail	CIA Seguros	Concesionarios	
Familias de productos/Productos	Particulares	X	X	X	
	Públicos	Carga	X	X	X
		Pasajeros	X	X	X
		Livianos	X	X	X

Tabla 5-Matriz de definición de la cadena de abastecimiento para repuestos. Fuente: Elaboración propia.

6.2.1 Selección de la Cadena de Suministros

De acuerdo a la Tabla 2 existen doce (12) cadenas de suministros sólo para la línea de repuestos, por lo cual se debe posicionar cada una de estas, con base a diferentes criterios, para determinar cual beneficia de mayor manera a la empresa.

Los criterios seleccionados fueron determinados de acuerdo a sugerencias planteadas por el Modelo SCOR y el consenso de tres participantes fundamentales, mencionados en el **anexo 15.8**:

- Camilo Uricoechea Bustillo-Gerente de Servicio.

- Manuel Guzmán-Gerente Nacional de Repuestos.
- Héctor Manuel Bohórquez-Gerente General.

Estos criterios repoden directamente a la necesidad de mejorar la respuesta al cliente y disminuir los costos asociados a la gestión de repuestos.

El resultado de la priorización de la cadena de abastecimiento de mayor impacto para Autocom S.A. se presenta en la Tabla 7.

Cadena de abastecimiento de AUTOCOM	Evaluación total	Ingresos de la Cadena de Abastecimiento (Año en curso)	Rotación (Anual)	Margen Bruto % (Utilidad)	Número de Puntos de Venta (Clasificación)	Volumen de unidades (Rank)	Importancia estratégica (Opinión)
		15%	30%	15%	10%	20%	10%
Públicos-Carga-Concesionarios	11.9	12	12	12	12	12	11
Públicos-Livianos_Concesionarios	9.5	7	9	10	10	10	12
Públicos-Pasajeros-Concesionarios	9.4	11	6	11	11	11	10
Públicos-Carga-CIA Seguros	9.1	9	11	7	8	9	8
Públicos-Livianos_CIA Seguros	7.4	6	8	9	6	7	7
Públicos-Pasajeros-CIA Seguros	6.8	8	5	8	7	8	6
Particulares-Concesionarios	5.5	10	3	2	9	5	9
Públicos-Carga-Retail	5.5	3	10	3	4	4	4
Públicos-Livianos_Retail	4.4	5	7	4	2	2	3
Particulares-CIA Seguros	4.2	4	2	5	5	6	5
Públicos-Pasajeros-Retail	2.9	2	4	2	3	3	2
Particulares-Retail	1.0	1	1	1	1	1	1

Tabla 6-Matriz de priorización de la Cadena de Suministros. Fuente: Elaboración propia.

A partir de la información clasificada en anteriores matrices se deduce que existe mayor necesidad de atender las la cadena de suministros de repuestos en los concesionarios en relación con demás canales de comercialización.

6.2.2 Alcance del Proyecto

Según la metodología planteada en la literatura del Modelo SCOR, el proyecto puede enfocarse en un canal o familia de productos. A través de la matriz de priorización se determinó como cadena de mayor impacto aquella relacionada con los repuestos destinados a los concesionarios.

De igual manera, según información de la empresa Autocom S.A., la mayor parte de las ventas y de demanda se deriva de la comercialización de repuestos para vehículos destinados al transporte de carga, livianos y de pasajeros.

Matriz de definición de la Cadena de Abastecimiento		Consumidor/Canales de Mercado			
		Minoristas	Grandes Clientes		
			Retail	CIA Seguros	Concesionarios
Familias de productos/Productos	Particulares	X	X	X	
	Públicos	Carga	X	X	X
		Pasajeros	X	X	X
		Livianos	X	X	X

Tabla 7-Resultados de la Matriz de Priorización. Fuente: Elaboración propia.

Los Tabla 7 muestra el resultado de la matriz de priorización de acuerdo a los criterios seleccionados, las cruces en rojo indican la cadena de suministros seleccionada.

6.2.3 Situación Actual de Cadena de Suministros Seleccionada

En el proceso de aprovisionamiento de repuestos dentro de la empresa se han identificado una serie de dificultades que interfieren con el adecuado desempeño de la cadena de abastecimiento hacia clientes y concesionarios. El proceso de aprovisionamiento inicia con la necesidad del cliente de repuestos. Los clientes pueden ser personas propietarias de vehículos, empresas o los mismos concesionarios de todo el país. Cuando la necesidad no se puede cumplir de manera inmediata, es decir no hay disponibilidad en inventarios, Autocom S.A. inicia con todo el proceso de planeación de pedido.

6.2.3.1 Planeación del Pedido

El medio de contacto inicial con China es por medio de correo electrónica, el cual especifica las referencias solicitadas para el pedido. Dichas referencias están clasificadas por proveedor y por línea de producto: JAC automóviles y camiones, JAC buses, JINBEI y ANKAI. Para el manejo de dichas referencias se dispone de una serie de catálogos electrónicos de cada uno de los

automotores donde se ejemplifica la parte de manera gráfica y se da un número de referencia propio. Existen dos inconvenientes esta instancia de la planeación:

- Algunos catálogos no están traducidos a ingles. El Gerente de Repuestos debe acudir a las herramientas de traducción para saber si el repuesto que necesita es el apropiado.
- Debido a que JAC es una marca relativamente nueva en el mercado no se tiene catalogo de todos los automotores. En este punto debe recurrir a la experiencia propia y demás personal para identificar los repuestos necesarios.

Para hacer un pedido de reabastecimientos de repuestos el Gerente de Repuestos debe hacer un barrido manual de la referencias a partir de un documento en Excel que genera el sistema de información. Dicho barrido lleva a aproximadamente una semana.

6.2.3.2 Colocación y Alistamiento del Pedido por parte de los Proveedores

Una vez es colocado el pedido a China, el tiempo de respuesta por parte de los proveedores es de aproximadamente entre 1 y 4 días y el punto de reorden empleado es de aproximadamente 5 meses, período para el cual se hacen las respectivas solicitudes con base en el valor máximo observado con respecto a la demanda de los últimos cinco meses en torno a cada una de sus líneas de producto, clasificadas por proveedores y por catálogo de vehículos.

En China, por su parte, se realiza el proceso de alistamiento de la mercancía que toma entre 3 y 45 días, dependiendo del pedido. El despacho de la mercancía se realiza en 5 días aproximadamente una vez la mercancía ha sido preparada para el embarque bajo la supervisión de un representante de Autocom S.A., quien verifica que se cumpla lo acordado en cuanto a cantidad y referencias solicitadas.

6.2.3.3 Nacionalización

Una vez embarcada la mercancía, el tránsito entre China y el puerto de Buenaventura es de aproximadamente un mes. Cuando la mercancía llega al puerto es inspeccionada por la DIAN y el proceso de inspección tarda a lo sumo 5 días. Una vez culminada la inspección, se procede a almacenar la mercancía en una bodega en la cual deberá permanecer hasta que termine el trámite de nacionalización que tarda 20 días y es requisito para poder comercializar los repuestos en las diferentes ciudades. Para este proceso se hace necesaria una serie de documentos que deben ser dado por parte de Autocom S.A. para permitir la continuidad de la nacionalización. Por último el tiempo de transporte entre el puerto y Bogotá es de 15 días.

6.2.3.4 Despacho Clientes y Concesionarios

La recepción e ingreso del inventario en el sistema es de 5 días en la sede de Autocom en Bogotá, momento a partir del cual se procede a la entrega de repuestos a los clientes y la distribución a los concesionarios en del país.

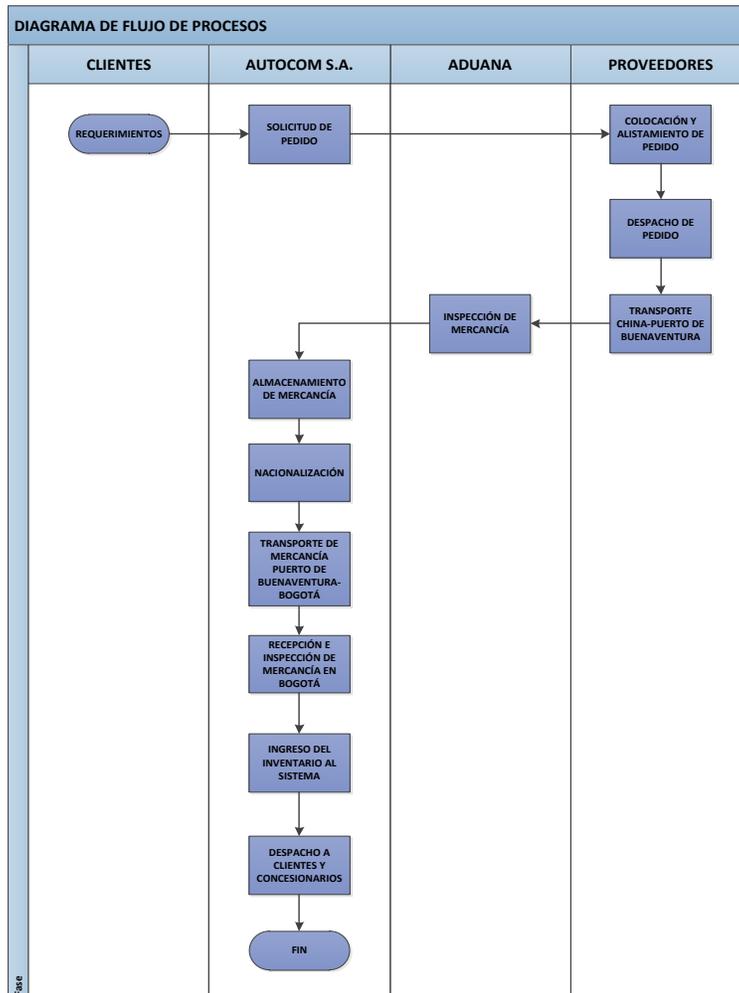


Diagrama 1-Procesos de Importación y Comercialización de Repuestos. Elaboración propia.

6.2.3.5 Conclusiones Situación Actual de la Cadena de Suministros

1. El tiempo de planeación de pedido puede reducirse a través de una metodología adecuada, en el cual intervengan tanto métodos cualitativos como cuantitativos.
2. Se reconoce la prontitud de respuesta por los proveedores y se identifican falencias en el sistema de abastecimiento de la empresa.

3. La mayor parte del tiempo invertido corresponde a la realización de trámites exigidos por la ley, por el retraso de Autocom en la entrega de la documentación adecuada para la nacionalización.
4. La diferencia de idiomas representa un obstáculo, el cual es agravado por la falta de estandarización en las referencias y en los documentos manejados. Esta falta de claridad, potencializada por barreras de idioma, dificulta la solicitud de órdenes de repuestos con unas determinadas especificaciones y por tal razón, muchas veces se recibe producto que no está acorde con los requerimientos y que no es factible devolver a los proveedores por el elevado costo que representa el reenvío hacia China.

Ante los faltantes en inventario usualmente se incurre en sobre costos puesto que muchas veces la empresa debe recurrir al mercado colombiano para abastecerse de repuestos, lo cual implica que serán mucho más costosos que los que les envían sus proveedores chinos.

6.3 DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE SUMINISTROS SELECCIONADA

El propósito de este capítulo es realizar un diagnóstico de la cadena de suministros mediante el uso de métricas asociadas y la comparación o benchmark de estas con el mercado.

Como parte de la metodología SCOR se deben plantear los requerimientos competitivos, es decir los atributos que deben ser medidos en relación con el desempeño de las cadenas de suministros. La matriz de requerimientos servirá de cómo medio de comparación de Autocom S.A. con el mercado. Para poder comparar el desempeño de Autocom S.A. con el mercado, se tomaron como valores de referencia de los competidores las cifras obtenidas del trabajo *“Mejoramiento del Procesos de Flujo de Inventarios para las Piezas de Reserva y Control de Orden de Pedidos en el Almacén de Sofasa Toyota en Bogotá mediante una Plataforma de Software desarrollada en LABVIEW”*

Requerimientos Competitivos AUTOCOM S.A.		Mercados AUTOCOM	
		Consumidor/Canales de Mercado	
		Grandes Clientes	
		Concesionarios	CIA seguros
Externa	Confiabilidad	Superior	Ventaja
	Capacidad de respuesta	Ventaja	Ventaja
	Agilidad	Ventaja	Superior
Interno	Costo	Paridad	Paridad
	Gestión de los activos	Paridad	Paridad

Tabla 8-Matriz de requerimientos competitivos de Autocom S.A. Fuente: Cueter Preciado, 2010.

A continuación se relacionan las determina y relacionan métricas para la medición de los requerimientos competitivos, definidos previamente en la Tabla 8, en relación con: el cumplimiento de las entregas bajo las condiciones adecuadas para el cliente, el tiempo de ciclo requerido para la recepción de pedidos, la flexibilidad de las operaciones orientadas a satisfacer las necesidades de abastecimiento, sus costos asociados y su impacto en la gestión de activos. Todo esto a partir de la información proporcionada por la literatura del Modelo SCOR.

Requerimientos Competitivos AUTOCOM S.A.		MÉTRICAS ESTRATÉGICAS DE NIVEL UNO	MÉTRICAS ESTRATÉGICAS DE NIVEL DOS
Externa	Confiabilidad	Cumplimiento de la orden perfecta	Porcentaje de órdenes entregadas en su totalidad
			Cumplimiento de la entrega en fechas acordadas
			Precisión en la documentación
			Condición perfecta
	Capacidad de respuesta	Tiempo de ciclo para el cumplimiento de las órdenes de pedido	Tiempo de ciclo de abastecimiento
			Tiempo de ciclo de despacho
	Agilidad	Flexibilidad y adaptabilidad aguas arriba y aguas abajo	Flexibilidad de abastecimiento
			Flexibilidad de despacho
			Adaptabilidad de abastecimiento
Adaptabilidad de despacho			
Interno	Costo	Costo de administración de la cadena de abastecimiento	Costo de planeación
			Costo de abastecimiento
			Costo de despacho
	Gestión de los activos	Retorno sobre el capital de trabajo	Inventario en pesos
			Costo de productos vendidos
			Costo de administración de la cadena
			Cuentas por cobrar
			Cuentas por pagar

Tabla 9- Requerimientos competitivos y métricas asociadas para Autocom S.A. Fuente: Elaboración propia y Modelo SCOR.

Para determinar el desempeño de Autocom se consultó directamente con el Manuel Guzmán, pues no se contaba documentación que permitiera la identificación de los requerimientos.

ATRIBUTOS COMPETITIVOS	NIVEL	MÉTRICA	ACTUAL AUTOCOM S.A.	PARIDAD (PERCENTIL 50)	VENTAJA (PERCENTIL 70)	SUPERIOR (PERCENTIL 90)	BRECHA DE PARIDAD	REQUERIMIENTO DE BRECHA
CONFIABILIDAD	1	Cumplimiento de la orden perfecta	70%	75%		77%	5%	7%
	2	Porcentaje de órdenes entregadas en su totalidad	92%	92%		95%	0%	3%
	2	Cumplimiento de la entrega en fechas acordadas	70%	71%		82%	1%	12%
	2	Precisión en la documentación	98%	98%		99%	0%	1%
	2	Condición perfecta	84%	84%		85%	0%	1%
CAPACIDAD DE RESPUESTA	1	Tiempo de ciclo para el cumplimiento de órdenes de pedido	55	45	40		10	15
	2	Tiempo de ciclo de abastecimiento	40	30	25		10	15
	2	Tiempo de ciclo de despacho	15	15	15		0	0
AGILIDAD	1	Flexibilidad de la cadena de abastecimiento aguas arriba	45	37	35		8	10
	2	Flexibilidad de abastecimiento aguas arriba	30	20	20		10	10
	2	Flexibilidad de despacho aguas arriba	15	17	15		2	0
COSTO	1	Costo de administración de la cadena de abastecimiento	143,727,205	129,354,485			14,372,721	14,372,721
	2	Costo de planeación	18,684,537	16,816,083			1,868,454	1,868,454
	2	Costo de abastecimiento	96,297,227	86,667,505			9,629,723	9,629,723
	2	Costo de despacho	28,745,441	25,870,897			2,874,544	2,874,544
MANEJO EFICIENTE DE ACTIVOS	1	Retorno sobre el capital de trabajo	28%	34%			6%	6%
	2	Inventario en pesos	532,724,600.00	479,452,140			53,272,460	53,272,460
	2	Costo de productos vendidos	143,727,205.00	129,354,485			14,372,721	14,372,721
	2	Costo de administración de la cadena	28,644,567.00	25,780,110			2,864,457	2,864,457
	2	Cuentas por cobrar	-	-			-	0
	2	Cuentas por pagar	-	-			-	0

Tabla 10-Datos Autocom S.A. y benchmarking. Fuente: Elaboración Propia con base en información recolectada de Autocom S.A. y Cueter Preciado.

Los resultados del benchmarking indican que Autocom S.A. en cada uno de los requerimientos evaluados por debajo de su competidor directo. Con este resultado y el obtenido a partir del Mapa es posible establecer que la empresa no presenta un nivel competitivo que le permite perdurar en el tiempo.

La tabla 10 ejemplifica diversas oportunidades de mejora en relación con los tiempos de ciclo de abastecimiento, en cuanto a una mayor agilización de procesos internos relacionados con el inicio y ejecución de trámites así como el transporte de mercancía en territorio nacional, previo acuerdo con empresas transportadoras que estén en capacidad de ofrecer tiempos de transporte más cortos que los actualmente empleados para tal fin.

Para continuar el diagnóstico de la cadena de suministros de la línea de repuestos determinada en la matriz de priorización, se continúa con el análisis de defectos y de desconexión, que unificados se presentan como análisis causa raíz..

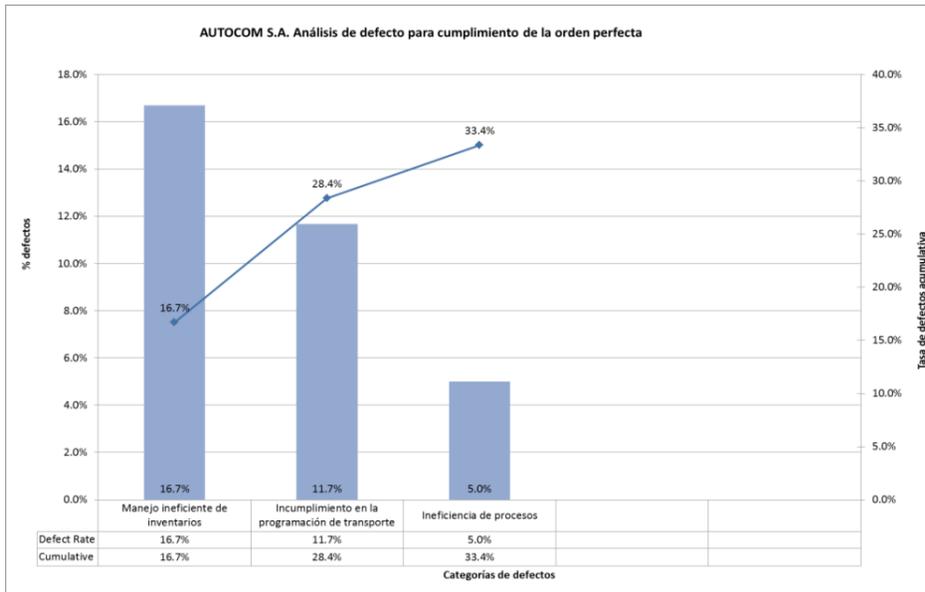
El análisis de defectos tiene como objetivo determinar las causas o el por qué (defectos) del no cumplimiento de las métricas relacionadas al benchmarking. Una vez se realiza una lluvia de ideas (análisis de desconexiones), donde cada uno de los participantes aporta, desde su punto de vista, cuál es el defecto que contribuye a que se presente el incumplimiento de esa orden. A ese defecto se le atribuye además una causa, que es responsable el x% de las veces de que se presente el fallo.

Tanto el análisis de defectos y desconexión son herramientas planteadas dentro de la metodología SCOR, que permiten evaluar el desempeño de la cadena y así evaluar un diagnóstico de la misma.

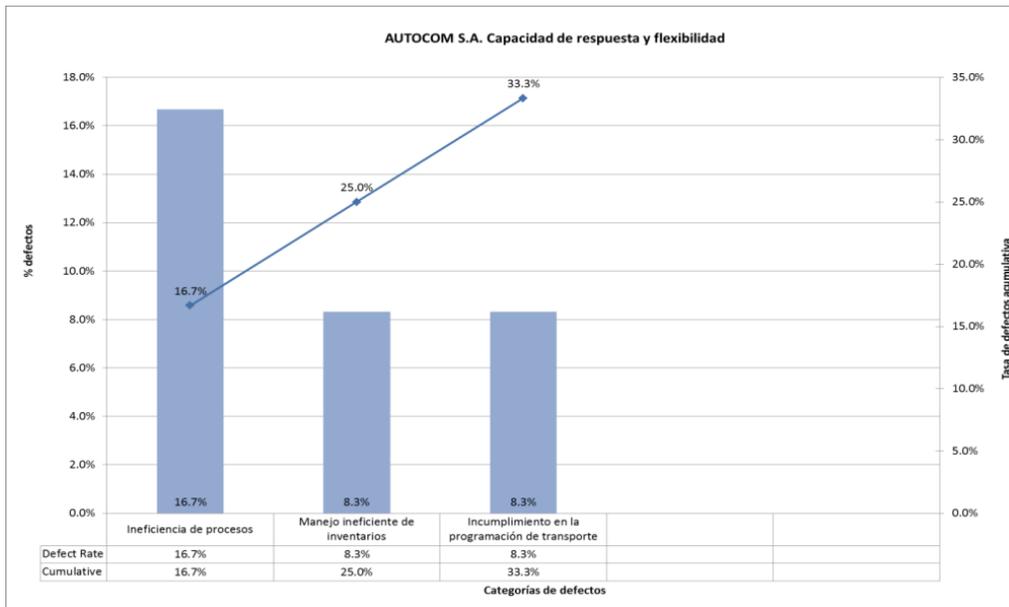
6.3.1 Análisis de Defectos

En el análisis de defectos y su relación con los problemas encontrados en la empresa, se puede mencionar que se están presentando una serie de inconvenientes que han impedido que Autocom S.A. presente un mejor desempeño en el funcionamiento de su respectiva cadena. El primer defecto, manejo ineficiente de los procesos, está relacionado a aspectos asociados con la estandarización de las referencias de repuestos que actualmente maneja la empresa y que dificulta la comunicación con sus proveedores. Otros defectos tienen que ver con el incumplimiento en la programación de los itinerarios de transporte y demoras en la iniciación y ejecución de los trámites pertinentes para la comercialización de repuestos.

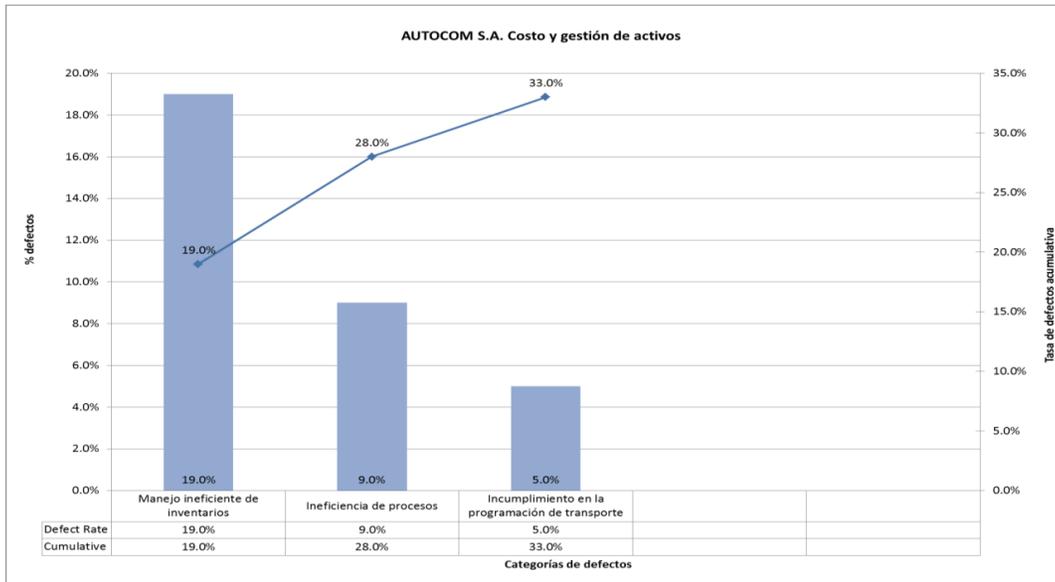
A continuación se muestra las diferentes fallas por cada requerimiento competitivo identificado en la Tabla 9. A través del Análisis de Pareto de los defectos se generan las causas principales los problemas o defectos.



Gráfica 7-Análisis de defectos para cumplimiento de la orden perfecta en Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 8-Análisis de defectos para capacidad de respuesta y flexibilidad en Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 9-Análisis de defectos para costo y gestión de activos en Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia.

Del análisis se identificaron tres fallas dentro del proceso de importación, las cuales son: ineficiencia en los procesos y manejo ineficiente de los inventarios.

Por lo tanto cualquier mejora que se formule debe estar orientada hacia la mejora de las fallas mencionadas en el párrafo anterior.

6.3.2 Análisis de Desconexión y Afinidad

El segundo paso dentro de análisis causa-raíz es la identificación de las desconexiones. Una desconexión es cualquier problema o barrera que impide alcanzar el nivel deseado de rendimiento. El propósito de este análisis es relacionar los datos recogidos en el análisis de defectos con la experiencia de los participantes, a través de una lluvia de ideas. Para este análisis se debe incluir una descripción de la “desconexión”, así como un serial o identificación única para su futuro seguimiento. Las desconexiones relacionadas a la cadena de abastecimiento de Autocom S.A. se muestran en la siguiente Tabla 11.

ITEM	DESCRIPCIÓN	FORMULADO POR	NUMERO SERIAL
A	Existen algunas pocas referencias de producto que no han sido estandarizadas y que no permiten hacer solicitudes precisas de dichas referencias	MG	1
B	Los trámites de preparación y alistamiento de pedidos con su respectiva documentación retrasan el despacho de pedidos	CF	2
C	Restricciones en cuanto a la automatización del sistema de manejo de inventarios, que demanda trabajo adicional por parte del almacenista	MG	3
D	La tardanza en la preparación y entrega de la documentación para formalizar la nacionalización de la mercancía retrasa el traslado de la mercancía desde el puerto de Buenaventura a Bogotá	CF	4
E	El tiempo requerido para transportar la mercancía desde el puerto hasta Bogotá incrementa el tiempo de entrega de los repuestos a los concesionarios	CF	5
F	Eventos fortuitos tales como el saqueo de mercancía ocasionan problemas de incumplimiento por la no disponibilidad de las referencias	MG	6
G	Ausencia de un sistema centralizado de manejo de inventarios que impide obtener información en tiempo real	CU	7

Tabla 11-Descripción de Desconexiones. Fuente: Elaboración Propia.

Las anteriores desconexiones forman parte de una serie de defectos que influyen de manera directa en la forma como se llevan a cabo los procesos y en su respectivo desempeño a la luz de las métricas propuestas por el modelo SCOR, esto a través del uso de Diagramas de Afinidad. Se habla entonces de afinidad entre desconexiones y defectos, como se muestra en las Tablas 12, 13 y 14.

CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN PERFECTA					
Manejo ineficiente de inventarios		Ineficiencia de procesos		Incumplimiento en la programación de transporte	
16.67%		5.00%		11.67%	
A	10%	B	50%	E	75%
C	45%	C	50%	F	25%
G	45%				

Tabla 12-Diagrama de Afinidad para Cumplimiento de la Orden Perfecta. Fuente: Elaboración Propia.

CAPACIDAD DE RESPUESTA Y FLEXIBILIDAD					
Manejo ineficiente de inventarios		Ineficiencia de procesos		Incumplimiento en la programación de transporte	
8.33%		16.67%		8.33%	
A	15%	B	10%	E	80%
C	25%	C	90%	F	20%
G	60%				

Tabla 13-Diagrama de afinidad para capacidad de respuesta y flexibilidad. Fuente: Elaboración Propia.

COSTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS					
Manejo ineficiente de inventarios		Ineficiencia de procesos		Incumplimiento en la programación de transporte	
19.00%		9.00%		5.00%	
A	33.33%	B	10%	E	25%
C	33.33%	C	90%	F	75%
G	33.33%				

Tabla 14-. Diagrama de afinidad para costo y gestión de activos. Fuente: Elaboración Propia.

A partir del análisis de afinidad, se procedió a identificar los problemas principales relacionados con los procesos, como se muestra en la Tabla 15.

CATEGORÍA LLUVIA DE IDEAS	PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA DE DEFECTOS POR MÉTRICA	PUNTAJE DE MÉTRICA POR CATEGORÍA	PONDERACIÓN DEL PROBLEMA DENTRO DE CATEGORÍA DE DEFECTO	IMPACTO DEL PROBLEMA	NÚMERO DE PROYECTO	PROCESO SCOR
Cumplimiento de la orden perfecta	A	Estandarización incompleta de referencias	Manejo ineficiente de inventarios	16.7%	10.0%	1.7%	1	P2
Cumplimiento de la orden perfecta	B	Retrasos por trámites de preparación y alistamiento de pedidos	Ineficiencia de procesos	5.0%	50.0%	2.5%	2	P2
Cumplimiento de la orden perfecta	C	Restricciones de automatización del sistema de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	16.7%	45.0%	7.5%	1	P2
Cumplimiento de la orden perfecta	D	Retrasos por formalización de importación y nacionalización de mercancías	Ineficiencia de procesos	5.0%	50.0%	2.5%	2	P2
Cumplimiento de la orden perfecta	E	Retrasos en el transporte de mercancía	Incumplimiento en la programación del transporte	11.7%	75.0%	8.8%	4	D3
Cumplimiento de la orden perfecta	F	Retrasos por eventos inesperados durante el transporte de mercancía	Incumplimiento en la programación del transporte	11.7%	25.0%	2.9%	4	D3
Cumplimiento de la orden perfecta	G	Ausencia de sistema centralizado de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	16.7%	45.0%	7.5%	3	P2
Capacidad de respuesta	A	Estandarización incompleta de referencias	Manejo ineficiente de inventarios	8.3%	15.0%	1.2%	1	P2
Capacidad de respuesta	B	Retrasos por trámites de preparación y alistamiento de pedidos	Ineficiencia de procesos	16.7%	10.0%	1.7%	2	P2
Capacidad de respuesta	C	Restricciones de automatización del sistema de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	8.3%	25.0%	2.1%	1	P2
Capacidad de respuesta	D	Retrasos por formalización de importación y nacionalización de mercancías	Ineficiencia de procesos	16.7%	90.0%	15.0%	2	P2
Capacidad de respuesta	E	Retrasos en el transporte de mercancía	Incumplimiento en la programación del transporte	8.3%	80.0%	6.7%	4	D3

CATEGORIA LLUVIA DE IDEAS	PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA DE DEFECTOS POR MÉTRICA	PUNTAJE DE MÉTRICA POR CATEGORÍA	PONDERACIÓN DEL PROBLEMA DENTRO DE CATEGORÍA DE DEFECTO	IMPACTO DEL PROBLEMA	NÚMERO DE PROYECTO	PROCESO SCOR
Capacidad de respuesta	F	Retrasos por eventos inesperados durante el transporte de mercancía	Incumplimiento en la programación del transporte	8.3%	20.0%	1.7%	4	P2
Capacidad de respuesta	G	Ausencia de sistema centralizado de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	8.3%	60.0%	5.0%	3	D3
Costo y de gestión activos	A	Estandarización incompleta de referencias	Manejo ineficiente de inventarios	19.0%	33.3%	6.3%	1	D3
Costo y de gestión activos	B	Retrasos por trámites de preparación y alistamiento de pedidos	Ineficiencia de procesos	9.0%	10.0%	0.9%	2	P2
Costo y de gestión activos	C	Restricciones de automatización del sistema de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	19.0%	33.3%	6.3%	1	D3
Costo y de gestión activos	D	Retrasos por formalización de importación y nacionalización de mercancías	Ineficiencia de procesos	9.0%	90.0%	8.1%	2	P2
Costo y de gestión activos	E	Retrasos en el transporte de mercancía	Incumplimiento en la programación del transporte	5.0%	25.0%	1.3%	4	D3
Costo y de gestión activos	F	Retrasos por eventos inesperados durante el transporte de mercancía	Incumplimiento en la programación del transporte	5.0%	75.0%	3.8%	4	D3
Costo y de gestión activos	G	Ausencia de sistema centralizado de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	19.0%	33.3%	6.3%	3	D3

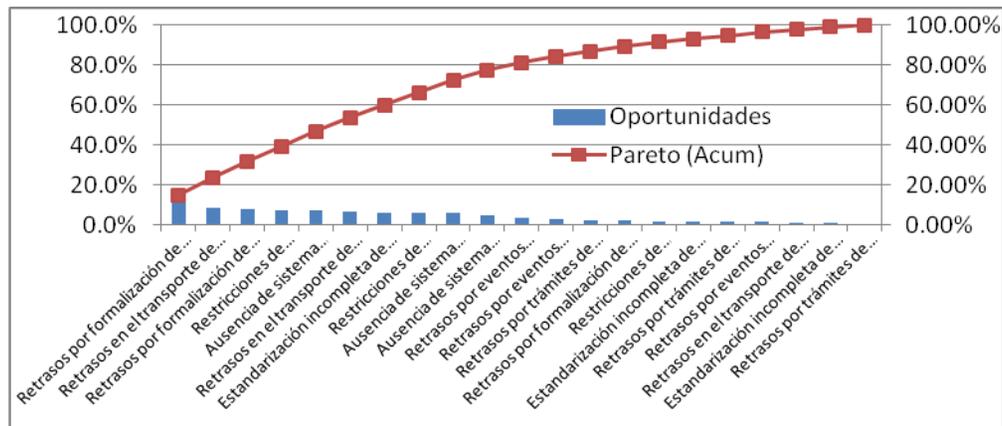
Tabla 15-Matriz de definición de problemas. Fuente: Elaboración Propia.

6.4 PROPUESTAS DE MEJORA EN LA CADENA DE SUMINISTROS SELECCIONADA

Las propuestas mencionadas a continuación son producto de análisis de la situación actual y el diagnóstico elaborado en el punto anterior.

6.4.1 Oportunidades de Mejora

Con el fin de proponer acciones concretas a las oportunidades halladas, es importante en primer lugar priorizarlas para atenderlas de manera estratégica, para ello se recurre a un análisis de Pareto que se muestra en el Diagrama 6.



Gráfica 10-Pareto Oportunidades de mejora. Fuente: Elaboración Propia.

Para mayor claridad, en la Gráfica 16 se muestra las 10 oportunidades que prioritariamente deben atenderse para darle solución a aproximadamente un 80% de los problemas en la gestión de la cadena de suministros (77.54%).

CATEGORÍA LLUVIA DE IDEAS	PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA DE DEFECTOS POR MÉTRICA	PUNTAJE DE MÉTRICA POR CATEGORÍA	PONDERACIÓN DEL PROBLEMA DENTRO DE CATEGORÍA DE DEFECTO	IMPACTO DEL PROBLEMA	NÚMERO DE PROYECTO	PROCESO SCOR
Capacidad de respuesta	D	Retrasos por formalización de importación y nacionalización de mercancías	Ineficiencia de procesos	16,70%	90,00%	15,0%	2	P2
Cumplimiento de la orden perfecta	E	Retrasos en el transporte de mercancía	Incumplimiento en la programación del transporte	11,70%	75,00%	8,8%	4	D3
Costo y gestión de activos	D	Retrasos por formalización de importación y nacionalización de mercancías	Ineficiencia de procesos	9,00%	90,00%	8,1%	2	P2
Cumplimiento de la orden perfecta	C	Restricciones de automatización del sistema de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	16,70%	45,00%	7,5%	1	P2
Cumplimiento de la orden perfecta	G	Ausencia de sistema centralizado de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	16,70%	45,00%	7,5%	3	P2
Capacidad de respuesta	E	Retrasos en el transporte de mercancía	Incumplimiento en la programación del transporte	8,30%	80,00%	6,6%	4	D3
Costo y gestión de activos	A	Estandarización incompleta de referencias	Manejo ineficiente de inventarios	19,00%	33,30%	6,3%	1	D3

Costo y gestión de activos	C	Restricciones de automatización del sistema de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	19,00%	33,30%	6,3%	1	D3
Costo y gestión de activos	G	Ausencia de sistema centralizado de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	19%	33,30%	6,3%	3	D3
Capacidad de respuesta	G	Ausencia de sistema centralizado de manejo de inventarios	Manejo ineficiente de inventarios	8,30%	60,00%	5,0%	3	D3

Tabla 16-Oportunidades de Mejora Priorizadas. Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, de la matriz anterior, se evidencian dos grandes oportunidades

- a) La ausencia de un sistema centralizado de gestión del inventario que permita una mayor coordinación, estandarización y automatización del manejo de la información.
- b) los retrasos en la importación de repuestos, derivados principalmente por la formalización y gestión de nacionalización de los mismos.

Estas dos oportunidades de mejora se centran en el proceso de Planeación planteado por el Modelo SCOR, como muestra la figura 4.

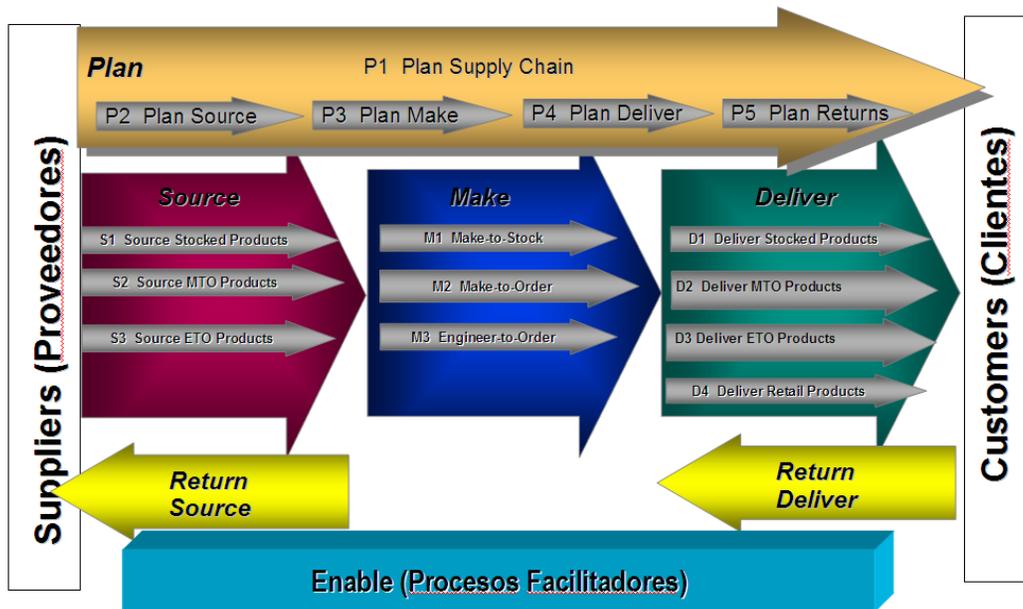


Figura 8-Mapa de Categorías de Procesos del Modelo SCOR. Fuente: Modelo SCOR V.5

Por lo tanto es necesario centrar las oportunidades de mejor en los macroproceso de Planificación (*Plan*). Como se explico en el marco teórico por cada macroproceso existe una serie de procesos asociados (categorías de procesos sP1, sP2, sP3, sP4 y sP5) a la cadena de suministros. Por lo tanto los autores en conjunto con el Gerente de Postventa y Gerente Nacional de Repuestos se decidieron dar foco a las siguientes categorías de procesos:

CATEGORIAS DE PROCESO	DESCRIPCIÓN
sP2: Planeación del abastecimiento	Es el proceso mediante el cual Autocom S.A. debe desarrollar un plan de acción para establecer una correcta planeación de las actividades de pedido y recepción de materias primas e insumos.
sP3: Plan de Producción	Es el proceso mediante el cual Autocom S.A. determina un plan de acción con relación a las actividades de pedido y recepción de materias primas e insumos.
sP4: Plan de Distribución	Es el proceso mediante el cual Autocom S.A. debe establecer un plan de acción con el cual se cumpla los requerimientos de distribución.

Tabla 17-Categorías de Procesos planteadas como oportunidad de mejora. Fuente: Elaboración Propia con información obtenida del Modelo SCOR V10, 2011.

Las oportunidades de mejora responden directamente a las áreas y los procesos identificados como críticos tanto en el Mapa de Competitividad y como en el diagnostico de la cadena de suministros seleccionada.

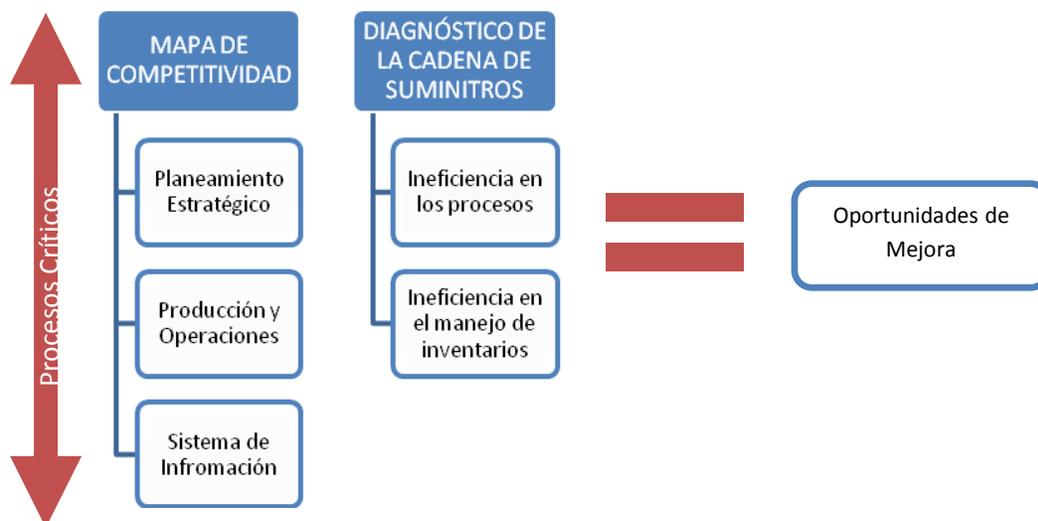


Figura 9-Áreas críticas para Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia.

Las oportunidades de mejoras planteadas a partir del análisis previo se dividen en: mejores prácticas e indicadores, elementos propuestos dentro de la metodología del Modelo SCOR.

6.4.1.1 Mejores Prácticas

De acuerdo con lo anterior, el Modelo SCOR plantea “mejores prácticas” para las categorías de proceso planteadas en el punto 5.4.1, Tabla 17.

Mejores prácticas propuestas para (sP2)

- Consolidar un conjunto de acuerdos de servicios con los proveedores, definiendo los niveles de "flexibilidad", plazos de entrega acordados y Condiciones de despacho
- EDI - Enlaces con los proveedores y distribuidores con información de Recursos (inventario, disponibilidad de capacidad, etc.), en conjunto con necesidades propias.

Mejores prácticas para (sP2.4)

- Desarrollar un análisis de demanda que permita conocer requerimientos por periodos específicos.
- Potencializar los enlaces digitales (EDI, XML, etc.), para proporcionar información en tiempo real de la demanda y manejar las transacciones de rutina

Mejores prácticas para (sEP)

- Contar con un negocio integrado de gestión y planificación de la cadena de suministro con procesos donde la entrada de funciones cruzadas se aprovecha para establecer reglas de negocio.

Para contextualizar de mejor manera las oportunidades con los facilitadores (sEP), se mencionan a continuación algunas mejores prácticas asociadas a sEP.1, sEP.2, sEP.3, sEP.4 y sEP.10

- Llevar a cabo un eficiente y efectivo proceso de Benchmarking, aprovechando métricas propias de la Industria y sus definiciones, con una correcta contextualización. La propuesta es entonces hacerse miembro del SCC (Supply Chain Council). (sEP.1)
- Contar con herramientas de análisis que permiten el mantenimiento y mejora de las reglas de negocio basadas en datos reales. (sEP.2)

- Contar con herramientas de modelado de la Cadena de Suministro, es decir, Sistemas Avanzados de Planificación. Un ejemplo es la implementación de BPM, *Business Process Management*. (sEP.3)
- Potencializar la participación de equipos inter-funcionales para ejecutar procesos de desarrollo y análisis de la capacidad a largo plazo y planeación de recursos, inversiones y manejo de capital involucrado. (sEP.4)
- Adelantar procesos inherentes al S&OP, Sales and Operation Planning, desde los niveles más ejecutivos hasta los niveles operativos. (sEP.10)

Mejores prácticas para sES

- Monitorear el desempeño de los proveedores, mantener los materiales en su sitio (Gestión de inventarios)

Mejores prácticas para sED

- Procesos de administración del desempeño, información y relaciones para todas las actividades de toma de pedidos, bodegas, distribución y procesos relacionados con la logística de salida. Ejemplos: Monitorear el desempeño de la toma de pedido y actividades relacionadas, mantener la red de distribución, Administrar el riesgo.

De acuerdo a la revisión anterior, es posible reunir las mejores prácticas en tres (3) grupos: sistemas de información, medición de los procesos y gestión de inventarios, como se muestra en la Figura 10.

6.4.1.2 Indicadores

El Modelo SCOR plantea una serie de métricas que buscan medir el desempeño de la cadena de suministros, estas están asociadas a cada nivel de la cadena.

Para los niveles 1 y 2 de la cadena se propone como métricas asociadas las establecidas en el punto de Requerimientos Competitivos (5.2), puesto que son aquellas que permiten a Autocom S.A. compararse con su competencia (ver Tabla 8).

Para el Nivel 3 se plantean las siguientes métricas

MÉTRICAS ESTRATÉGICAS	DESCRIPCIÓN	FORMULA
Desempeño en la entrega prometida al cliente contra la fecha	Porcentaje de ordenes entregadas en el tiempo definido por el cliente	Ordenes entregadas a tiempo / Número Total de Órdenes.
Precisión en los Pronósticos	Determina la exactitud con la cual se realizan los pronósticos	$(\text{Pronósticos} - \sum \text{Valor Absoluto Error}) / \text{Pronósticos}$.
Exactitud de Inventarios	Determina la precios	$\text{Abs}(\text{Inventario Real} - \text{Inventario del Sistema}) / 100$
Cumplimiento en la documentación	Porcentaje de Ordenes con la documentación precisa que soporte la misma. Todos los documentos deben estar completos, correctos y disponibles cuando y como se espera sea por el cliente, gobierno o cualquier otra entidad relacionada con la CS.	$[(\text{Total de \# de Ordenes entregadas con la documentación correcta}) / (\text{Total de Ordenes Entregadas})] \times 100$
Flexibilidad en el abastecimiento	Mide el número de días necesarios para cumplir con un aumento no planeado de repuestos	Menor tiempo de respuesta al aumento no planeado de repuestos.

Tabla 18-Indicadores Propuestos. Fuente: Elaboración Propia con base en información contenida en el Modelo SCOR.

Para concluir, las oportunidades de mejora, se agrupan en tres grupos: sistemas de información, medición de los procesos y gestión de inventarios. Como muestra la Figura 10, cada área tiene sus puntos fundamentales, y resume las oportunidades producto tanto del Modelo SCOR, como del resultado obtenido del Mapa de Competitividad.

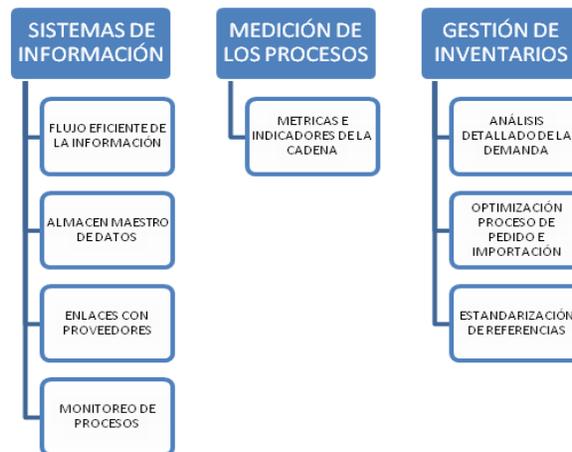


Figura 10-Resumen oportunidades de mejora para Autocom S.A. Fuente: Elaboración Propia, 2011.

6.5 CONCLUSIONES

1. El modelo SCOR como herramienta de gestión de la cadena de suministros, provee beneficios en la medida que estandariza y facilita la coordinación entre procesos relacionados. Para Autocom S.A. se evidencia una gran posibilidad de mejora del desempeño de la cadena de suministros en la medida que adopte la gestión por procesos como una filosofía de empresa y de actividad cotidiana.
2. La cadena de suministros crítica para Autocom S.A. corresponde a la de administración de repuestos, que incluye desde la importación, nacionalización, inventario y despacho de los mismos.
3. Como cadena prioritaria para su análisis en este proyecto, se determinó que la cadena de suministros de repuestos para camiones corresponde a aquel objeto de estudio.
4. De acuerdo con el análisis de oportunidades encontradas, se determinaron 22 oportunidades, pero el 45% de ellas (10) representan un porcentaje cercano al 80% (77,54%) de los problemas encontrados en la administración de la cadena de suministros para Autocom S.A.
5. Una vez priorizadas las oportunidades de mejora, se encuentra que éstas están enmarcadas principalmente en los procesos sP2, sEP, sES y sED puesto que la oportunidad en el abastecimiento y el manejo de los inventarios constituyen la prioridad para Autocom S.A.

La cadena de suministros crítica corresponde a la administración de repuestos, proceso en el cual mediante los resultados del Mapa se determinó en el proceso de Aprovisionamiento necesidad latente de mejora en la estimación de los inventarios. Además el Modelo plantea como una de sus mejores prácticas incorporar prácticas como respuesta eficiente al cliente, facilitando la planificación, previsión y reposición de repuestos, apoyándose en información en tiempo real de consumo. (sPE.7). Por lo tanto en el siguiente capítulo se iniciará con la propuesta de mejora a través de la optimización de inventarios.

7 OPTIMIZACIÓN DE LOS INVENTARIOS

Por medio del diagnóstico inicial y el realizado a la cadena de suministro se logró determinar cómo oportunidad de mejora el proceso de aprovisionamiento. La principal falla radica en un balance inapropiado entre los niveles de inventarios manejados por la empresa y la demanda potencial de cada referencia, ocasionando exceso de producto en unos casos y escasez de éste en otros.

Ha sido reconocido por la Gerencia de Repuestos la utilización de método de pronóstico de promedio móvil simple para todas las referencias, cuando no todas se comportan de acuerdo a este modelo (la gerencia lo sabe por experiencia, ya que hay bastante variabilidad entre lo que piden y lo que les es demandado). Además no se ha hecho un estudio de comportamiento de la demanda por lo cual no se han establecido las características y comportamientos de la misma, lo que permite establecer un método adecuado de aprovisionamiento.

Actualmente la empresa tiene un sistema de clasificación ABC del inventario según la rotación de cada referencia, este sistema es evidenciado en el aplicativo de Visual Fox Pro. La clasificación no ha sido utilizada en más de un año debido a distintos factores, entre ellos, cambios en el personal encargado del tema y la no documentación en el proceso, que derivó en la pérdida del conocimiento.

Otra falla identificada fue la falta de medición sistemática en el nivel de servicio al cliente, la Gerencia de Repuestos expresa un nivel de servicio entre un 90% y un 95%, pero dicho dato se basa en la observación y la experiencia, mas no en datos puntuales y/o numéricos.

7.1 PROCESO DE ABASTECIMIENTO

El proceso de reabastecimiento de repuestos (ver diagrama 2) empieza por saber cuánto pedir, para esto el gerente de repuestos quien dispone de una tabla con las demandas de los productos en los últimos 12 meses (la tabla la da el aplicativo en Visual Fox Pro), calcula por medio de un promedio simple la demanda del mes siguiente, este cálculo se hace para todas las referencias. Con estos datos el gerente de repuestos hace el pedido a la casa matriz en China, el pedido es procesado, alistado y despachado, cuando llega al puerto de Buenaventura en Colombia, se deben hacer los trámites de nacionalización y después se transporta por medio de un operador logístico hasta una Zona Franca a las afueras de Bogotá, donde Autocom S.A. debe recogerlo y transportarlo a la bodega, una vez llega es revisado e ingresado manualmente al sistema.

En Autocom S.A. no existe una trazabilidad sobre los tiempos que componen todo el proceso de aprovisionamiento, la gerencia toma un lead time estándar de 90 días.

El punto de reorden por lo tanto está alrededor de los 4 meses ya que se hace el pedido de producto necesario para satisfacer la demanda por los tres meses de lead time más un mes de seguridad. Se hacen pedidos a la casa matriz todos los meses.

Cuando se requiere producto urgentemente, la gerencia opta por hacer un pedido especial por medio de transporte aéreo, el cual se demora 10 días, hacer este tipo de pedidos es muy costoso para la empresa y solo se hacen en casos críticos.

7.2 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ABC PARA AUTOCOM S.A.

Un sistema de clasificación para los inventarios es una herramienta útil para la definición de políticas referentes a éstos, haciendo más fácil la toma de decisiones para la gerencia. Actualmente no se está utilizando ningún sistema de clasificación de inventarios.

En esta parte se propone un sistema ABC para agrupar el inventario bajo los siguientes criterios:

- Demanda promedio del inventario en el último año.
- Truput del inventario promedio en el último año.

7.2.1 Clasificación por Demanda

Debido a la gran cantidad de referencias, y a la baja demanda de la mayoría de éstas, se clasifica el inventario de la siguiente manera:

- **Categoría A:** Referencias cuya demanda mensual promedio en el último año es mayor o igual a 1.
- **Categoría B:** Referencias cuya demanda mensual promedio en el último año está entre 0 y 1.
- **Categoría C:** Referencias cuya demanda mensual promedio en el último año es 0 (Artículos inactivos).

La tabla 19 muestra los resultados de esta clasificación, el 21% de las referencias pertenecen a la categoría de clasificación A, el 50% a la B y el 29% a la C.

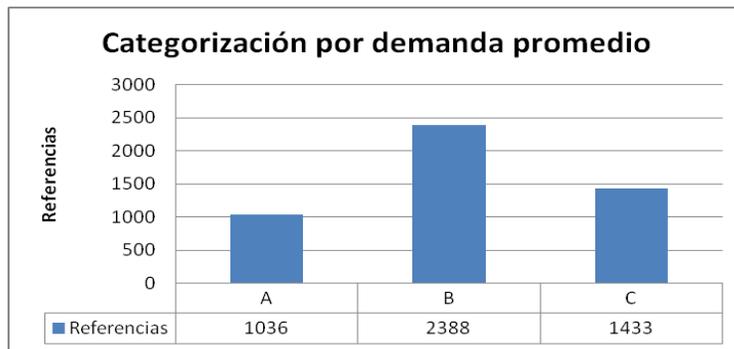


Tabla 19 – Categorización por demanda promedio. Fuente: Elaboración propia,

De lo anterior podemos concluir que casi la tercera parte de las referencias que se piden a China no han tenido movimiento en el último año y alrededor de la mitad tienen una demanda mensual promedio de menos de 1 unidad. Tan sólo el 21% del total de referencias tienen una demanda promedio mayor a 1 unidad al mes.

De los artículos categorizados como A, el 79% tienen una demanda mensual promedio entre 1 y 10 unidades, y solo el 5% superan las 50 unidades.

7.2.2 Clasificación por TRUPUT

De las 4870 referencias existentes en Autocom S.A. un pequeño porcentaje concentra la mayoría de las utilidades netas. Por lo mencionado se propone categorizar el inventario según el Truput de cada una de la referencia.

La categorización mediante el Truput se escogió ya que más adelante se formulará un modelo de optimización basado en la maximización de ganancias, como el Truput se define como la ganancia marginal por referencia, resulta idóneo para la elaboración del modelo.

$$\text{TRUPUT} = (\text{Demanda mensual promedio} * \text{margen neto})$$

Se clasificará de la siguiente manera:

- **Categoría A:** Referencias con un truput igual o superior a \$73000
- **Categoría B:** Referencias con un truput menor a \$73000
- **Categoría C:** Referencias con un truput igual a 0

El valor \$ 73000 fue escogido después de hacer pruebas con distintos valores. Estas pruebas se realizaron filtrando los datos obtenidos a partir del valor del truput por referencia en Excel, se saca el truput total de los datos filtrados y se comparaba con el truput total. Se encontró que con

\$73000 la categoría A concentra el 15% de las ganancias totales de la empresa, haciéndolo idóneo para la clasificación.

La Tabla 21 muestra los resultados de esta clasificación, el 15% de las referencias pertenecen a la categoría A, el 55% a la B y el 29% a la C.

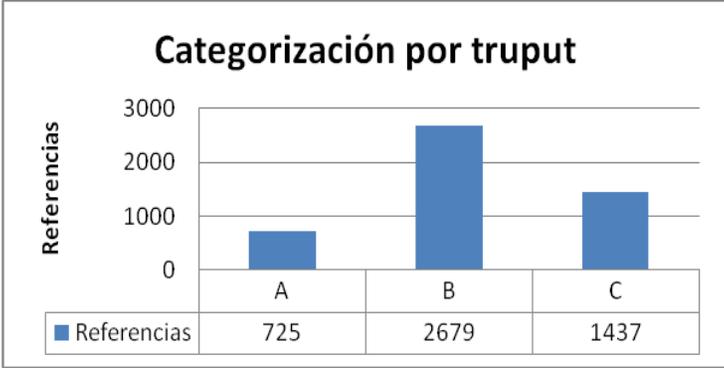


Tabla 20 - Categorización por Truput. Fuente: Elaboración propia

El 89% del truput total está concentrado en el 15% que componen la categoría A, el 11% restante está concentrado en el 55% de referencias que componen la categoría B y la categoría C no representa ninguna parte del truput total.

Para el análisis de las mejores políticas para el manejo de los inventarios, se debe realizar una nueva clasificación juntando las dos clasificaciones anteriores, de este modo tendremos referencias tipo AA, AB, AC, BA, BB, BC, CA, CB, CC, la primera letra representa la clasificación por demanda y la segunda letra la clasificación por truput.

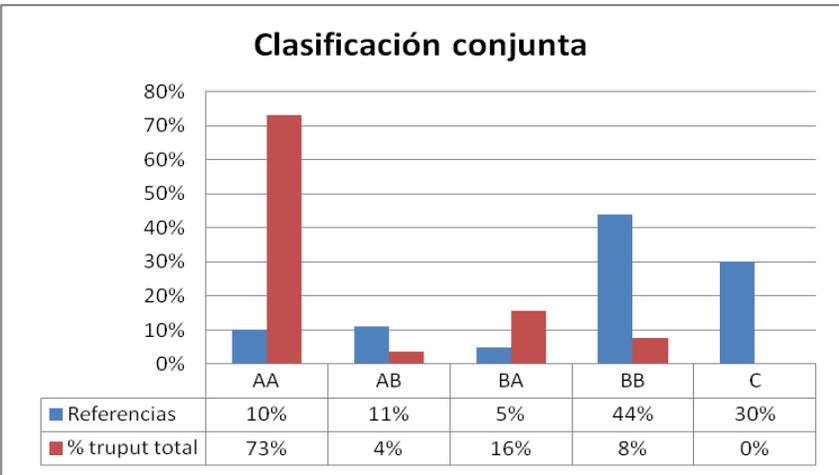


Tabla 21 - Categorización conjunta. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la Tabla 21 de clasificación conjunta, el 73% del truput total está concentrado en la categoría AA que representa el 10% de las referencias, el 27% restante está distribuido en las categorías AB, BA y BB. Las categorías AC, BC, CA, CB, CC se han agrupado en un solo grupo, el grupo C que no aporta nada al truput total debido a que su demanda promedio durante el último año es 0.

7.2.3 Políticas de Inventarios

Las políticas propuestas para el manejo de inventarios según clasificación ABC son:

Políticas Categoría AA

- Se debe tener un inventario de seguridad igual a la diferencia entre el máximo en la demanda que se pueda presentar y el promedio pronosticado, con esto se asegura que no haya faltantes que representan una pérdida significativa debido al truput elevado de esta categoría.
- Se deben guardar en un maestro de datos todas las ventas reales con el fin de que los pronósticos sean cada vez más exactos.
- Se debe guardar en un maestro de datos las oportunidades de venta perdidas por falta de existencias, esto con el fin de tener unos pronósticos de demanda más cercanos a la realidad.
- Se deben hacer pronósticos sobre futuras necesidades de este inventario, esto se evalúa conjuntamente con la casa matriz, de este modo se está preparado para alzas o bajas en las demandas futuras y así lograr un buen nivel de servicio.
- Se le dará prioridad a la compra de este inventario sobre todas las demás categorías.

Políticas Categoría AB:

- Se debe tener un inventario de seguridad equivalente a la desviación estándar de los pronósticos, esto con el fin de no tener muchos faltantes debido a la alta demanda de esta categoría y establecer un buen nivel de servicio.
- Se deben proporcionar informes sobre el valor de este inventario a contabilidad para la toma de decisiones efectiva por medio de la comparación de lo que cuesta tener este inventario y lo que aporta a las ganancias de la empresa.

Políticas Categoría BA:

- Debido al alto truput de esta categoría y la poca demanda se debe tener un inventario de seguridad equivalente a la diferencia entre el máximo pedido posible mensual y el promedio de demanda.

- Se deben hacer pronósticos sobre futuras necesidades de este inventario, esto se evalúa conjuntamente con la casa matriz, de este modo se está preparado para alzas o bajas en las demandas futuras y así lograr un buen nivel de servicio.

Políticas Categoría BB:

- Se debe tener un inventario de seguridad equivalente a la desviación estándar de los pronósticos, esto con el fin de no tener muchos faltantes debido a la alta demanda de esta categoría y establecer un buen nivel de servicio.
- No se la dará prioridad a la compra de este inventario por sobre ningún otro de los anteriores.

Políticas Categoría C:

- Este inventario está inactivo, por lo que se deberá buscar la forma de vender en el mercado local las existencias en almacén y así liberar espacio y librarse de costos innecesarios.

7.3 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

El proceso de importación de los repuestos de Autocom S.A. hace que el leadtime de abastecimiento sea bastante grande, esto ocasiona una limitada capacidad de respuesta, por esto el pedido debe ser lo muy cercano a la demanda real. Por otro lado la demanda de los repuestos automotrices de Autocom S.A. se comporta de manera errática para la mayoría de las referencias, esto se debe a una gran variedad de factores, por ejemplo la existencia de “epidemias”, una epidemia es un término que se usará en el trabajo para referirse a el evento en que un vehículo sale a la venta con algún problema del cual la casa matriz no se da cuenta, debido a este problema la parte del vehículo afectada fallará en un tiempo promedio, así que la demanda de un repuesto puede sufrir estas epidemias y subir vertiginosamente de un periodo a otro.

Existe también el caso contrario a las epidemias, por ejemplo supongamos que la demanda de un producto se mantiene relativamente constante durante un año y de pronto ya no es demandado, esto se debe a que la nueva línea del vehículo al que pertenece el repuesto pudo haber corregido alguna parte del diseño ocasionando que la vida útil del repuesto se alargue.

Para este trabajo se usó el modelador experto de SPSS para pronosticar las demandas de las 50 referencias que aportan más al truput total, es decir de la categoría AA (**ver ANEXO 15.5 - ANÁLISIS DE DEMANDA MEDIANTE EL MODELADOR EXPERTO DE SPSS**). El modelador experto de SPSS compara varios modelos de pronósticos sobre la misma serie de datos, calcula el criterio de comparación que decida el usuario, que en este caso fue el error medio absoluto y muestra el modelo con un menor error, es decir que se ajuste más a los datos.

Se puede ver en las gráficas del pronóstico que en la gran mayoría de referencias el modelo con menor error absoluto es el promedio móvil simple, esto se debe al comportamiento errático de los datos. Aún así se puede observar que el error es muy alto, para remediar esto, se recomienda a la empresa manejar una trazabilidad más amplia de las ventas mensuales, esto para que los modelos de pronósticos evidencien con más facilidad factores estacionales y de tendencia a mediano y largo plazo.

7.4 MODELO DE OPTIMIZACIÓN MULTI-OBJETIVO

Como ya vimos, el problema del pedido en Autocom S.A. es un problema crítico, este problema se debe abordar usando métodos diferentes a los modelos clásicos de revisión continua y revisión periódica, en este caso se propone un modelo de optimización lineal multi-objetivo con el fin de atacar el problema desde varios puntos de vista, y así lograr resultados tanto en la parte financiera como en la parte operativa.

El problema del abastecimiento de varios artículos a un solo proveedor ha sido abordado por diversos autores, el método más conocido es una variación simple de la cantidad económica de pedido (EOQ) basándose en la unificación de cantidades y costos (Hax, 1984), este modelo asume las mismas condiciones ideales del modelo EOQ, condiciones que en la práctica son muy difíciles de encontrar, Voss (2006) resuelve el problema de pedido mediante la formulación de un modelo de programación lineal para un MRP y un MRP2 basado en costos con restricciones de capacidad, Pinedo (2004) formula un modelo a mediano plazo para la planeación de la producción en una cadena de suministro de 3 eslabones, las condiciones de estas formulaciones se adaptan más a la realidad de las empresas ya que consideran variables que no se toman en cuenta en el modelo clásico de cantidad económica de pedido y que son críticas en algunas industrias. Ahn y Seo (2005) proponen un modelo para el reabastecimiento conjunto considerando restricciones de transporte, en este artículo, el Lead Time se compone de varios periodos como es el caso de Autocom S.A.

Para el siguiente modelo se tomaron como base los modelos de programación lineal mencionados anteriormente, se optó por la programación multi-objetivo ya que representa más satisfactoriamente la realidad, para la toma de decisiones efectivas las empresas deben tomar en cuenta más factores además de la ganancia y los costos (Rardin, 2000).

Primero se formula el modelo y después se mostrará la solución con LP Solve con el fin de analizar los resultados obtenidos.

Para la formulación del problema se definen 5 pasos a seguir:

1. Definición de conjuntos: Los conjuntos en un problema de optimización son los elementos que contiene el problema (Ej. Nodos, productos, tipo de empleados, etc.) .

2. Identificación de parámetros: Los parámetros son los datos que nos da el problema (Ej. Costos, capacidades, tiempos, etc.)
3. Identificación de variables: Las variables del problema representan las decisiones a ser tomadas.
4. Definición de restricciones: Las restricciones se pueden definir como los límites que se les va a permitir tomar a las variables.
5. Definición de la Función Objetivo: La función objetivo es la expresión que se va a minimizar o a maximizar.

7.4.1 Definición de conjuntos

Para este problema tendremos dos conjuntos:

1. I: Productos, $\{1,2,3,\dots,n\}$
2. T: Periodos, $\{1,2,3,\dots,m\}$

7.4.2 Identificación de Parámetros

Se listan los parámetros pertinentes al problema:

1. $D_{i,t}$: Demanda del producto i en el periodo t . Para toda $i \in I$, $t \in T$.
2. H_i : Costo de almacenar i para un periodo. Para todo $i \in I$.
3. C_i : Costo de transportar i para un periodo. Para todo $i \in I$.
4. B : Costo de hacer un pedido a la casa matriz
5. R_i : Cantidad mínima a pedir del producto i a la casa matriz. Para todo $i \in I$.
6. LT : Lead time de transporte desde la casa matriz hasta la bodega de Autocom S.A.
7. IS_i : Inventario de seguridad del producto i . Para todo $i \in I$.
8. G_i : Ganancia por producto i . Para todo $i \in I$.
9. M : Número entero positivo muy grande.

7.4.3 Identificación de variables

Este problema consta de 3 variables:

1. $X_{i,t}$: Número de unidades tipo i a ordenar en el periodo t
2. $Y_{i,t}$: Número de unidades tipo i disponibles en el inventario al final del periodo t .
3. $Q_{i,t}$: Toma un valor de 1 cuando se pide una o más unidades i en un periodo t , toma un valor de 0 en caso contrario.

7.4.4 Definición de restricciones

Para el problema se han definido 6 restricciones:

1. Restricción de demanda

$$X_{i,t-LT} + Y_{i,t-1} = D_{i,t} + Y_{i,t}, \text{ Para todo } i \in I, t \in T.$$

Esta restricción garantiza que para cada periodo la suma del inventario final del periodo anterior $Y_{i,t-1}$ con el pedido un Lead Time antes, $X_{i,t-LT}$, es decir el pedido que llega en el periodo actual sea igual a la demanda del periodo $D_{i,t}$, mas el inventario final del periodo $Y_{i,t}$. Esta relación responde a la necesidad de suplir toda la demanda del periodo.

2. Inventario de seguridad

$$Y_{i,t} \geq IS_i, \text{ Para todo } i \in I, t \in T.$$

La restricción del inventario de seguridad asegura que para cada periodo quede un inventario final mayor o igual a un inventario de seguridad previamente establecido, este inventario de seguridad se establecerá más adelante en este capítulo.

3. Restricción de empalme

$$X_{i,t} \leq Q_{i,t} * M, \text{ Para todo } i \in I, t \in T.$$

La restricción de empalme en este caso permite activar las variables, se hace necesario un número muy grande, M , para los casos donde se haga un pedido mayor a una unidad.

4. Inventario inicial

$$Y_{i,0} = \text{Valor inicial}, \text{ Para todo } i \in I.$$

Esta restricción nos da los valores iniciales del inventario, estos valores son 0 para el primer periodo.

5. Naturaleza de las variables

$$X_{i,t}, Y_{i,t} \in \mathbb{Z}^+ \cup \{0\}, \text{ Para todo } i \in I, t \in T.$$

Los valores de las variables $X_{i,t}$ y $Y_{i,t}$ pertenecen a los enteros positivos incluyendo al 0 para todos los productos y todos los periodos.

7.4.5 Definición de funciones objetivo

Se han formulado tres funciones objetivo:

1. Maximización de la ganancia

$$\text{MAX } G = \sum_{t \in T} \sum_{i \in I} [(D)_{i,t} * G_i] - \left(\sum_{t \in T} \sum_{i \in I} [(X)_{i,t} * C_i] + \sum_{t \in T} \sum_{i \in I} [(Y)_{i,t} * H_i] \right)$$

Con esta función se busca maximizar la ganancia de la compañía partiendo de la premisa de que todo lo que es demandado se vende.

2. Minimización de la diferencia entre el inventario final y el inventario de seguridad.

$$\text{MIN } Z = \sum_{t \in T} \sum_{i \in I} [(Y)_{i,t} - IS_i] * H_i$$

Al minimizar la diferencia entre el inventario final de cada periodo y el inventario de seguridad se buscan minimizar los costos de mantenimiento de este sobrante, pero también se busca minimizar una serie de costos ocultos de los que es objeto el inventario en bodega, por ejemplo en la parte de repuestos es probable que una referencia deje de ser demandada súbitamente por obsolescencia del repuesto, esto ocasiona inventario inactivo en bodega durante mucho tiempo, al tratar de acortar la brecha entre el mínimo inventario y el nivel al final de cada periodo se busca minimizar al máximo los costos ocultos sin poner en riesgo el nivel de servicio.

3. Minimización de el número de pedidos

$$\text{MIN } W = \sum_{t \in T} \sum_{i \in I} [(Q)_{i,t} * B]$$

Esta función busca minimizar el número de veces que se haga un pedido, esto con el fin de no incurrir en gastos innecesarios al hacer más órdenes de pedido que las necesarias, este costo en una importadora como Autocom S.A. es bastante alto debido al tiempo que el gerente de repuestos le dedica a esta gestión.

7.5 RESOLUCIÓN DEL MODELO

Para la resolución de modelo se determinó:

7.5.1 Alcance

Para la aplicación de este modelo se elegirán las 50 referencias que presenten más aporte al truput total de la empresa, esto con el fin de probar la funcionalidad de la formulación, más adelante la gerencia de repuestos podrá correr el modelo con los productos que considere. El horizonte de tiempo es de 12 periodos.

7.5.2 Supuestos de Modelo

- El nivel de inventarios de todas las referencias en el primer periodo es 0.
- Las cantidades pronosticadas se toman como las ventas reales al final de cada periodo.
- No hay restricción de capacidad para el transporte desde la casa matriz.
- El Lead Time es determinístico y constante, con un valor de 3 meses.

7.5.3 Costo de Mantenimiento: Hi

El costo de mantenimiento del inventario es aquel que se incrementa de manera proporcional al volumen de la mercancía comprada y al tiempo de permanencia de ésta en bodega. En Autocom S.A. este costo se calcula sumando los costos administrativos de mantener la bodega (arriendo, servicios públicos, seguros y celadores) mas el personal encargado del manejo de inventarios, estos costos totales se comparan con el margen neto de cada referencia para sacar el costo de mantenimiento por producto. Esto se hace de esta forma ya que resulta muy complicado y dispendioso tomar como criterio el volumen de las referencias por su gran número, variedad y al hecho de que están cambiando constantemente.

7.5.4 Costo de Transporte: Ci

El costo de transporte es en el que se incurre para traer los productos desde la casa matriz en China, en este costo se incluye el valor de compra de cada producto. Este costo se obtiene sumando el VALOR FOB (**ver ANEXO 15.4 – FACTURA DE IMPORTACIÓN**) promedio de cada producto con el factor de dólar promedio para cada producto. Esto nos da un promedio de lo que vale importar determinado producto desde China.

La tabla 22 muestra los costos de transporte y de mantenimiento para las 50 referencias que aportan más al Truput total:

No	REF	NOMBRE	MGN NETO	TRUPUT	H	C
1	4102BZLA2A.16-2	FLYWHEEL INJECTION PUMP	140857	8474896,167	13951,69598	123267
2	1008200FA01	SUPERCHARGE	1319418	6487138,5	10679,37381	531617
3	CY4102BZLQ-A8E	ENGINE ASSEMBLY	4014672	5018340	8261,381924	6605879
4	4102BZLA21010	TURBOCARGADOR COMPLETO	603292	4675513	7697,007095	824293
5	1607300C6QZ-A	CLUTCH BOOSTER ASSY	88221	4572788,5	7527,898121	40136

6	15W40	ACEITE MOTOR 15W40	4570	4381487,5	7212,971149	9890
7	EMP-MOTOR01	ENGINE GASKET KIT 1061	190183	4136480,25	6809,630907	166476
8	1003410FA01	OIL AIR SEPERATOR	122785	4041672,917	6653,555474	34733
9	4102BZH58A2630	CLUTCH DRIVEN PLATE ASSEMBLY	168954	3646590,5	6003,155793	80646
10	4102EZL.04.40	PISTON RING SET	76729	3561504,417	5863,083851	67002
11	4102EZL.04.30	PISTON	44308	3515101,333	5786,693332	49292
12	4105Q-28.03.01	CRANKSHAFT	813534	3457519,5	5691,899931	488197
13	KIT-CARRETERA	ROAD KIT	39692	3310974,333	5450,651711	22438
14	HD-85W140-MLUBE	TRANSMISSION HYDRAULIC OIL	12921	3259322,25	5365,62009	7855
15	4102BZ.02.80	CYLINDER HEAD GASKET	81636	3238228	5330,893934	7179
16	6102BZ.02.17	CYLINDER SLEEVE	47929	2935651,25	4832,780595	44381
17	4102BZH58A2620	CLUTCH COVER DRIVEN PLATE ASSEMBLY	141842	2777739,167	4572,819726	120190
18	DTK5	TURBOTIMER	147800	2648083,333	4359,375368	120000
19	6105Q-26D.02.28	CAMSHAFT GEAR	124079	2305801,417	3795,897876	25164
20	2402251/52	PINION	531072	2212800	3642,795411	221354
21	3514100E4QZ-M0	BRAKE VALVE ASSY	136000	2085333,333	3432,954942	50813
22	6102.02.20	IDLER UNIT	52875	2066531,25	3402,002239	19717
23	4102BZL-A2A0207	GEAR CHAMBER COVER	66501	1867569,75	3074,46426	36947
24	4207010-191	POWER TAKE OFF (HFC1131)	1778981	1778981	2928,626095	283088
25	DX150	FUEL OIL	6921	1705449,75	2807,576158	8843
26	6100040E0	RIGHT DOOR TRUCK	886706	1699519,833	2797,814104	418494
27	918210019H	BATERY(BUSETA) 105AH 30H HD (+D,+	330746	1681292,167	2767,807027	282102
28	6102.02.90A	FRONT OIL SEAL OF CRANKSHAFT UNIT	26277	1629174	2682,008121	3980
29	025DA2005.L	FILTRO DE AIRE	37737	1584954	2609,211478	21179
30	6105Q-26D.20.10	AIR BRAKE COMPRESSOR	277662	1527141	2514,037521	187723
31	4102BZL-A2A0201	CYLINDER BLOCK	1141015	1521353,333	2504,509644	1194781
32	4102.21.20-1	STARTER ASSY	113001	1487846,5	2449,349423	187471
33	2402250-HF17030	PINION AND GEAR	289493	1447465	2382,871863	235395
34	KIT-CANISTER3	CANISTER KIT MODIFICATION	41995	1434829,167	2362,070275	37083
35	PQ4102EZL-A.10	INJECTOR ASSEMBLY	127750	1426541,667	2348,427077	71493
36	DA2499	AIR FILTER 1040 - 1045	21114	1370650,5	2256,416916	14021
37	MC-XHP222-16	GRASA MOBIL XHP222-16 (LIBRA)	14648	1325644	2182,325506	12822
38	5400020E0	RIGHT OUTSIDE PLATE DOORPOST 1048	949439	1265918,667	2084,003394	282441
39	6100030E0-HB	LEFT DOOR ASSY	749391	1248985	2056,126548	428929
40	LONGLIFEN	REFRIGERANT LONG LIFE COOLAND	25319	1244850,833	2049,320726	20649
41	4102EZL.01.10-P	MODULAR CYLINDER	970865	1213581,25	1997,84355	381135
42	4102B.02.14-1A	SHELL BEARING	42736	1193046,667	1964,038739	18454
43	6102B.01.08	VALVE STEM GUIDE	16470	1178977,5	1940,877543	995
44	DLLA150P195	TOBERA INYECCION 150P195	43705	1176392,917	1936,622703	35665
45	4102.17.10	THERMOSTAT	48597	1162278,25	1913,386603	6935
46	K2224	AIR FILTER	23058	1118313	1841,009339	19726
47	6102.04.07B	PISTON PIN	23810	1109149,167	1825,923488	5588
48	6102.04.13C	BIG END BEARING HALFSHEEL	31186	1107103	1822,555011	13668

49	3735940B1CHAO	RELÉ LUCES (12V 5P)	13610	1092202,5	1798,025242	7915
50	4102EZL.13.40-2	TUBE, FUEL INJECTION Nº 4	44553	1080410,25	1778,612392	12829

Tabla 22 - Costos de mantenimiento y transporte. Fuente: Autocom S.A.

7.5.5 Costo de Hacer un Pedido: B

El costo de hacer un pedido se compone del valor del tiempo que toma para el gerente de repuestos realizar las siguientes actividades:

1. Generación del listado de consumo
2. Verificación de saldos y de pedidos ya hechos
3. Cálculo de las demandas
4. Envío de la orden
5. Negociación con Casa Matriz después que llega listado de precios y disponibilidad
6. Realizar el giro en anticipo
7. Realizar el giro fáltate cuando se confirma el despacho.

Para realizar todas estas actividades el gerente de repuestos de Autocom toma 2 semanas que en dinero corresponden a 6 millones de pesos.

7.5.6 Valores de los Pronósticos

Los valores pronosticados mediante el modelador experto de SPSS corresponden a las demandas del año a modelar, en la tabla 23 se muestran las demandas junto con el inventario de seguridad para cada periodo.

o	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
IS 1	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
IS 2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IS 3	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5
4	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
IS 4	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
5	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
IS 5	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
6	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
IS 6	1097	1097	1097	1097	1097	1097	1097	1097	1097	1097	1097	1097
7	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

IS 7	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
8	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
IS 8	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
9	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
IS 9	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
10	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
IS 10	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
11	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
IS 11	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
IS 12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
13	59	53	46	39	32	26	19	12	5	-2	-8	-15
IS 13	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
14	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302
IS 14	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383
15	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
IS 15	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
16	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
IS 16	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
17	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
IS 17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
IS 18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
IS 19	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
IS 20	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
IS 21	19	25	29	33	36	40	43	45	48	50	53	55
22	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
IS 22	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
23	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
IS 23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IS 24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295
IS 25	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245

26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IS 26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
27	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
IS 27	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
28	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
IS 28	46	59	70	80	88	96	103	110	116	122	127	133
29	22	18	13	8	4	-1	-6	-10	-15	-20	-24	-29
IS 29	51	51	51	51	52	52	52	52	53	53	53	53
30	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
IS 30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IS 31	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
32	6	5	3	2	0	-1	-2	-4	-5	-7	-8	-10
IS 32	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15
33	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
IS 33	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
34	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
IS 34	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
35	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
IS 35	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
36	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
IS 36	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
37	244	268	292	316	339	363	387	411	434	458	482	506
IS 37	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IS 38	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
39	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IS 39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
IS 40	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IS 41	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
42	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
IS 42	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
43	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
IS 43	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
44	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

IS 44	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
45	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
IS 45	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
46	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
IS 46	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
47	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
IS 47	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
48	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
IS 48	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
49	23	11	-1	-13	-24	-36	-48	-59	-71	-83	-95	-106
IS 49	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
50	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
IS 50	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

Tabla 23 - Demandas e inventario promedio de las primeras 50 referencias. Fuente: Elaboración propia.

La política de la empresa es que no haya faltantes de ningún tipo, ya que se busca generar una imagen positiva en los clientes durante la etapa de penetración de la marca, por esto el inventario de seguridad se calcula mediante la resta del valor pronosticado en el periodo al valor máximo que puede tomar la demanda, que es el mismo límite superior del pronóstico (**ver ANEXO 15.5 – ANÁLISIS DE DEMANDA MEDIANTE EL MODELADOR EXPERTO DE SPSS**). De esta forma se asegura que no haya faltantes en ningún periodo.

7.5.7 Modelado

El modelo se programó en LP SOLVE (ver programa anexo en CD) teniendo en cuenta varios escenarios, los escenarios corresponden al número de pedidos que se van a hacer en el año:

1. Un pedido al año
2. Dos pedidos al año
3. Tres pedidos al año
4. Cuatro pedidos al año
5. Seis pedidos al año
6. Doce pedidos al año

Existen muchas estrategias para desarrollar la solución a un problema de optimización multiobjetivo, por ejemplo la priorización o la ponderación. Para este caso en particular se usó la ponderación, se agruparon todas las funciones en una sola función, para esto, se unificaron en la misma unidad (pesos colombianos) multiplicando por los diferentes costos, se realizó de esta

manera ya que todas las funciones objetivo tenían que ver de alguna manera con costos ya sean ocultos o identificados. A cada función se debe dar una ponderación según el criterio del experto, en este caso, y con la ayuda del gerente de repuestos de Autocom S.A. se le dio la misma ponderación a todas las funciones ya que los criterios se consideraban igual de importantes.

En la tabla 24 se muestran los resultados de los 6 escenarios.

No	Escenario	Ganancia
1	Un pedido al año	-
2	Dos pedidos al año	\$ 494844711.
3	Tres pedidos al año	\$ 494285807.
4	Cuatro pedidos al año	\$ 493706328.
5	Seis pedidos al año	\$ 492526807.
6	Doce pedidos al año	\$ 488947267.

Tabla 24 - Resultados del modelo. Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar en la tabla 24, para este caso puntual el mejor escenario es hacer un pedido cada 6 meses, hacer tres pedidos al año no está muy lejos del óptimo, según lo que considere la empresa también es una buena opción.

Las cantidades a pedir se muestran en el programa al igual que las cantidades de cada referencia al final de cada periodo en la pestaña "Objective".

El programa se puede utilizar para cualquier combinación y cantidad de referencias, con la única restricción que el pedido sea conjunto.

7.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad de un problema de programación lineal es una herramienta que da información acerca de cómo se afecta la solución óptima al presentarse cambios en los coeficientes la función objetivo.

Este análisis responde a dos preguntas básicas:

- ¿Cómo se afectaría la solución óptima al cambiar los coeficientes en la función objetivo?
- ¿Cómo afectaría la solución óptima un cambio en los valores de las restricciones?

LP Solve presenta el análisis de sensibilidad en la pestaña "sensitivity", esta pestaña tiene dos sub-pestañas, "objective" que responde a la primera pregunta y "duals", que responde a la segunda pregunta.

En la pestaña “objective” se pueden ver las variables y sus respectivos valores “from” y “till”, estos valores representan el rango en que puede variar el coeficiente de una variable en la función objetivo sin afectar la solución, por ejemplo la variable x (1,7) puede variar entre los valores 123.266 y 123.276 (cabe aclarar que los coeficientes de esta variable en la función objetivo son los costos relacionados con el pedido, por esto son valores negativos) sin afectar la solución del problema.

Las variables que no se activan, por ejemplo x (1,4), pueden variar en sus coeficientes de menos infinito a infinito positivo ya que al ser multiplicados por el valor cero (valor que toma la variable) dan como resultado 0, provocando un cambio nulo en el valor de la función objetivo.

Este análisis se puede hacer para todas las variables que se encuentran en la pestaña “objective”.

En la pestaña “duals” se pueden ver las diferentes restricciones y sus respectivos valores “value”, “from” y “till”, el campo “value” representa el cambio que ocasiona aumentar en una unidad el valor del lado derecho de la restricción (en términos de costos). Por ejemplo si se aumenta una unidad en la demanda para x (1,6) se disminuirá el valor objetivo en 123.272 pesos Ya que una unidad demandada de más representa más costos para la compañía. Los campos “from” y “till” representan el rango de valores donde se aplica la regla descrita anteriormente.

Este análisis se puede hacer para cada restricción, en la restricción del inventario de seguridad, solo habrá un cambio en el valor de la función objetivo en los periodos donde se haga un pedido, la razón de esto es que el pedido debe tener en cuenta el inventario de seguridad de los n periodos siguientes hasta la llegada del siguiente pedido, por lo tanto si se afecta el inventario de seguridad de cualquier periodo, este cambio se ve reflejado en el periodo donde se realiza el pedido.

7.7 CONCLUSIONES

1. El modelo de optimización para el problema del pedido en Autocom S.A. se puede usar para cualquier combinación de referencias y evita hacer todo el proceso manualmente, este proceso actualmente le toma alrededor de dos semanas al gerente de repuestos, con la aplicación del modelo tomaría a lo sumo un día, bajando los costos de pedido significativamente.
2. El modelo garantiza la maximización de la ganancia para Autocom S.A. controlando los mejores niveles de inventario para cada referencia y manteniéndolos bajos sin entrar en riesgo de faltantes debido a la existencia del inventario de seguridad.
3. El desarrollo del modelo debe usarse para hacer un pedido que contenga preferiblemente referencias tipo AA según la clasificación propuesta, ya que al maximizar las ganancias de

estos pedidos, la compañía vería sus utilidades crecer significativamente gracias al aporte mayoritario de estas referencias al trupto total.

8 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Otro de las oportunidades de mejora planteadas en el punto 5.3 y de las mejores prácticas formuladas en el numeral 6.4.3 fue la necesidad de un sistema de información que integrará los procesos relacionados a la cadena de suministros de repuestos.

8.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Autocom S.A. cuenta con una plataforma tecnológica desarrollada sobre un sistema único y bajo sistema operativo Microsoft Proxy de dominio público, ni cuenta con servidores de respaldo (back-up). Actualmente Autocom S.A. cuenta con un sistema de información compuesto por:

8.1.1 Hardware

Cada uno de las personas involucradas en los procesos descritos en el capítulo 1 cuento con un computador con las siguientes características:

- Procesador Intel Pentium III.
- Sistema operativo Windows XP
- 256 Kb RAM
- 40 GB de Memoria

La totalidad de inventario de hardware fue actualizada a inicios del año 2011, por lo tanto toda la infraestructura puede ser considerada como nueva.

8.1.2 Software

Para el caso de software, es decir todo el conjunto intangible de datos y programas del computador, la situación de Autocom S.A. se puede describir cómo básica. La empresa no cuenta con un software especializado para llevar a cabo el control de sus procesos, el almacenamiento de la información, acceso de la información o cualquier tipo de actividad que implique el manejo de información compartida.

Es decir Autocom S.A. no cuenta con ningún tipo de sistema de información que integre las áreas funcionales de la empresa ni que permita el intercambio de información. Por lo tanto los diferentes gerentes de área no pueden acceder de forma inmediata a dicho recurso. Adicionalmente la falta de un S.I. le resta confiabilidad y calidad a la información suministrada por cada área y reduce la cantidad disponible de ésta. La información es un recurso más para la empresa como lo es el capital, las materias primas o el trabajo, la posesión o no de ésta va a ser un factor determinante en la calidad de las decisiones que se adopten.

Autocom S.A. posee dentro de su portafolio de repuestos más de 3 mil referencias, lo cual demanda un mayor volumen de datos, a la vez que se requiere una elaboración más compleja de esos datos. Las tecnologías de la información han hecho posible dar respuesta a esas necesidades informativas y por lo tanto la información se ha convertido en un arma estratégica de primera magnitud.

8.2 PROCESOS CON SOPORTE DE TECNOLOGÍA INFORMACIÓN

Los procesos de gestión de inventarios, de ventas y contabilidad y parte del proceso postventa cuenta con un único software de elaboración propia, con una antigüedad de alrededor 10 años. Dicho programa fue diseñado e implementado a un costo relativamente bajo pues su desarrollo se basó en sistemas de código abierto, no permite la integración con demás áreas funcionales de la empresa, con diferentes aplicaciones ni permite su actualización con el transcurrir del tiempo.

8.2.1 Gestión de Inventarios

Este software permite el ingreso manual de las referencias, de las ubicaciones de estas, de las características y su descripción, el número de unidades disponibles. Pero debe ser siempre actualizado de manera manual, sin contar con ningún tipo de ayuda tecnológica Ej. Código de barras o RFID. Adicionalmente dicho software genera una serie de documentos en Excel que permite visualizar la demanda por cada referencia. Dicho documento, un listado de la demanda de las 3 mil referencias, no permite un cálculo eficiente de los requerimientos de repuestos.

8.2.2 Venta de Repuestos

Este programa permite la generación de órdenes de compra, de facturas para clientes, pero no permite llevar una base de datos de los diferentes clientes. Para el proceso de ventas el software no genera ningún valor agregado o diferenciados.

Debido a la antigüedad del software no es posible adaptar este a dispositivos móviles, como balckberry o touch screen, es decir que imposibilita la automatización de la fuerza de ventas, frenando la capacidad de respuesta de la organización antes las necesidades inmediatas del cliente.

8.2.3 Postventa

El software es ampliamente usado el área de taller, pues en este se maneja el inventario de vehículos ingresados al mismo, con la información pertinente del cliente, genera las ordenes de reparación, ordenes de salida, los repuestos utilizados y arreglos realizados.

La modernización de tipo tecnológico no es únicamente necesaria para el área de repuestos, es una ventaja competitiva que debe ser parte integral del planeación estratégico de la compañía.

8.3 DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El diagnóstico del sistema de información se plantea en el numeral **4.2.1. (Ver Anexo 15.2)**

De acuerdo a lo presentado en los puntos 6.2 y 6.3 es posible determinar:

1. El sistema de información actual es un software estándar que no ha sido diseñado de acuerdo a las necesidades actuales de la empresa.
2. El sistema solo alimenta tres módulos: gestión de inventarios, venta y posventa.
3. La información que actualmente obtiene la empresa de no permite obtener reportes claros de la situación actual, lo cual imposibilita la toma de decisiones.

8.4 NECESIDADES DE INFORMACIÓN

A partir del diagnóstico se pueden definir las siguientes necesidades información y desarrollar la matriz de priorización que permita la selección de la opción más apropiada en tecnologías de información.

- Realizar cambios en los datos de entrada requeridos con la finalidad de obtener reportes pertinentes que permitan la gestión de los procesos y la obtención de información clara y oportuna para la toma de decisiones.
- Convertir el uso de sistemas de información en una ventaja competitiva del la gerencia de repuestos y demás departamentos y que sea fuente de innovación el servicios y formas de negocio.
- Realizar la capacitación a las personas que tienen relación directa con el sistema de información.
- Para el caso específico de la línea de repuestos se debe buscar identificar tecnologías de información logísticas que contribuyan a la reducción de costos y a mejorar el flujo de información entre los actores de la cadena de suministro.
- Es necesario un sistema de información inter organizacional, en el cual se pueda compartir la información electrónica de las diferentes áreas de gestión de la cadena de suministros.

- Coordinación centralizada de los flujos de información relacionada a la cadena y demás áreas. Por esto se entiende la necesidad de monitorear el desarrollo de los procesos en tiempo real.
- La información compartida en todos los niveles de la cadena, sea precisa, correcta y se pueda obtener a tiempo.
- Permitir la colaboración entre los actores de la cadena de suministro (SIA, Casa Matriz, DIAN).
- Los datos ingresados deben ser pertinentes para la elaboración de los indicadores propuestos.

De acuerdo a estas necesidades y al ajuste de ellas, se plantea la siguiente matriz de priorización, la cual permitirá evaluar las alternativas en tecnología de información planteadas en el próximo numeral.

DESCRIPCIÓN	PESO
Permite automatizar y simplificar los procesos que se realizan de manera manual.	2%
El sistema de información es modular y permite la integración de nuevas aplicaciones y software.	15%
El sistema permite el intercambio de documentos vía electrónica	
El sistema permite acceso a la información por parte de las diferentes aéreas de la organización en tiempo real.	
El sistema es compatible con usuarios externos (proveedores)\	
Se puede acceder al sistema desde cualquier lugar.	25%
El sistema permite el monitoreo de los procesos en desarrollo	
El sistema permite definir y ejecutar los procesos.	
El sistema permite modificar los campos de entrada en caso de futuros cambios en los procesos.	45%
El sistema permite modificar las salidas en caso de futuros cambios en las necesidades de la compañía.	
Los cambios necesarios en el sistema requieren de inversión adicional y tiempos significativos de implementación.	
El uso y navegación dentro del sistema de información es fácil y amigable con el usuario.	3%
Cuenta con un soporte técnico de fácil acceso	10%
Es necesaria capacitación para iniciar el uso del sistema	

Tabla 25-Matriz de Ponderación para las alternativas en información. Fuente: Elaboración Propia.

9 PROPUESTA EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Las tecnologías de información se han convertido en una ventaja competitiva y fórmula para la supervivencia a de las empresas. La Cadena de Suministro no ha sido ajena al impacto de las tecnologías de información, las cuáles han influido positivamente en su funcionamiento, debido a que esta opera en un ambiente globalizado y altamente cambiante, donde la información oportuna y de calidad se convierte en el mejor aliada (Correa Espinal & Gomez Montoya, 2009). Por lo tanto utilización de estas no es una opción sino una necesidad, con ventajas ampliamente estudiadas y difundidas, tales como: reducción de tiempos de ciclo, reducción de inventarios, minimizar el efecto del látigo, y mejorar la efectividad de los canales de distribución.

Por lo tanto se proponen una serie de tecnologías de información que permitan subsanar las debilidades identificadas por el Mapa de Competitividad. Además las tecnologías planteadas a continuación son descritas como mejores prácticas por el Modelo SCOR.

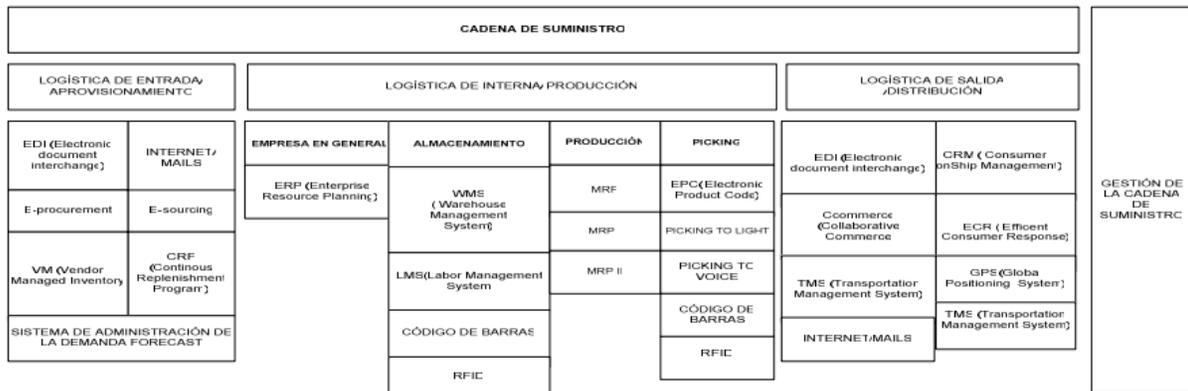


Figura 11-. Mapa de TIC's aplicadas a la Gestión de la Cadena de Suministro. Fuente: Tecnologías de Información en la Cadena de suministros.

9.1 ALTERNATIVAS EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

A continuación se hace muestra un listado de alternativas en tecnología de información en la cadena de suministros propuestas para Autocom S.A. ejemplificando sus ventajas y desventajas en relación a los procesos de negocio (Anexo 15.8.)

9.1.1 Intercambio Electrónico de Datos-EDI (Electronic Data Interchange)

Este tipo de tecnología se define como un sistema de naturaleza electrónica que posibilita el flujo de información comercial diversa entre aplicaciones informáticas situadas en ordenadores distintos, sean o no de la misma empresa, en formato estandarizado capaz de ser procesado sin

intervención manual, consiguiendo una simplificación en el tratamiento y el procesamiento de dicha información (Sánchez, Luque, 2011).

Como proveedores en el mercado colombiano se tiene a: HP, IBM y GS1 Colombia.

9.1.2 E-Procurement

El e-procurement es definido como una herramienta que permite automatizar los procesos tácticos y el flujo de información asociados con el aprovisionamiento. Es la automatización de procesos internos y externos relacionados con el requerimiento, compra, suministro, pago y control de productos utilizando Internet como medio de comunicación entre el cliente y el proveedor (Correa Espinal & Gomez Montoya, 2009).

Algunos proveedores de este tipo de tecnología en Colombia son Adquira , Todo 1 y SAP.

9.1.3 Business Process Management Systems -BMPS

Business Process Management Systems/Suites o BPMS es un conjunto de tecnologías que permiten definir, implementar y mejorar procesos de negocio que cumplen con un grupo de características técnicas necesarias para aplicar el concepto de Business Process Management. A diferencia de los sistemas de información tradicionales basados en la gestión de datos, estos sistemas se especializan en la gestión de procesos de negocio, donde la unidad a considerar son los procesos. Tienen la capacidad de administrar el ciclo de vida de los procesos del negocio, permitiendo el moldeamiento de los procesos, integrando los usuarios internos y externos, las reglas de negocio, las aplicaciones y los servicios que permitirán la ejecución de los procesos. Además de proporcionar la facilidad para la realización de simulaciones, optimización, monitoreo y análisis de los procesos.

9.1.4 Enterprise Resource Planning-ERP con licenciamiento

Son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa. Algunos de los ERP disponibles en el mercado son: SAP, Oracle, People Soft y otros de Código Abierto.

9.1.5 Enterprise Resource Planning-ERP de Código Abierto

Ahora en el mercado existen una serie de soluciones ERP de código abierto como:

- Compiere ERP
- Open ERP
- Adempiere ERP

- Openbravo ERP
- OpenERP
- WebERP
- Tryton ERP
- ERP5
- Blue ERP
- Entre otros.

9.2 SELECCIÓN DE PROPUESTA EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

A partir de la matriz de priorización (8.3 Tabla 25) se clasificaron las propuestas.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PESO	PESO POR FACTOR	EDI	E-PROCUREMENT	ERP	BPMS
Automatización	Permite automatizar y simplificar los procesos que se realizan de manera manual.	2%	2%	5.00	5.00	5.00	5.00
Integrabilidad	El sistema de información es modular y permite la integración de nuevas aplicaciones y software.	15%	3%	2.00	2.00	5.00	4.00
	El sistema permite el intercambio de documentos vía electrónica		2%	5.00	5.00	5.00	5.00
	El sistema permite acceso a la información por parte de las diferentes áreas de la organización en tiempo real.		5%	5.00	1.00	5.00	5.00
	El sistema es compatible con usuarios externos (proveedores)		5%	2.00	2.00	5.00	1.00
Visibilidad	Se puede acceder al sistema desde cualquier lugar.	25%	5%	5.00	5.00	5.00	4.00
	El sistema permite el monitoreo de los procesos en desarrollo		12%	2.00	2.00	1.00	5.00
	El sistema permite definir y ejecutar los procesos.		8%	1.00	1.00	1.00	5.00
Flexibilidad	El sistema permite modificar los campos de entrada en caso de futuros cambios en los procesos.	45%	20%	1.00	3.00	2.00	4.00
	El sistema permite modificar las salidas en caso de futuros cambios en las necesidades de la compañía.		20%	1.00	3.00	2.00	4.00
	Los cambios necesarios en el sistema requieren de inversión adicional y tiempos significativos de implementación.		5%	1.00	1.00	2.00	5.00

Afabilidad	El uso y navegación dentro del sistema de información es fácil y amigable con el usuario.	3%	3%	5.00	2.00	5.00	3.00
Soporte	Cuenta con un soporte técnico de fácil acceso	10%	5%	5.00	5.00	5.00	3.00
	Es necesaria capacitación para iniciar el uso del sistema		5%	1.00	2.00	5.00	3.00
Total		100%	100%	41	39	53	56
Ponderación				2.08	2.64	2.85	4.06

Tabla 26-Tabla de Priorización de los sistemas de información. Fuente: Elaboración propia.

La puntuación en la matriz de criterios se dio en una escala de 0 a 5, donde 0 indica una falta de relación con el criterio evaluado y 5 una alta relación.

Como las dos primeras soluciones con mejor puntaje se encuentra: BPMS y ERP, con un puntaje de 4.06 y 2.85 respectivamente. Esto resultados obedecen a las necesidades de información planteadas en el trabajo, las cuales hacen énfasis en la necesidad de trabajar en los

procesos, de definirlos apropiadamente, ejecutarlos y monitorearlos. La totalidad de las tecnologías de información automatizan los procesos, por la ventaja competitiva ya no radica en este atributo. La ventaja está en aquel que sepa como controlar y hacer seguimiento a sus procesos. Por lo tanto los BPMS, asociados con su propia filosofía gerencia BPM, complementan la visión de mejora de Autocom S.A.

9.3 ESPECIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA

Aunque las dos alternativas dieron resultados similares, hay características fundamentales que hacen de BPMS, al parecer de los autores y gerentes de Autocom S.A., la solución escogida para el área de repuestos.

Los BPMS permiten:

1. El Análisis de Procesos: permite analizar los procesos de negocios actuales o nuevos para conocer cómo definirlos, es decir se inicia el procesos de modelizar y diseñar Procesos de Negocio para su automatización y se definen los nuevos indicadores a controlar. Por lo tanto es posible (Club-BPM, 2009):
 - Definición de tareas,
 - Cómo ejecutar dichas tareas,
 - Quién realiza las tareas, dónde se realizan,
 - Qué datos utiliza, qué reglas de negocio deben cumplirse

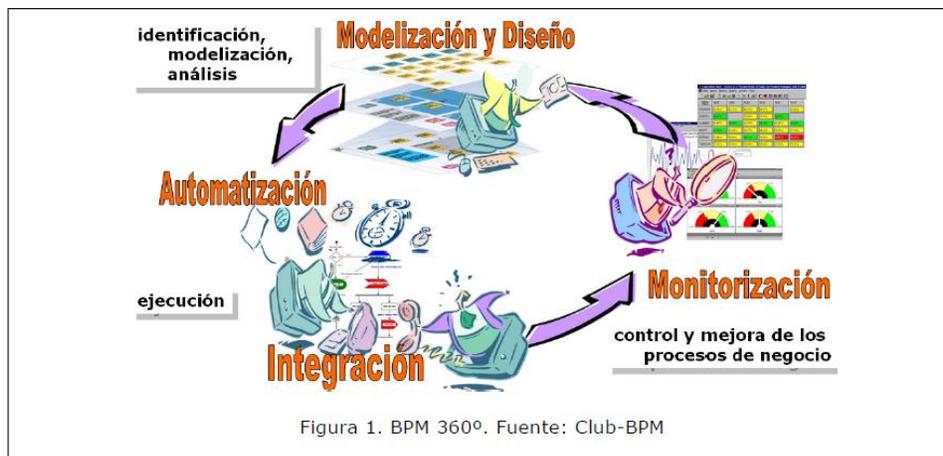


Figura 12- Características BPMS. Fuente: Club-BPM.

2. Ejecución de los Proceso de Negocio: automatiza e integra, es decir ejecuta, los procesos de negocio *“utilizando motores de Workflow y soluciones de integración de aplicaciones (para conectarnos con los aplicativos ya existentes) y de datos. Para que exista una orquestación adecuada”* (Club-BPM, 2009).
3. Monitorización y Análisis: a medida que se van ejecutando los procesos de negocio, se irá controlando el comportamiento mediante la monitorización, detectándose las mejoras a realizar.

El BPMS permite la gestión del rendimiento empresarial, a través de indicadores claves con el fin de ser más eficientes y logara los objetivos tácticos y estratégicos. Los procesos y recursos deben se monitorizados con el fin de saber cuales son sus resultados, su rendimiento y su comportamiento. Solo así se puede implementar un ciclo de mejora continua.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	ERP	BPMS
Orquestación de los Procesos de Negocio.	Ejecuta los procesos de principio a fin.	SI	SI
	Fija las tareas y actividades de cada autor del proceso, determinando prioridad y tiempos.	NO	SI
	Notifica a los participantes de tareas o actividades próximas o pendientes.	NO	SI
Visibilidad de los Procesos de Negocio	Permite el monitoreo de los procesos.	NO	SI
	Permite la definición y ejecución de procesos.	SI	SI
	Permite establecer indicadores.	SI	SI
Automatización de los Procesos.	Permite la automatización.	SI	SI
	Permite la estandarización.	SI	SI
	Permite la integración de las áreas funcionales.	SI	SI

Tabla 27-ERP vs BPMS. Fuente: Elaboración Propia

Los ERP's integran información, automatizan los inventarios, ventas, compras, producción y demás y logran que el flujo de información sea transaccional, pero no provee a la organización la capacidad de poder analizar la información de los procesos a través de indicadores o métricas a en tiempo real y poder realizar una mejora continua del procesos.

Una solución basada en BMPS permite orquestar procesos de principio a fin, a través de la fase de diseño y la automatización de los procesos, en cambio una solución formulada en un simple ERP se

limita a la automatización de transacción e integración de funcionalidades. Además la tecnología BMPS brinda visibilidad a los participantes y a los supervisores del proceso. Los primeros pueden saber que tareas o actividades se tienen asignadas para los participantes, mientras que los segundos pueden controlar el proceso y que en instancias está. Por lo tanto los BMPS permiten reaccionar de manera preventiva, adelantándose con una respuesta y una solución adecuada (Club-BPM, 2009).

Otro punto a favor de un BMPS es la facilidad para la gestión de cambios. Los cambios de diseño de los procesos se hacen en tiempo más cortos, que los cambios de un ERP, ambos implican soporte técnico, pero el cambio de diseño necesario para cambiar el enrutamiento de un ERP requiere ya de cambios en la programación de la aplicación, motivo por el cual se requiere de mayor tiempo para los cambios.

Las ventajas del uso de BPMS son evidentes, pero no hay que desestimar la capacidad del ERP. Los procesos de negocios pueden estar soportados por **más de un sistema de información**, por ejemplo el proceso comercial usa el ERP, CRM y SRM, los sistemas de información no son excluyentes, son complementarios. Un ERP, CRM o SRM son soluciones complejas que además de la inversión monetaria y en tiempo, requieren una reingeniería de los procesos de negocio. Un reingeniería implica una transformación total en el cómo, cuándo y por qué de los procesos, cambio que afecta directamente la cultura y estructura organizacional, cambios que pueden prolongarse años, y traducirse en pérdidas monetarias.

Al adoptar un BPMS se obliga a Autocom S.A. un enfoque orientado a los procesos, promovida por la teoría de Business Process Management (Ver Marco teórico BPM), donde prima una visión integral descentralizada de los procesos y el empoderamiento de las actividades por parte sus respectivos responsables.

Como conclusión con BPMS se logra el control total de cada uno de los procesos de principio a fin, además de la flexibilidad y agilidad necesaria. Permite la coordinación y orquestación de los procesos de negocio y no es un simple enrutamiento de documentos y actividades entre personas².

En la actualidad existen innumerables ofertas de BPMS en el mercado, demostrando un incremento anual del 20% desde el 2005 hasta cifras determinadas en el 2009.

² Para evidenciar las ventajas, beneficios y funcionalidad de BMPS ver el anexo 15.9.

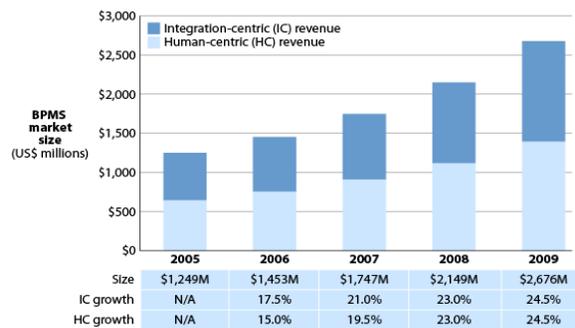


Tabla 28-El mercado de los BPMS. Fuente: Herramientas Informáticas de Ayuda a la Gestión por Procesos en la Empresa.

La oferta de BPMS es tan amplia (Ver Anexo 15.9 o <http://personales.alumno.upv.es>) que es de vital importancia recurrir a especialistas o arquitectos de tecnología, que permitan la implementación adecuada de los BPMS. Por su parte los de Código Abierto cuentan con una interfaz más simple que permite la adopción de estos sin la necesaria participación de expertos.

Como se dijo en los párrafos anteriores en el mercado existen un sin número de opciones tanto de BPMS de código cerrado como de código abierto, cuya diferencia radica en dos factores, el costo del licenciamiento y el soporte técnico. Para los de código abierto, se paga por los servicios de mantenimiento y capacitación, por lo que sus inversión sigue siendo aun menor que aquellos de licenciamiento cerrado. Pero estos últimos cuentan con soporte técnico en general 24/7, que para temas de tecnología es una característica a tener en cuenta. Por lo tanto como primer acercamiento a reducir el número se propone hacer uso de Cuadrante Mágico de Gartner (Magic Quadrant, MQ), el cual <http://www.gartner.com/> incluyen los 25 Top Proveedores (Vendors) de soluciones BPMS.

El Cuadrante Mágico es una representación gráfica del mercado de BPMS para un periodo específico de tiempo. La empresa de consultoría Gartner Inc. aclara que esta herramienta puede ser usada como un instrumento de investigación y pretende ser una única forma de selección en tecnología (Gartner Inc, 2010). Este cuadro se basa en un estudio basado en encuestas a clientes/usuarios que elabora Gartner en los últimos meses del año 2010, el cual para el año 2011 fue publicado el 27 de Enero. Cada uno de los cuadrantes representa:

Líderes: Son aquellos que van de acuerdo a la demanda del mercado y evolucionan a la par. Demuestra gran notoriedad en el mercado y poseen el músculo financiero y la infraestructura para adecuarse a la incertidumbre del mercado y la economía. Por lo tanto tiene gran capacidad de innovación y desarrollo, así como un alto nivel de competitividad en el mercado, siendo este su valor agregado frente a sus competidores. (Gartner, 2011).

Retadores: Son aquellos que tienen una fuerte capacidad de ejecución pero no tienen una propuesta de valor para los nuevos clientes, es decir su fuerte no es la innovación (Pereira, 2008).



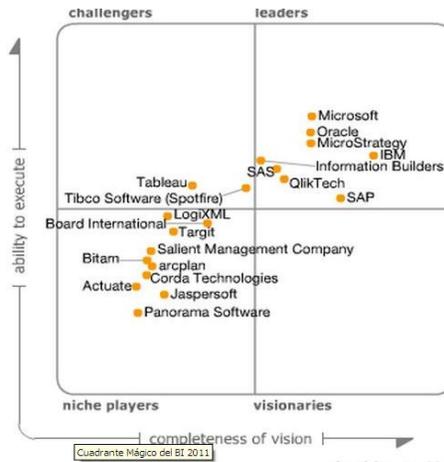
Figura 13- Explicación Cuadrante de Gartner. Fuente: Churba & Colusso.

Visionarios: "Se alinean con a la visión en la que evolucionará el mercado. Son los que introducen nuevas tecnologías, servicios o modelos de negocio. Los visionarios requieren de apoyo financiero. Son débiles en canales de distribución y en ventas" (Pereira, 2008).

Jugadores de Nichos: Se concentran en segmentos y nichos del mercado. Limitan su capacidad para innovar y superar a otros

proveedores (Pereira, 2008).

Por lo tanto el cuadro es un inicio en la documentación de tecnologías BPM, y de acuerdo a las necesidades de información establecidas en el capítulo anterior es posible iniciar con el personal adecuado la búsqueda de un software adecuado. Se aclara que el cuadrante es sólo una guía dentro de la gran oferta de BMPS, pero no constituye una única fuente para la toma de decisión acerca de la escogencia de un proveedor.



Gráfica 11- Cuadrante de Gartner para BPMS 2011. Fuente: BPM España.

Una vez, descritas y desarrolladas las oportunidades de mejora, en el siguiente capítulo se ejemplificarán a través del modelamiento en un BPMS, proporcionando una visión más aterrizada de los que es un BPMS.

10 MODELAMIENTO DEL PROCESO DE IMPORTACIÓN

Con el fin de plasmar las oportunidades de mejora se buscó la mejor alternativa en tecnología de información para dicha acción. Dentro de la totalidad de opciones para el modelamiento de procesos, desde diagrama de flujo a simulaciones, se decidió escoger un BPMS de código abierto, BizAgi, con el fin de ejemplificar no sólo las propuestas sino la facilidad de la inducción, uso e implementación de este sistema de información.

10.1 MODELAMIENTO DEL PROCESO DE IMPORTACIÓN CON BIZAGI

BizAgi es una solución de BPM (Business Process Management) orientada a la automatización y optimización de procesos críticos de negocio, ha sido catalogada recientemente como una solución “Visionaria” de BPM en el ámbito mundial. Actualmente BizAgi ha demostrado excelentes resultados en implementaciones realizadas en algunas de las principales entidades del sector bancario y de seguros en Colombia destacándose por su agilidad, escalabilidad y flexibilidad ante complejos procesos de negocio (Gartner, 2004).

Para modelar y automatizar un proceso en BizAgi, es necesario seguir un proceso que consta de 7 etapas:

1. Modelamiento del proceso
2. Estructuración de las entidades de datos
3. Creación de la interface con los usuarios
4. Definición de las reglas de negocio
5. Definición de participantes en el proceso
6. Integración con otros procesos de la compañía
7. Ejecución del proceso

Se seguirán estas etapas para modelar el proceso de importación de repuestos de Autocom S.A. Cabe decir que el Modelamiento que se propone a continuación tiene la finalidad de probar la funcionalidad general del proceso y sobretodo evaluar las bondades de este enfoque si se adoptara en la compañía.

10.2 MODELAMIENTO DEL PROCESO

El proceso se modela mediante el software de BizAgi utilizando notación BPM, en la Figura 9 se muestra el proceso de importación.

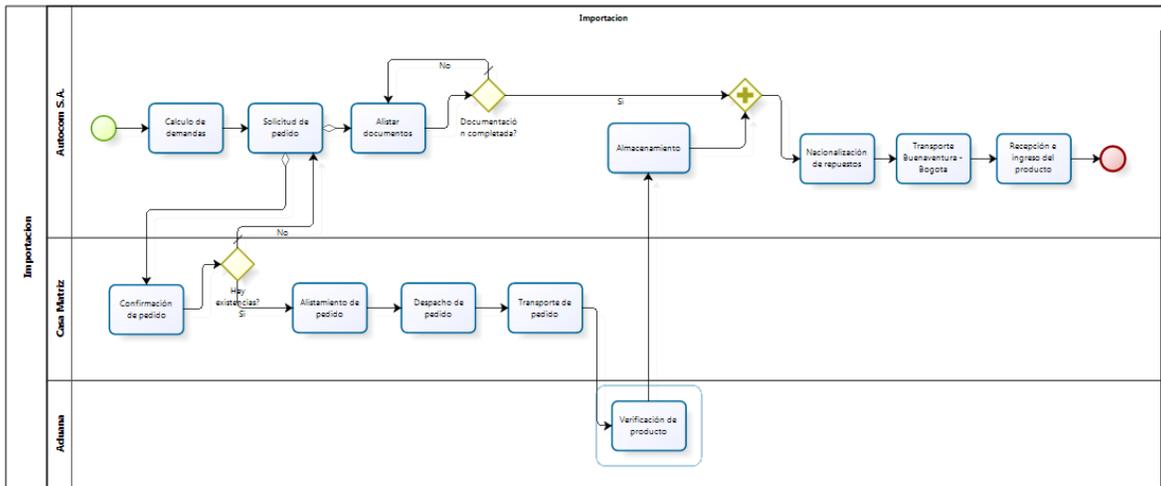


Figura 14-Proceso de Importación. Elaboración propia.

Las divisiones representan los encargados de realizar cada actividad, por ejemplo Autocom S.A. se encarga de hacer el pedido y la casa matriz en china confirma el pedido validando que si hayan existencias.

10.3 ESTRUCTURACIÓN DE LAS ENTIDADES DE DATOS

Con el Modelamiento completado, se procede a estructurar los datos que van a permitir que las actividades del proceso sean realizadas.

Los datos necesarios son:

Proceso:

- Solicitud de pedido

Datos:

- Número de pedido
- Pedido
- Fecha de pedido

Proceso:

- Confirmación de pedido

Datos:

- Número de pedido
- Validación de existencias del pedido
- Detalles en caso de no haber existencias

Para el proceso de alistar documentos, los documentos necesarios para el trámite de importación se toman como datos independientes, con esto se hará un *check-list* donde tendrán que ser validados todos los documentos para seguir con el proceso.

Estos datos se meten al sistema como atributos de la entidad de datos principal, la entidad se denominó importación.

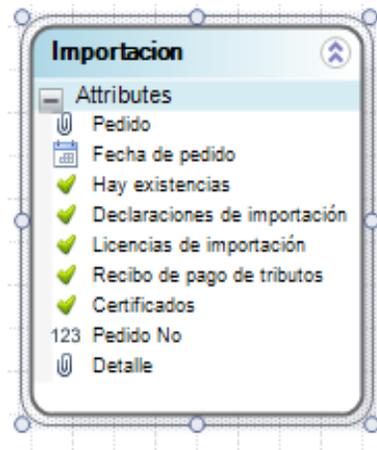


Figura 15-Entidad de datos principal. Fuente: Elaboración Propia usando BizAgi.

El símbolo que se observa a la izquierda de cada atributo corresponde al tipo de dato, el pedido es un archivo adjunto ya que resulta más conveniente en este momento ingresar el pedido de esta forma al sistema, debido a la cantidad de referencias que pueden hacer parte de un mismo pedido, el símbolo verde significa que el dato es tipo booleano, es decir que solo tiene la opción de ser falso o verdadero, estos datos se usan para las diferentes disyuntivas que enfrenta un proceso, el numero de pedido es un dato numérico y el detalle también es un archivo adjunto.

Hasta ahora solo hemos definido los datos del proceso, y sus características, mas adelante estos datos se integraran con las actividades para formar una secuencia lógica de flujo de las actividades.

10.4 CREACIÓN DE LA INTERFACE CON LOS USUARIOS

En esta parte del procedimiento, BizAgi crea una interfaz con los usuarios, por medio de formatos se integran los datos de entrada definidos en el paso anterior con las actividades del proceso, el usuario ingresa la información en estos formatos.

Se definieron siete formatos para el proceso:

Para la actividad de Solicitud de pedido:

Fecha de pedido 04/10/2011

Pedido No 123

Pedido

Drag elements here to model the form

Figura 16-Formato Solicitud de pedido. Fuente: Elaboración propia usando BizAgi.

Para la actividad de Confirmación del pedido:

Pedido No 123

Hay existencias Yes No

Detalle

Drag elements here to model the form

Figura 17-Formato Confirmación de pedido. Elaboración Propia usando BizAgi.

Para la actividad de Alistamiento de documentos:

Declaraciones de importación Yes No

Licencias de importación Yes No

Recibo de pago de tributos Yes No

Certificados Yes No

Drag elements here to model the form

Figura 18-Formato Alistar documentos. Elaboración Propia usando BizAgi.

Para la actividad de Almacenamiento en puerto:

Producto recibido a conformidad Yes No

Detalle Pedido

Número de factura transporte marítimo 123

Comentarios

Drag elements here to model the form

Figura 19-Formato Almacenamiento. Elaboración propia

Para la actividad de Nacionalización:

Nacionalización a conformidad? Yes No

Número factura Nac.

Comentarios Nac.

Drag elements here to model the form

Figura 20-Nacionalización. Elaboración propia

Para la actividad de transporte por tierra hasta Bogotá:

Transporte a conformidad? Yes No

Numero factura Transporte

Comentarios Transporte

Drag elements here to model the form

Figura 21-Transporte Buenaventura-Bogotá. Elaboración propia

Para la actividad de recepción:

Pedido No

Recibido a conformidad? Yes No

Detalle Pedido

Comentarios

Drag elements here to model the form

Figura 22-Recepción en bodega. Elaboración propia

Para las demás actividades no se crearon formatos ya que estas dependen de la casa matriz y de la Aduana.

Con los formatos creados podemos pasar a la siguiente etapa que es la creación de las reglas del proceso.

10.5 DEFINICIÓN DE LAS REGLAS DE NEGOCIO

En este paso se crean las reglas para las disyuntivas del proceso, en este caso existen dos reglas, la primera verifica que haya existencias y la segunda que todos los documentos estén preparados.

El usuario en Autocom S.A. diligencia la información del pedido y la manda a la casa matriz, en el formato de la actividad de confirmación de pedido existe una casilla para verificar las existencias, si la casilla se diligencia como "Si" el proceso puede seguir, si se diligencia como "No", se deben adjuntar los detalles mediante un archivo y el proceso se devuelve para la definición de un nuevo pedido que se ajuste a la situación.

La regla para la parte de los documentos es la siguiente, todos los documentos deben estar listos para pasar a la actividad de nacionalización del producto, es decir que todas las casillas del formato de la actividad deben ser diligenciadas con el valor "Si". El encargado de los trámites de importación debe empezar este proceso inmediatamente después de hacer el pedido. Según el gerente de Autocom S.A. una de las causas que más demora el proceso de importación es no tener listos los documentos en el momento de nacionalizar el producto.

10.6 DEFINICIÓN DE PARTICIPANTES EN EL PROCESO

En esta etapa se definen los integrantes del proceso, como este Modelamiento es meramente académico y solo se usará para demostrar la funcionalidad del proceso, cualquier usuario puede controlar el proceso. Si se implementa esta herramienta de BPM en Autocom S.A. los participantes tendrán que ser los encargados de las actividades, BizAgi permite tener controles de seguridad para que solo el dueño o los dueños de los procesos tengan acceso a la parte del proceso que les corresponde.

En este momento el encargado y quien tendrá el rol de líder el proceso es el gerente de repuestos, será él, el encargado de todas las actividades que corresponden a Autocom S.A., menos las actividades realizadas en el puerto de buenaventura (Almacenamiento y Nacionalización), las cuales serán supervisadas por un funcionario de Autocom diferente.

10.7 INTEGRACIÓN CON OTROS PROCESO DE LA COMPAÑÍA

BizAgi permite integrar los procesos de la compañía modelados con el software, además tiene la posibilidad de fusionar varias plataformas de información, el alcance de este trabajo no abarca esta parte, pero se recomienda evaluar la posibilidad, con las ventajas que aquí se muestran, de adoptar el enfoque de procesos BPM, como la columna vertebral de la compañía.

Los puntos que se podrían integrar son:

- Alimentación de datos al software de BPM mediante la integración con la base de datos de inventarios (actualmente se utiliza un programa en Visual Fox Pro).
- Integración con el software de la casa matriz para tener un mayor flujo de información relevante y así evitar re-procesos en el proceso de pedido, ya que se pediría lo que realmente hay en existencias.

- Existe la posibilidad que después se quiera integrar un ERP a los sistemas de información de la empresa, la integración de los procesos con el flujo de datos masivo del ERP sería una gran ventaja competitiva para Autocom S.A.

10.8 EJECUCIÓN DEL PROCESO

En este punto el proceso ya puede ser ejecutado haciendo click en el símbolo verde de reproducir en la parte superior izquierda del modelador.

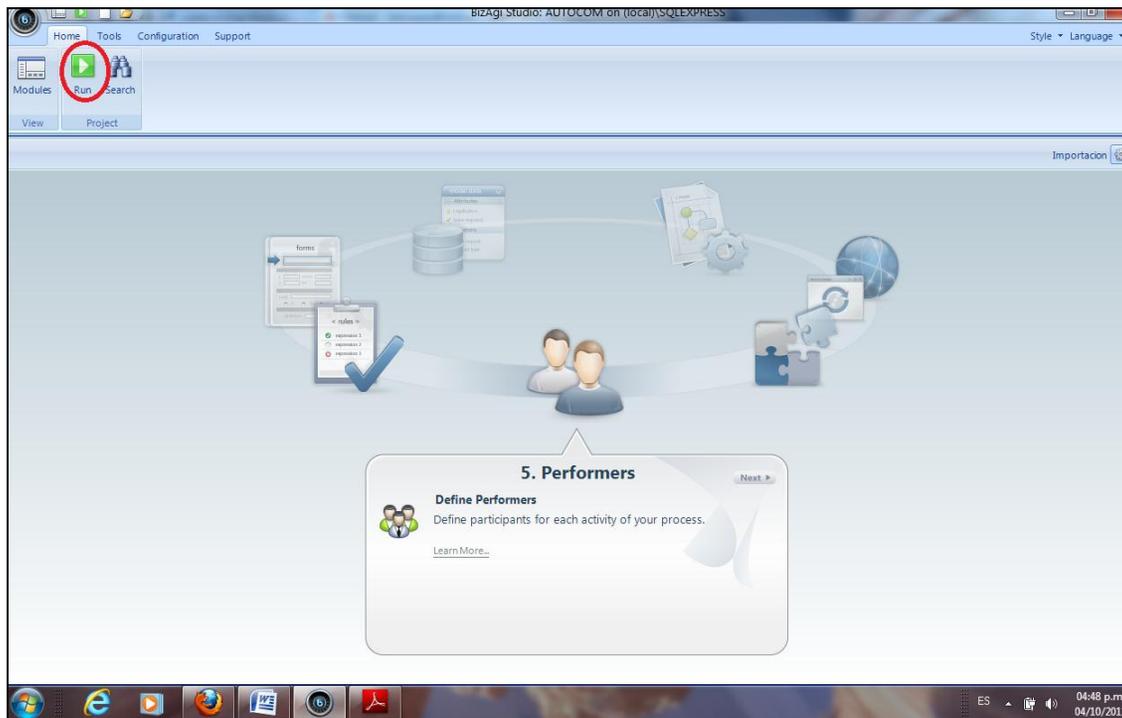


Figura 23-Modelador de procesos BizAgi Xpress. Fuente. BizAgi.com

El proceso es ejecutado en una aplicación Web de BizAgi, éste se ejecuta por casos, cada caso corresponde a cada vez que se hace un pedido.

Las actividades del proceso que requieren información generan los formatos creados en el paso tres, el usuario digita los datos necesarios y si se cumplen las reglas de negocio definidas, el proceso sigue hasta completarse.

El modelo se encuentra en el **ANEXO CD-02** que se encuentra en el CD, para la visualización y ejecución del modelo se debe tener instalado BizAgi Xpress, este software es gratuito y puede ser descargado en www.bizagi.com.

10.9 INDICADORES DEL SISTEMA

La parte fundamental del modelamiento en BizAgi es el análisis que se puede hacer del proceso con la información que da el programa, como cada caso de importación puede durar alrededor de 3 meses no está dentro del alcance de este trabajo evaluar el rendimiento real del proceso, en esta parte se muestran los indicadores que da BizAgi y su importancia.

En la pestaña de indicadores de la aplicación web, se pueden encontrar los siguientes:

10.9.1 BAM De Procesos

Este indicador muestra el estado de los casos, estos pueden estar atrasados, en riesgo o a tiempo, la Figura 15 muestra un ejemplo de este indicador.

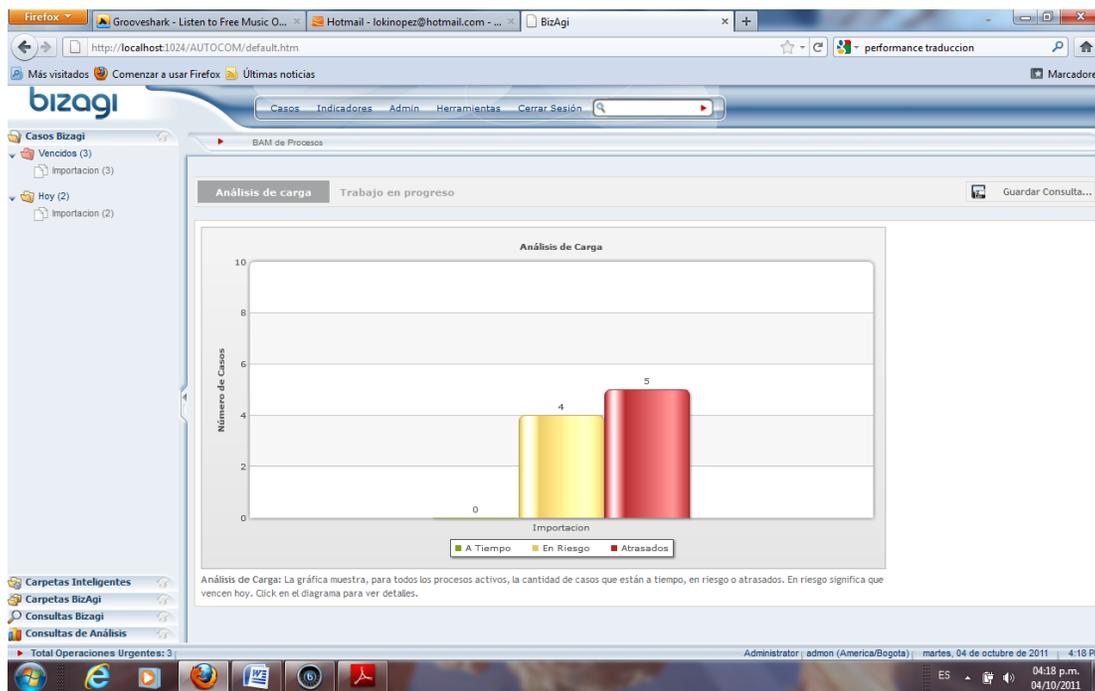


Figura 24-BAM de Procesos. Fuente: BizAgi.

Los valores de las gráficas corresponden a las pruebas que se le hicieron al proceso, por lo tanto no tienen ninguna relevancia, lo que se quiere mostrar es que la herramienta ayuda a ver el estado de los procesos en el momento actual.

10.9.2 BAM De Actividades

Este indicador muestra el estado de las actividades y las tareas próximas a vencerse.

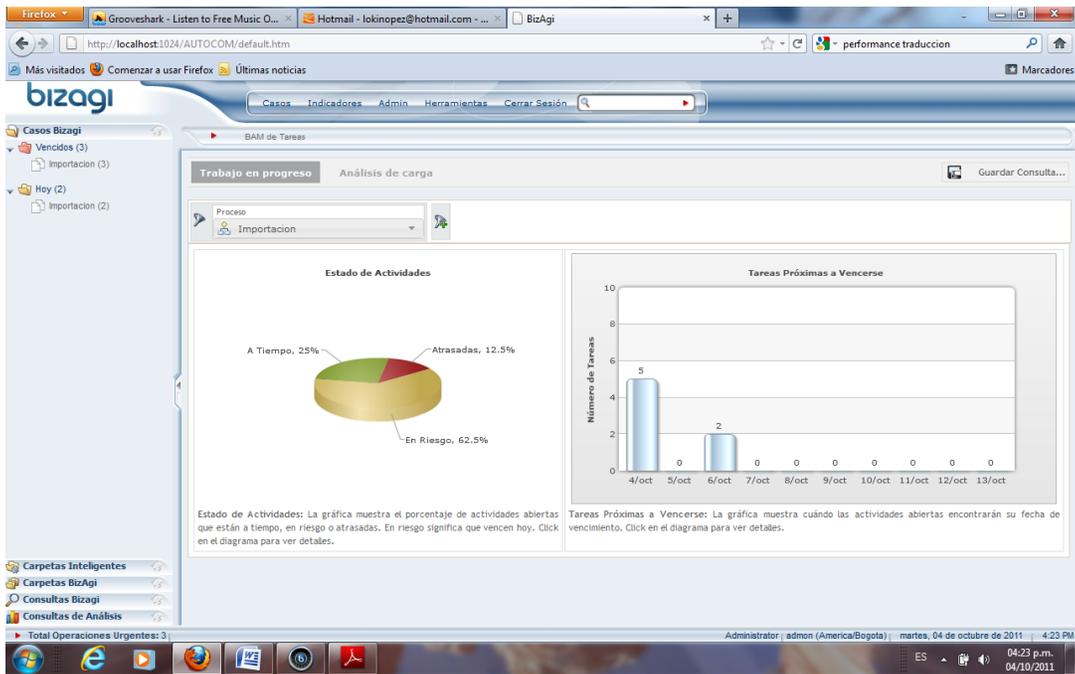


Figura 25-BAM de tareas. Fuente: BizAgí.

Se puede obtener más detalle al hacer doble click en las tareas próximas a vencerse, la herramienta muestra el caso y las fechas de vencimiento de las tareas:

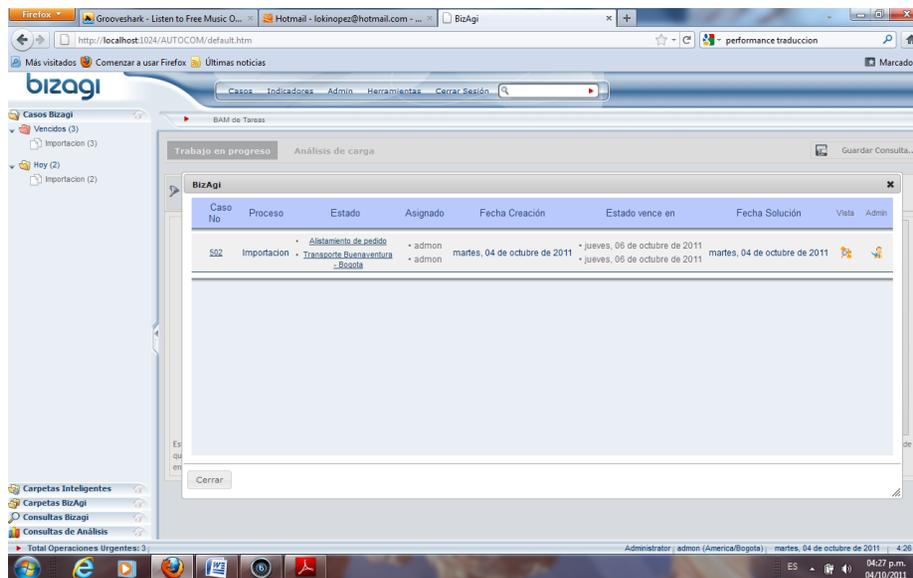


Figura 26-Tareas próximas a vencerse. Fuente: Elaboración propia usando BizAgí.

10.9.3 Análisis De Procesos

Este indicador muestra el tiempo de ciclo del proceso (Figura 18) y la efectividad del mismo (Figura 19) comparando los casos finalizados contra los casos creados.

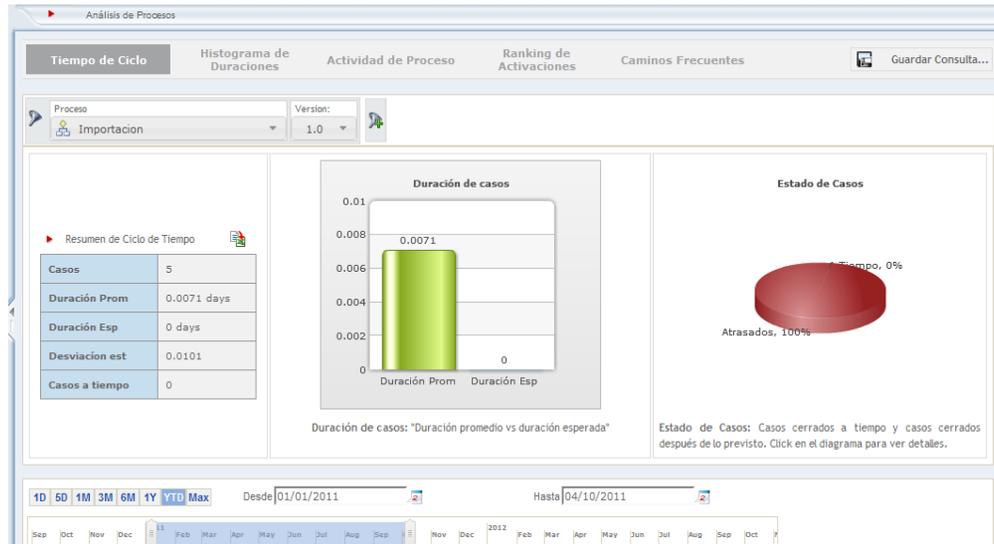


Figura 27-Tiempo de Ciclo. Fuente: Elaboración propia con BizAgi.

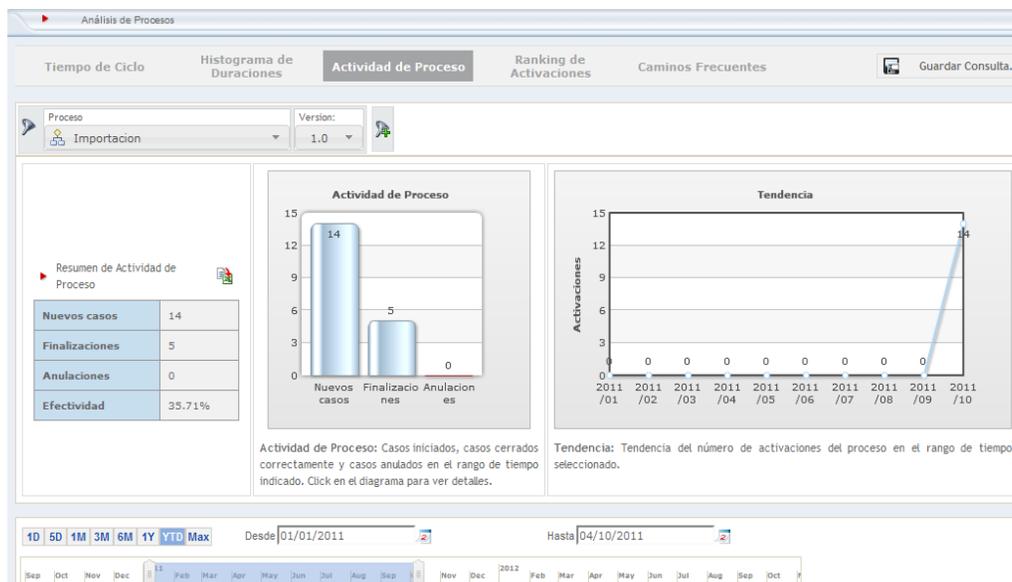


Figura 28-Efectividad Fuente: Elaboración propia con BizAgi.

10.9.4 Análisis de Tareas

Este indicador muestra los tiempos esperados para realizar una tarea, los tiempos reales de ejecución, las tareas cerradas a tiempo, las atrasadas y el uso de la actividad.

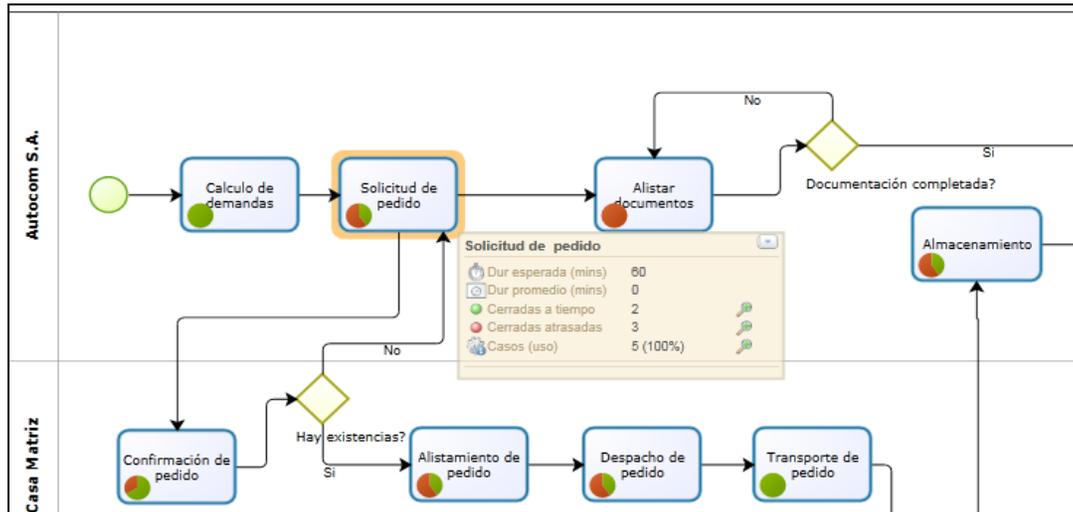


Figura 29-Análisis de tareas. Fuente: Elaboración propia con BizAgi.

Existe un quinto indicador que se denomina análisis de sensores, éste se usa cuando se han incorporado sensores o alarmas en el modelamiento del proceso.

10.10 CONCLUSIONES DEL MODELAMIENTO EN BIZAGI

1. Como se puede observar, la herramienta genera información útil para la toma de decisiones, con esta se pueden identificar fácilmente las actividades cuellos de botella para trabajar sobre ellas y así mejorar el proceso de importación.
2. El líder del proceso puede mantener con esta información control sobre todas las actividades y tomar acciones rápidas y efectivas cuando haya atrasos o rupturas en el proceso, gracias a que toda la información es en tiempo real.
3. Otra ventaja es que se genera una trazabilidad de los tiempos de proceso, estos datos no se toman en cuenta en la empresa en el momento y son muy importantes para mejorar continuamente la gestión de los procesos críticos.

11 EVALUACIÓN TÉCNICO – ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS

La evaluación de las alternativas propuestas durante el desarrollo del trabajo se hará mediante el beneficio esperado en el rendimiento de las métricas de primer nivel con más criticidad planteadas en la tabla 10 del modelo SCOR. A continuación se muestran estas métricas y sus respectivas proyecciones una vez implementadas las propuestas generadas, estos beneficios se darán cuando se termine la implementación de las propuestas, que son dos años aproximadamente.

Métrica	Cumplimiento de la orden perfecta (%)	Tiempo de ciclo para el cumplimiento de órdenes de pedido (días)	Flexibilidad de la cadena de abastecimiento (días)	Costo de administración de la cadena de abastecimiento (\$)	Inventario (\$)	Retorno capital de trabajo (%)
Baseline	70%	55	45	\$ 143.727.205	\$ 532,724,600	28%
Beneficio	7.00%	-15	-5	\$ 14.372.721	\$53,272,460	6%
Nivel de rendimiento proyectado	77%	40	40	\$ 129.354.485	\$ 479.425.140	34%

Tabla 29 - Beneficios Proyectados de la implementación. Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en la Tabla 29, se espera alcanzar un porcentaje de cumplimiento en ordenes del 77%, correspondiente al rendimiento de los líderes del mercado, una reducción de 15 días en el tiempo de ciclo para el cumplimiento de órdenes (abastecimiento y despacho), una reducción de 5 días en la flexibilidad de la cadena, además se espera una reducción en alrededor de 14 millones de pesos en el costo de administración de la cadena y de alrededor de 53 millones en los inventarios y aumentar en un 6% el porcentaje de retorno de capital de trabajo.

Los beneficios tangibles ascienden a alrededor de 65 millones de pesos, los intangibles como la reducción de los tiempos de ciclo y el aumento en la eficiencia de los indicadores de gestión hacen que Autocom S.A esté comparándose en dos años contra las mejores empresas del sector en aspectos clave del negocio como la percepción de calidad del cliente y la flexibilidad de la cadena.

Además de esto, el modelo de optimización garantiza la maximización de la ganancia de la empresa en cuanto a los pedidos que se realicen.

A continuación se plantearán las inversiones de capital necesarias para la implementación de las propuestas realizadas (solo se evaluarán las propuestas que necesiten de inversión o tengan algún costo):

Propuesta: Desarrollar un análisis más avanzado de la demanda para tener unos pronósticos que se acerquen cada vez más a la realidad.

En este momento, los datos históricos de las demandas se reducen a 12 meses, se aconseja usar el modelador experto de SPSS para modelar la tendencia de los datos mientras se tiene más trazabilidad y se posteriormente se pueda hacer un análisis más efectivo.

Propuesta en: Numeral 5.4.3., mejores prácticas de modelo SCOR

Costos de implementación: Capacitación por parte de los estudiantes al gerente de repuestos en SPSS, este costo asciende a un día de sueldo del gerente de repuestos, es decir 550.000 pesos aproximadamente.

Propuesta: Calcular los pedidos mediante el desarrollo del modelo de optimización propuesto.

Propuesta en: Numeral 6.4, modelo de optimización multiobjetivo.

Costos de implementación: Capacitación por parte de los estudiantes en el uso de el software, este costo asciende a medio día de sueldo del gerente de repuestos, es decir 225.000 pesos aproximadamente.

Propuesta: Adoptar BPM como sistema avanzado de planificación y herramienta de modelado de la Cadena de Suministro, integrando proveedores al proceso.

Propuesta en: Numeral 9.2, selección de propuesta en tecnología de información.

Costos de implementación: El software para modelado basado en BPM, BizAgi, se puede descargar de Internet sin ningún costo para fines académicos, si la empresa decide usar este software para la operación como tal, la suscripción anual tiene un costo de US\$40 por usuario. Se proponen 10 usuarios (líderes de las diferentes áreas de la compañía) para empezar a modelar los procesos y las condiciones de negocio, esto también servirá como prueba funcional de la herramienta. El costo de afiliar 10 usuarios durante un año es de alrededor de 800.000 pesos.

Para el uso del software se debe buscar una capacitación de empleados clave en conceptos fundamentales de BPM y el uso de BizAgi, una capacitación de este estilo tiene un costo aproximado de 200.000 pesos la hora. El grupo que será capacitado consta de 4 empleados, quienes van a ser los encargados de la capacitación de los otros y la migración de los procesos a

una plataforma BPM, con una capacitación de tres días (dos días de fundamentos de BPM y un día de capacitación en el software BizAgi), el costo total asciende a 19.200.000 pesos.

Todos estos costos suman una inversión aproximada de 20.800.000 de pesos. Al analizar este valor contra los beneficios proyectados y los estados financieros de la compañía (**ANEXO 15.9 – DATOS FINANCIEROS DE AUTOCOM S.A.**), se puede asegurar que la inversión se recuperará a más tardar en dos años y que los beneficios de la implementación de la propuesta son más que convincentes para realizar un plan de acción inmediatamente.

12 CONCLUSIONES

Además de las conclusiones del Modelo SCOR y las del el modelo de optimización planteado respectivamente en el capítulo 6 y 7, se listan las siguientes:

- Es necesario implementar un sistema de clasificación de los inventarios para así tener políticas efectivas sobre la gestión de éstos y acertar en la toma de decisiones por parte de la alta gerencia.
- Existe gran cantidad de inventario inactivo en Autocom S.A. debido a que no existe un control continuo del almacén, este inventario se debe vender en el mercado local para así no incurrir en costos de mantenimiento innecesario y recuperar parte del capital invertido en estos productos.
- El 10 % de las referencias que se importan desde China representan el 73% del trupt total de la compañía en cuanto a repuestos, estas referencias deben tratarse con especial cuidado, procurando que no presenten faltantes ya que éstos se traducen en bastante dinero perdido para Autocom S.A.
- Es imperativo para Autocom S.A. la adopción de un sistema de información que permita la integración de los distintos niveles de la organización. A través de la adopción de un BPMS se da el primer paso hacia la inserción de la compañía en el universo de la información.
- Las tecnologías BMPS suponen una ventaja competitiva en cuanto están soportadas por una visión de negocio, Business Process Management, lo cual lleva un paso más allá la tecnología utilizada.
- El modelamiento de procesos en BizAgi es sencillo y es recomendable para los procesos de Autocom S.A., con una capacitación apropiada se pueden migrar todos los procesos de la compañía a esta plataforma y así obtener mejoras en la gestión de la cadena de suministro.
- Por medio de los indicadores de la herramienta web de BizAgi es posible hacer un seguimiento en tiempo real de los procesos de la compañía, verificando los tiempos de las actividades y permitiendo al líder del proceso tomar decisiones eficaces y eficientes gracias a la información suministrada.
- Mediante las estadísticas que genera BizAgi, se genera una trazabilidad sobre el rendimiento de cualquier proceso, esto le permite a la alta gerencia tomar decisiones acertadas sobre qué proyectos de mejora sobre los procesos son críticos y cuales pueden esperar.

- El sistema de modelamiento basado en BPM de BizAgi es flexible, por lo que resulta fácil hacer algún cambio que se requiera en el diagrama, normas o integrantes que constituyen el proceso, de esta forma se garantiza una capacidad de respuesta rápida ante los cambios en el mercado o el sector.
- Muchas de las alternativas generadas no requieren de una inversión monetaria, mas si de una visión estratégica del negocio basada en buenas prácticas y herramientas de la ingeniería industrial.
- La implementación de las alternativas generadas durante el desarrollo del este trabajo tienen una inversión baja, por su parte las mejoras proyectadas mediante las métricas de primer nivel del modelo SCOR permiten a Autocom S.A. estar al nivel de las mejores compañías del sector, por lo que se debe hacer un plan de acción para la implementación inmediatamente.

13 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a Autocom S.A. a través del grupo conformado adelantar los procesos de adopción del modelo SCOR para facilitar y mejorar el desempeño de la Cadena de Suministros.
- Se recomienda la contratación de dos profesionales que apoyen la gestión de la cadena de abastecimiento, desde la planificación de las compras hasta la administración de inventarios, análisis de datos, optimización de operaciones y servicio al cliente a través de despachos oportunos y confiables.
- Es importante que se adelante una codificación estandarizada de las referencias de repuestos desde las fábricas en China, para facilitar el control de inventarios
- Se recomienda tener un funcionario traído desde China que posibilite la tarea anteriormente recomendada.
- Para una buena gestión de benchmarking, se recomienda a Autocom S.A. unirse al SCC (Supply Chain Council) para el acceso a información del sector que será útil a la compañía en función de cumplir estándares cada vez más altos.
- Una vez se inicie el uso de un BPMS es recomendable la implementación de un ERP que permita llevar la integración a niveles de total automatización.

14 BIBLIOGRAFÍA

Arias Fisteus, J. (24 de Abril de 2002). *Modelado de Procesos de Negocio. Aplicación en entornos móviles*. Recuperado el 24 de Agosto de 2011, de Universidad Carlos III de Madrid: <http://www.it.uc3m.es>

Autocom S.A. (2011). *JAC Automobile*. Recuperado el 13 de Febrero de 2011, de http://www.jacautomobile.com.co/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=54

Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministros*. (Quinta Edición ed.). (E. Q. Duarte, Ed.) México: Pearson Educación.

BBVA Research. (16 de Diciembre de 2010). *Colombia Situación Automotriz*. Recuperado el 11 de Marzo de 2011, de BBVA Research. http://www.bbvaresearch.com/KETD/fbin/mult/1012_SituacionAutomotrizColombia_tcm346-239552.pdf?ts=232011

Beumjum Ahn, Kwang-Ksu Seo. (2005), A multi.items Model with mixed parts transportation problem in a supply chain, Sangmyung University.

Bizagi BPMS (2011), *Centro de recursos*, Recuperado el 1 de Octubre: www.bizagi.com

Blanchard, D. (2005). *Supply Chain Management: Best Practices*. New Jersey: Wiley.

Club BPM (2009). *BPM Business Process Management – Gestión de Procesos de Negocio*. Recuperado Noviembre 29 de 2011, de <http://www.club-bpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf>.

CHOEN, S., & ROUSSEL, J. (2005). *Strategic Supply Chain Management: the five disciplines for top performance*. New York: Mcgraw-Hill.

Churba C., & Colusso R. (2010), *Herramientas de Creatividad e Innovación*. Recuperado Noviembre 29 de 2011, de http://crealogar.blogspot.com/2009_07_01_archive.html.

Correa Espinal, A., & Gomez Montoya, R. (marzo de 2009). *Tecologías de la Infromacion en la Cadena de Suministros*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2011, de Redalyc: Redde Revistas Cientificas de America Latina, el Caribe, España y Portugal.

Diccionario financiero. (2011). *Mercado Gris*. Recuperado el 18 de Marzo de 2011, de Diccionario Financiero: http://www.financiero.com/diccionario_financiero/mercado-gris.asp

Diccionario infromatica. (2011). *Definición de Harware*. Recuperado el 26 de Marzo de 2011, de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/hardware.php>.

El Espectador. Proyección mercado automotor para el 2011. Febrero de 2011. Revuperado el 5 de Marzode 2011, de El Espectador : <http://www.elespectador.com>

El Prisma. (2011). *Optimización Teoría General*. Recuperado el 20 de Marzo de 2011, de http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/optimizacion/default.asp

FENALCO. Comportamiento del mercado automotor. Febrero de 2011. Recuperado el 18 de Febrero de 2011, de Fenalco: <http://www.fenalco.com.co>

Free Logistics. (2011). *Definición de la Cadena de Suministros*. Recuperado el 17 de Febrero de 2011, de Free Logistics: <http://www.free-logistics.com/index.php/es/Fichas-Tecnicas/Conceptos-de-la-Cadena-de-Suministros-Supply-Chain/Definicion-de-la-Cadena-de-Suministros-Supply-Chain.html>

Espiñeira, Sheldon y Asociados. (2009). *Boletín de Asesoría Gerencial. Business Process Management*. Recuperado el 24 de Agosto de 2011, de Pricewaterhouse Coopers: <http://www.pwc.com/ve/es/asesoria-gerencial/boletin/assets/boletin-advisory-edicion-11-2009.pdf#8>

Gartner. (2004). *BizAgi entre las mejores soluciones de Business Porcess Management en el mundo*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2011, de Channel Planet: <http://www.channelplanet.com/?idcategoria=13018>

Gartner. (2010). *Research methodologies. Magic Quadrants.*. Recuperado el 29 de Noviembre 2011, de http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/research_mq.jsp

Gómez, K. (13 de Diciembre de 2005). *Propuesta de Políticas de Inventarios para Productos "A" de la empresa REFA Mexicana S.A. de C.V.* Recuperado el Agosto de 25 de 2011, de Universidad de las Américas: Coleccion de Tesis Digitales: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmnf/castillo_g_ka/

Grosskopf, A. (2009). *The Process Business Modelin using BPMN*. Tampa: Meghan-Kiffer Press.

Hartmut, Stadtlter, C., *Supply Chain Management and Advanced Planning*, (2da Edición), Springer,Heidelberg.

Hax, Arnoldo C. (1984), *Production and inventory management*, Prentice-Hall.

Hanke, John E. (2006), *Pronósticos en los negocios* 8a ed, Pearson Educación.

Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de la Administración de Operaciones*. Mexico: Perason.

Hermann, J. W., & Pundoor, G. (2004). *A hierarchical approach to supply chain simulation modeling using the Supply Chain Operations Reference Mode*. Recuperado el 15 de Febrero de 2011, de The Institute for System Research.

Invierta en Colombia. Tendencias del mercado automotriz en Colombia. Enero 2010. Recuperado el 5 de Marzo de 2011, de: <http://www.inviertaencolombia.com.co> .

Jiménez Quintana, C., Farias Valenzuela, L., & Pinto, F. (2002). *Ánalysis de Modelos de Procesos de Negocio en relación a la dimensión informática*. Recuperado el 24 de Agosto de 2011, de Universidad de Chile: <http://www.inf.udec.cl/~revista/ediciones/edicion9/cjimenez.pdf>

Jimenez, C., Farias Valenzuela, L., & Pinto, F. (2002). *Análisis de Modelos de Procesos de Negocio en relación a la dimensión informática*. Recuperado el 23 de Agosto de 2011, de Universidad de Chile: <http://www.inf.udec.cl/~revista/ediciones/edicion9/cjimenez.pdf>

Lama, J. L., & Lario, E. Análisis de Modelo SCOR para la gestión de la cadena de suministros. Septiembre 2005. Recuperado el 15 de febrero de 2011, de Grupo Ingeniería de Organización: <http://io.us.es/cio2005/items/ponencias/41.pdf>.

Ministerio de Comercio, I. y.T. (2009). *Desarrollando Setores de Clase Mundial en Colombia*. Recuperado el 12 de Marzo de 2011, de Transformación Productiva: <http://www.transformacionproductiva.gov.co/Library/News/Files/20090709%20Resumen%20Ejecutivo%20Autopartes.pdf289.PDF>

Onate, J. (2010). *Gerencia de Procesos*. Recuperado el 25 de Agosto de 2011, de Gerencia Digital: <http://www.gerenciadigital.com>

Ould, M. A. (2005). *Business Process Management: A Rigorous Approach*. Wiltshire: MK Press.

RENA. (2011). *Sistemas de Información*. Recuperado el 26 de Agosto de 2011, de Gobierno Bolivariano de Venezuela: Ministerio de Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias: <http://www.rena.edu.ve>

Romagnoli, S. (2007). *Herramientas de Gestión: Diagnóstico Empresarial*. Recuperado el 25 de Agosto de 2011, de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: http://www.inta.gov.ar/altovalle/info/biblo/rompecabezas/pdfs/fyd52_col-ec.pdf

Ruiz, Francisco. *Procesos de Negocio y Desarrollo de SW*. Recuperado el 1 de Octubre de 2011, de <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/per/fruiz/cur/santander/fruiz-pn.pdf>.

Pereira, Jorge E. (2008). *Cuadrante Mágico de Gartner*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2011, de http://www.mercadeo.com/74_cuadrantes_magicos.htm

Pinedo, Michael L. (2005), *Planning and scheduling in manufacturing and services*, Springer.

Pinedo, Michael L. (2004), *Scheduling theory, algorithms, and systems* 3rd ed, Springer.

Price Waterhouse Coopers (2001). *Manual Práctico de Logística*. PILOT.

Producción Estadística . (2011). *Organización internacional de fabricantes de automóviles*. Recuperado el 16 de Febreo de 2011, de <http://www.oica.net/>

PROEXPOR COLOMBIA. (2009). *Importancia del sector automotor en Colombia y atractivos de inversión*. Recuperado el 18 de Marzo de 2011, de World Economics Forum: <http://www.wefcolombia.com/pdfs/AUTOPARTES%20-WEF.pdf>.

Proforma. *Supply Chain Operations Reference Model*. 2002. Recuperado el 18 Febrero de 2011, de <http://www.bptrends.com>.

Shanthikumar, J. George Ed, *Stochastic modeling and optimization of manufacturing systems and supply chains*, Kluwer Academic. Boston.

Supply Chain Council. *Supply Chain Operations Reference Model*. Agosto 2010. Recuperado el 17 de Febrero de 2011 de <http://supply-chain.org/about/scor/how/do/i/use/scor>.

Rardin, Ronald Lee (1998), *Optimization in operations research*, Prentice Hall.

Universidad Icesi (2010), *Competitividad en las empresas*. Recuperado el 29 de Noviembre de 011, de <http://www.icesi.edu.co/blogs/icecomex/2009/02/10/competitividad-en-las-empresas/>.

Voss, Stefan. (2004), *Introduction to computational optimization models for production planning in a supply chain*, 2nd ed, Springer.

Vásquez, Gladis H., Gonzáles A., Luis F., León I., Ricardo (2010), *Proceso de Implementación de una plataforma BPM (Business Process management)*. Recuperado el 29 de Agosto de 2011, de <http://www.eatis.org/eatis2010/portal/paper/paper/memoria/html/files/95.pdf>.

15 ANEXOS

15.1 ANEXO -Áreas y subareas analizadas por el Mapa de Competitividad

Areas	Subareas
Planeación estratégica	<ul style="list-style-type: none">- Proceso de Planeación estratégica y- Implementación de la estrategia.
Producción y operaciones	<ul style="list-style-type: none">- Planificación y proceso de producción.- Capacidad de producción.- Mantenimiento.- Investigación y desarrollo.- Aprovisionamiento.- Manejo de inventarios.- Ubicación e infraestructura.
Aseguramiento de la calidad.	<ul style="list-style-type: none">- Aspectos generales de la calidad- Sistema de calidad.
Comercialización	<ul style="list-style-type: none">- Mercadeo nacional: mercadeo y ventas.- Mercadeo nacional: servicios.- Mercadeo nacional: distribución.- Mercadeo exportación: Plan exportador.- Mercadeo exportación: Producto.- Mercadeo exportación: Competencia y

	<p>mercadeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mercadeo exportación: Distribución física internacional. - Mercadeo exportación: Aspectos de negociación. - Mercadeo exportación: participación en misiones y ferias.
Contabilidad y finanzas	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de costos y contabilidad. - Administración financiera. - Normas legales y tributarias.
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Aspectos generales. - Capacitación y promoción del personal. - Cultura organizacional. - Salud y seguridad industrial.
Gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Política ambiental de la empresa. - Estrategia para proteger el medioambiente. - Concientización y capacitación del personal en temas ambientales. - Administración del desperdicio.
Sistemas de información	<ul style="list-style-type: none"> - Planeación del sistema. - Entradas. - Procesos.

- Salidas.

Tabla 30-Asociación Latinoamericana de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración.

15.2 ANEXO-ESTRUCTURA MAPA DE COMPETITIVAD

1. La primera Hoja se denomina "Basedato", en donde se encuentran los diferentes sectores. En este punto se debe escribir una "X" indicando el sector al cual pertenece la empresa objeto de estudio.
2. En la siguiente hoja denominada "Calificación", se encuentra el cuestionario que se ha de aplicar a la empresa, teniendo en cuenta que si una determinada pregunta se deja en blanco es porque no aplica, la mínima calificación es 1 y la máxima es 5. Esto depende mucho del criterio de quien esté haciendo la evaluación por lo tanto se debe ser lo más objetivo posible, pues de lo contrario se caerá en resultados erróneos para la empresa. Estos datos se deben escribir en las celdas de color verde.
3. Las siguientes hojas me muestran los resultados arrojados por la empresa de acuerdo al sector correspondiente y de acuerdo a las 8 áreas de evaluación. La hoja que dice "mapa empresa", muestra la evaluación de cada una de las áreas y el nivel de competitividad de la empresa.
4. La hoja denominada "mapa por áreas", muestra no sólo la evaluación de cada área, sino también de cada uno de los puntos a tratar, pues dentro del cuestionario un grupo de preguntas evalúa un punto fundamental de cada área.
5. Las siguientes hojas me muestran los gráficos arrojados en términos globales y por cada una de las áreas.

15.3 ANEXO-MAPA DE COMEPTITIVIDAD PARA AUTOCOM S.A.

Ver archivo adjunto en el cd-room

NIVEL DE COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA	57%
--	------------

1. PLANEAMIENTO ESTRATEGICO	EVALUACION
A. Proceso de Planeamiento Estratégico	61%
B. Implementación de la Estrategia	20%
EVALUACION DEL AREA	36%

2. PRODUCCION Y OPERACIONES	EVALUACION
A. Planificación y Proceso de Producción	0%
B. Capacidad del Proceso	0%
C. Mantenimiento Preventivo	100%
D. Investigación y Desarrollo	30%
E. Aprovechamiento	20%
F. Manejo de Inventarios	20%
G. Ubicación e Infraestructura	100%
EVALUACION DEL AREA	43%

3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	EVALUACION
A. Aspectos Generales de la Calidad	80%
B. Sistema de Calidad	90%
EVALUACION DEL AREA	86%

4. COMERCIALIZACION	EVALUACION
A. Mercado Nacional: Mercadeo y Ventas	0%
B. Mercado Nacional: Servicios	70%
C. Mercado Nacional: Distribución	60%
EVALUACION DE LA SUB-AREA	65%
D. Mercado Exportación: Plan de Exportación	0%
E. Mercado Exportación: Producto	0%
F. Mercado Exportación: Competencia y Mercado	0%
G. Mercado Exportación: Distribución Física Internacional	0%
H. Mercado Exportación: Aspectos de Negociación	0%
I. Mercado Exportación: Participación en Misiones y Ferias	0%
EVALUACION DE LA SUB-AREA	0%
EVALUACION DEL AREA	65%

5. CONTABILIDAD Y FINANZAS	EVALUACION
A. Monitoreo de Costos y Contabilidad	46%
B. Administración Financiera	0%
C. Normas Legales y Tributarias	0%
EVALUACION DEL AREA	48%

6. RECURSOS HUMANOS	EVALUACION
A. Aspectos Generales	100%
B. Capacitación y Promoción del Personal	70%
C. Cultura Organizacional	24%
D. Salud y Seguridad Industrial	100%
EVALUACION DEL AREA	68%

7. GESTION AMBIENTAL	EVALUACION
A. Política Ambiental de la Empresa	0%
B. Estrategia para Proteger el Medio Ambiente	0%
C. Concientización y Capacitación del personal en Temáticas Ambientales	0%
D. Administración del Desperdicio	90%
EVALUACION DEL AREA	90%

8. SISTEMAS DE INFORMACION	EVALUACION
A. Planeación del Sistema	20%
B. Entradas	44%
C. Procesos	28%
D. Salidas	44%
EVALUACION DEL AREA	31%

15.4 ANEXO-FACTURA DE IMPORTACIÓN

LIQUIDACION IMPORTACION No. 38 DE REPUESTOS

AUTOCOM S.A.

Pedido No.	JACAUTO008-STP	PROVEEDOR	JAC
Fecha Liquidacion	MAY 02/2011	PRODUCTO	REPUESTOS
Aduana de Ingreso	ZONA FCA. BTA.		
Vencimiento		T.C. DECLARACION	1.870.60
		COSTO EN PESOS	
DESCRIPCION		DOLARES	CONTADO
		T.C.	1.870.60
Valor Factura		93.990.97	175.819.508
Gastos de Embarque			

VALOR FOB	93.990.97	175.819.508
Fletes Internacionales	4.520.00	8.455.112
Seguro Transporte Internacional	98.51	184.273
Recargos por clase de Carga		0
VALOR CFR	98.609.48	184.458.893
VALOR CIF	98.609.48	184.458.893
Gravamen Arancelario		11.159.000
Impuestos a las ventas IVA		31.294.000
Otros Impuestos		
Manejo carga en Pto. Almagrario		3.543.400
Tránsito DTA (Zona Franca Bogotá)		4.870.000
Bodegaje en Zona Franca		1.590.000
Formularios (Andina de valor)		1.032.000
Comision Agente de Aduana		2.706.000

Desembalaje contenedor y reconocimiento (1-20)		660.000
Gastos Varios por D.O.		1.829.436
Seguro Transporte Interno		184.459
Formulario Zona Franca		25.000
Transporte Interno		480.000
Gastos Financieros		
SUBTOTAL SIN IVA	98.609.48	212.538.188
COSTO TOTAL CON IVA	98.609.48	243.832.188
FACTOR DÓLAR		<u>2.261</u>
		-
TOTAL GASTOS NACIONALIZACION INCLUIDO FLETE Y SEGURO INTERNACIONAL		68.012.680

Elaborado por: Ma. NELSON GUARNIZO			
---------------------------------------	--	--	--

15.5 ANEXO-ANÁLISIS DE DEMANDA MEDIANTE EL MODELADOR EXPERTO DE SPSS

Estadísticas del modelo

Model	Number of Predictors	Model Fit statistics				Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE	Statistics	DF	Sig.	
REF01-Model_1	0	-5.790E-17	-5.790E-17	23.878	29.026	.	0	.	0
REF02-Model_2	0	-1.030E-16	-1.030E-16	4.191	84.622	.	0	.	0
REF03-Model_3	0	.172	.046	1.185	43.025	.	0	.	0
REF04-Model_4	0	-1.695E-16	-1.695E-16	4.452	64.306	.	0	.	0
REF05-Model_5	0	1.470E-16	1.470E-16	31.818	49.516	.	0	.	0
REF06-Model_6	0	-1.046E-16	-1.046E-16	492.443	29.729	.	0	.	0
REF07-Model_7	0	4.055E-17	4.055E-17	8.757	24.710	.	0	.	0
REF08-Model_8	0	-5.313E-17	-5.313E-17	21.640	21.641	.	0	.	0
REF09-Model_9	0	-1.085E-16	-1.085E-16	6.555	17.788	.	0	.	0
REF10-Model_10	0	-1.388E-16	-1.388E-16	17.229	22.300	.	0	.	0
REF11-Model_11	0	-3.383E-17	-3.383E-17	31.432	28.702	.	0	.	0

REF12-Model_12	0	-9.649E-17	-9.649E-17	2.166	39.596	.	0	.	0
REF13-Model_13	0	.918	.304	35.800	30.065	.	0	.	0
REF14-Model_14	0	-5.367E-17	-5.367E-17	171.978	88.856	.	0	.	0
REF15-Model_15	0	-7.991E-17	-7.991E-17	17.637	24.473	.	0	.	0
REF16-Model_16	0	1.014E-16	1.014E-16	25.528	28.620	.	0	.	0
REF17-Model_17	0	-3.123E-17	-3.123E-17	8.178	25.496	.	0	.	0
REF18-Model_18	0	-1.387E-16	-1.387E-16	9.853	49.869	.	0	.	0
REF19-Model_19	0	-2.005E-16	-2.005E-16	5.569	23.112	.	0	.	0
REF20-Model_20	0	.000	.000	2.757	68.216	.	0	.	0
REF21-Model_21	0	.003	.181	8.789	69.226	.	0	.	0
REF22-Model_22	0	-1.572E-16	-1.572E-16	14.497	26.331	.	0	.	0
REF23-Model_23	0	2.239E-17	2.239E-17	13.655	45.315	.	0	.	0
REF24-Model_24	0	-3.350E-17	-3.350E-17	.982	32.008	.	0	.	0
REF25-Model_25	0	-1.312E-16	-1.312E-16	109.967	30.284	.	0	.	0
REF26-Model_26	0	4.201E-17	4.201E-17	2.149	94.707	.	0	.	0
REF27-Model_27	0	-1.279E-16	-1.279E-16	3.015	71.714	.	0	.	0

REF28-Model_28	0	.014	.028	20.868	24.116	.	0	.	0
REF29-Model_29	0	.887	.299	22.562	39.804	.	0	.	0
REF30-Model_30	0	-8.522E-17	-8.522E-17	4.927	37.201	.	0	.	0
REF31-Model_31	0	-1.553E-16	-1.553E-16	1.368	42.020	.	0	.	0
REF32-Model_32	0	.856	.347	6.408	30.600	.	0	.	0
REF33-Model_33	0	.000	.000	4.171	85.714	.	0	.	0
REF34-Model_34	0	.000	.000	19.267	108.831	.	0	.	0
REF35-Model_35	0	6.180E-17	6.180E-17	8.176	65.236	.	0	.	0
REF36-Model_36	0	-2.927E-17	-2.927E-17	33.760	34.771	.	0	.	0
REF37-Model_37	0	.826	.440	87.047	660.870	.	0	.	0
REF38-Model_38	0	-8.890E-17	-8.890E-17	1.128	48.258	.	0	.	0
REF39-Model_39	0	.000	.000	.632	24.242	.	0	.	0
REF40-Model_40	0	.000	.000	41.039	85.900	.	0	.	0
REF41-Model_41	0	1.583E-17	1.583E-17	2.018	42.486	.	0	.	0
REF42-Model_42	0	-1.323E-17	-1.323E-17	12.453	32.493	.	0	.	0
REF43-Model_43	0	-1.648E-17	-1.648E-17	44.995	44.503	.	0	.	0

REF44-Model_44	0	3.431E-17	3.431E-17	21.946	97.464	.	0	.	0
REF45-Model_45	0	2.407E-17	2.407E-17	13.163	47.741	.	0	.	0
REF46-Model_46	0	1.106E-16	1.106E-16	22.877	38.991	.	0	.	0
REF47-Model_47	0	-7.069E-17	-7.069E-17	21.623	29.838	.	0	.	0
REF48-Model_48	0	-8.316E-17	-8.316E-17	17.294	39.409	.	0	.	0
REF49-Model_49	0	.845	.389	51.111	45.163	.	0	.	0
REF50-Model_50	0	3.090E-17	3.090E-17	10.034	26.567	.	0	.	0

Pronósticos

Model		Sep 2011	Oct 2011	Nov 2011	Dec 2011	Jan 2012	Feb 2012	Mar 2012	Apr 2012	May 2012	Jun 2012	Jul 2012	Aug 2012	Sep 2012
REF01-Model_1	Forecast	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18
	UCL	125.39	125.39	125.39	125.39	125.39	125.39	125.39	125.39	125.39	125.39	125.39	125.39	125.39
	LCL	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98
REF02-Model_2	Forecast	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82
	UCL	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16
	LCL	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52
REF03-Model_3	Forecast	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13
	UCL	2.77	3.22	3.61	3.96	4.29	4.59	4.87	5.13	5.38	5.62	5.85	6.07	6.29
	LCL	-2.51	-2.96	-3.36	-3.71	-4.03	-4.33	-4.61	-4.88	-5.13	-5.37	-5.60	-5.82	-6.03
REF04-Model_4	Forecast	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27
	UCL	19.19	19.19	19.19	19.19	19.19	19.19	19.19	19.19	19.19	19.19	19.19	19.19	19.19
	LCL	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65

REF05-Model_5	Forecast	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18
	UCL	133.08	133.08	133.08	133.08	133.08	133.08	133.08	133.08	133.08	133.08	133.08	133.08	133.08
	LCL	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71	-8.71
REF06-Model_6	Forecast	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45	1150.45
	UCL	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69	2247.69
	LCL	53.22	53.22	53.22	53.22	53.22	53.22	53.22	53.22	53.22	53.22	53.22	53.22	53.22
REF07-Model_7	Forecast	26.09	26.09	26.09	26.09	26.09	26.09	26.09	26.09	26.09	26.09	26.09	26.09	26.09
	UCL	45.60	45.60	45.60	45.60	45.60	45.60	45.60	45.60	45.60	45.60	45.60	45.60	45.60
	LCL	6.58	6.58	6.58	6.58	6.58	6.58	6.58	6.58	6.58	6.58	6.58	6.58	6.58
REF08-Model_8	Forecast	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45
	UCL	87.67	87.67	87.67	87.67	87.67	87.67	87.67	87.67	87.67	87.67	87.67	87.67	87.67
	LCL	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76	-8.76
REF09-Model_9	Forecast	25.82	25.82	25.82	25.82	25.82	25.82	25.82	25.82	25.82	25.82	25.82	25.82	25.82
	UCL	40.42	40.42	40.42	40.42	40.42	40.42	40.42	40.42	40.42	40.42	40.42	40.42	40.42
	LCL	11.21	11.21	11.21	11.21	11.21	11.21	11.21	11.21	11.21	11.21	11.21	11.21	11.21
REF10-Model_10	Forecast	55.64	55.64	55.64	55.64	55.64	55.64	55.64	55.64	55.64	55.64	55.64	55.64	55.64

	UCL	94.03	94.03	94.03	94.03	94.03	94.03	94.03	94.03	94.03	94.03	94.03	94.03	94.03
	LCL	17.25	17.25	17.25	17.25	17.25	17.25	17.25	17.25	17.25	17.25	17.25	17.25	17.25
REF11-Model_11	Forecast	95.18	95.18	95.18	95.18	95.18	95.18	95.18	95.18	95.18	95.18	95.18	95.18	95.18
	UCL	165.22	165.22	165.22	165.22	165.22	165.22	165.22	165.22	165.22	165.22	165.22	165.22	165.22
	LCL	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15
REF12-Model_12	Forecast	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09
	UCL	9.92	9.92	9.92	9.92	9.92	9.92	9.92	9.92	9.92	9.92	9.92	9.92	9.92
	LCL	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27
REF13-Model_13	Forecast	59.99	53.21	46.42	39.64	32.86	26.08	19.30	12.51	5.73	-1.05	-7.83	-14.61	-21.39
	UCL	140.97	134.19	127.41	120.63	113.85	107.06	100.28	93.50	86.72	79.94	73.16	66.37	59.59
	LCL	-21.00	-27.78	-34.56	-41.34	-48.13	-54.91	-61.69	-68.47	-75.25	-82.04	-88.82	-95.60	-102.38
REF14-Model_14	Forecast	302.64	302.64	302.64	302.64	302.64	302.64	302.64	302.64	302.64	302.64	302.64	302.64	302.64
	UCL	685.83	685.83	685.83	685.83	685.83	685.83	685.83	685.83	685.83	685.83	685.83	685.83	685.83
	LCL	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55	-80.55
REF15-Model_15	Forecast	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55
	UCL	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84

	LCL	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25
REF16-Model_16	Forecast	73.45	73.45	73.45	73.45	73.45	73.45	73.45	73.45	73.45	73.45	73.45	73.45	73.45
	UCL	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33	130.33
	LCL	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57
REF17-Model_17	Forecast	23.45	23.45	23.45	23.45	23.45	23.45	23.45	23.45	23.45	23.45	23.45	23.45	23.45
	UCL	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68	41.68
	LCL	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
REF18-Model_18	Forecast	21.45	21.45	21.45	21.45	21.45	21.45	21.45	21.45	21.45	21.45	21.45	21.45	21.45
	UCL	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41
	LCL	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50
REF19-Model_19	Forecast	22.27	22.27	22.27	22.27	22.27	22.27	22.27	22.27	22.27	22.27	22.27	22.27	22.27
	UCL	34.68	34.68	34.68	34.68	34.68	34.68	34.68	34.68	34.68	34.68	34.68	34.68	34.68
	LCL	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86
REF20-Model_20	Forecast	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	UCL	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14
	LCL	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14

REF21-Model_21	Forecast	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
	UCL	23.05	28.53	33.01	36.90	40.38	43.56	46.50	49.26	51.86	54.32	56.68	58.93	61.09
	LCL	-16.12	-21.60	-26.09	-29.97	-33.45	-36.63	-39.58	-42.33	-44.93	-47.40	-49.75	-52.00	-54.17
REF22-Model_22	Forecast	46.82	46.82	46.82	46.82	46.82	46.82	46.82	46.82	46.82	46.82	46.82	46.82	46.82
	UCL	79.12	79.12	79.12	79.12	79.12	79.12	79.12	79.12	79.12	79.12	79.12	79.12	79.12
	LCL	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52
REF23-Model_23	Forecast	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64
	UCL	64.06	64.06	64.06	64.06	64.06	64.06	64.06	64.06	64.06	64.06	64.06	64.06	64.06
	LCL	3.21	3.21	3.21	3.21	3.21	3.21	3.21	3.21	3.21	3.21	3.21	3.21	3.21
REF24-Model_24	Forecast	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
	UCL	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37
	LCL	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01
REF25-Model_25	Forecast	295.64	295.64	295.64	295.64	295.64	295.64	295.64	295.64	295.64	295.64	295.64	295.64	295.64
	UCL	540.66	540.66	540.66	540.66	540.66	540.66	540.66	540.66	540.66	540.66	540.66	540.66	540.66
	LCL	50.62	50.62	50.62	50.62	50.62	50.62	50.62	50.62	50.62	50.62	50.62	50.62	50.62
REF26-Model_26	Forecast	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27

	UCL	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06
	LCL	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52	-2.52
REF27-Model_27	Forecast	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09
	UCL	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81
	LCL	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63
REF28-Model_28	Forecast	59.45	59.45	59.45	59.45	59.45	59.45	59.45	59.45	59.45	59.45	59.45	59.45	59.45
	UCL	105.95	119.31	130.19	139.60	148.03	155.71	162.83	169.49	175.77	181.72	187.40	192.84	198.06
	LCL	12.95	-0.41	-11.29	-20.71	-29.13	-36.82	-43.94	-50.59	-56.87	-62.83	-68.51	-73.94	-79.17
REF29-Model_29	Forecast	22.79	18.13	13.47	8.80	4.14	-0.52	-5.19	-9.85	-14.51	-19.18	-23.84	-28.50	-33.17
	UCL	73.83	69.42	65.00	60.59	56.17	51.75	47.33	42.91	38.49	34.06	29.64	25.21	20.79
	LCL	-28.24	-33.16	-38.07	-42.98	-47.89	-52.80	-57.70	-62.61	-67.51	-72.42	-77.32	-82.22	-87.12
REF30-Model_30	Forecast	6.55	6.55	6.55	6.55	6.55	6.55	6.55	6.55	6.55	6.55	6.55	6.55	6.55
	UCL	17.52	17.52	17.52	17.52	17.52	17.52	17.52	17.52	17.52	17.52	17.52	17.52	17.52
	LCL	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43	-4.43
REF31-Model_31	Forecast	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
	UCL	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59

	LCL	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50
REF32-Model_32	Forecast	6.72	5.27	3.82	2.38	.93	-.51	-1.96	-3.40	-4.85	-6.29	-7.74	-9.18	-10.63
	UCL	21.21	19.84	18.46	17.09	15.72	14.34	12.97	11.59	10.21	8.84	7.46	6.09	4.71
	LCL	-7.78	-9.30	-10.82	-12.33	-13.85	-15.36	-16.88	-18.40	-19.91	-21.43	-22.94	-24.45	-25.97
REF33-Model_33	Forecast	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
	UCL	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29
	LCL	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29
REF34-Model_34	Forecast	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00
	UCL	83.93	83.93	83.93	83.93	83.93	83.93	83.93	83.93	83.93	83.93	83.93	83.93	83.93
	LCL	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93	-1.93
REF35-Model_35	Forecast	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36
	UCL	31.58	31.58	31.58	31.58	31.58	31.58	31.58	31.58	31.58	31.58	31.58	31.58	31.58
	LCL	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85	-4.85
REF36-Model_36	Forecast	77.82	77.82	77.82	77.82	77.82	77.82	77.82	77.82	77.82	77.82	77.82	77.82	77.82
	UCL	153.04	153.04	153.04	153.04	153.04	153.04	153.04	153.04	153.04	153.04	153.04	153.04	153.04
	LCL	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60

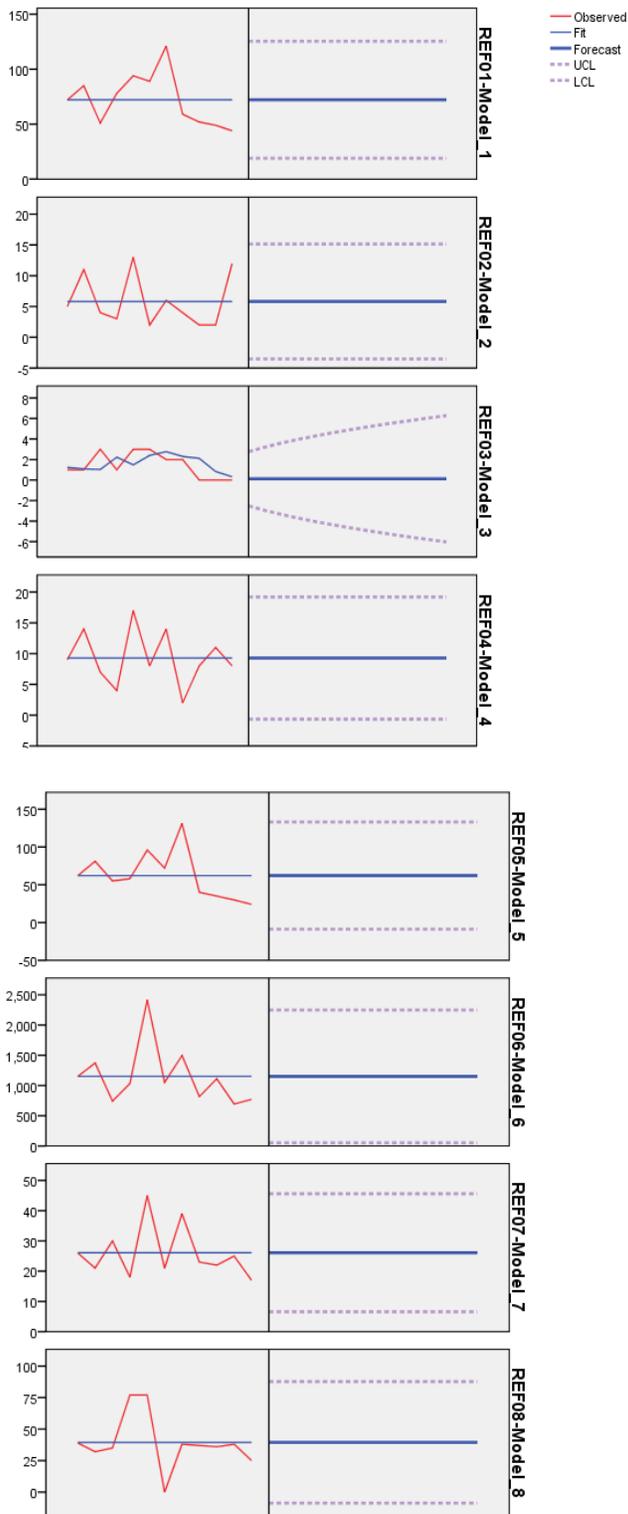
REF37-Model_37	Forecast	244.76	268.53	292.30	316.08	339.85	363.62	387.39	411.17	434.94	458.71	482.48	506.26	530.03
	UCL	441.67	466.44	491.21	515.97	540.73	565.48	590.23	614.97	639.71	664.44	689.17	713.89	738.61
	LCL	47.84	70.62	93.40	116.18	138.97	161.76	184.56	207.36	230.17	252.98	275.80	298.62	321.45
REF38-Model_38	Forecast	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
	UCL	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06
	LCL	-.97	-.97	-.97	-.97	-.97	-.97	-.97	-.97	-.97	-.97	-.97	-.97	-.97
REF39-Model_39	Forecast	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	UCL	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41
	LCL	.59	.59	.59	.59	.59	.59	.59	.59	.59	.59	.59	.59	.59
REF40-Model_40	Forecast	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00
	UCL	150.44	150.44	150.44	150.44	150.44	150.44	150.44	150.44	150.44	150.44	150.44	150.44	150.44
	LCL	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44	-32.44
REF41-Model_41	Forecast	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
	UCL	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95
	LCL	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04	-3.04
REF42-Model_42	Forecast	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45

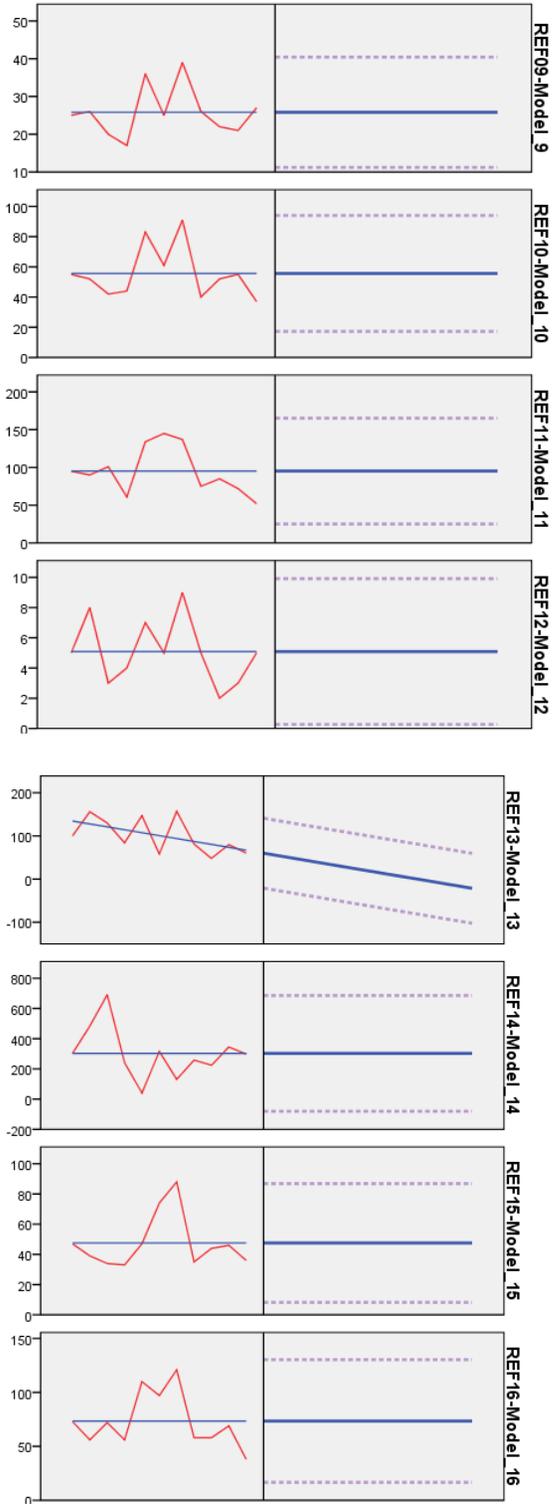
	UCL	61.20	61.20	61.20	61.20	61.20	61.20	61.20	61.20	61.20	61.20	61.20	61.20	61.20
	LCL	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71
REF43-Model_43	Forecast	85.82	85.82	85.82	85.82	85.82	85.82	85.82	85.82	85.82	85.82	85.82	85.82	85.82
	UCL	186.07	186.07	186.07	186.07	186.07	186.07	186.07	186.07	186.07	186.07	186.07	186.07	186.07
	LCL	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44	-14.44
REF44-Model_44	Forecast	32.27	32.27	32.27	32.27	32.27	32.27	32.27	32.27	32.27	32.27	32.27	32.27	32.27
	UCL	81.17	81.17	81.17	81.17	81.17	81.17	81.17	81.17	81.17	81.17	81.17	81.17	81.17
	LCL	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63	-16.63
REF45-Model_45	Forecast	28.64	28.64	28.64	28.64	28.64	28.64	28.64	28.64	28.64	28.64	28.64	28.64	28.64
	UCL	57.96	57.96	57.96	57.96	57.96	57.96	57.96	57.96	57.96	57.96	57.96	57.96	57.96
	LCL	-.69	-.69	-.69	-.69	-.69	-.69	-.69	-.69	-.69	-.69	-.69	-.69	-.69
REF46-Model_46	Forecast	58.18	58.18	58.18	58.18	58.18	58.18	58.18	58.18	58.18	58.18	58.18	58.18	58.18
	UCL	109.16	109.16	109.16	109.16	109.16	109.16	109.16	109.16	109.16	109.16	109.16	109.16	109.16
	LCL	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21
REF47-Model_47	Forecast	55.82	55.82	55.82	55.82	55.82	55.82	55.82	55.82	55.82	55.82	55.82	55.82	55.82
	UCL	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00

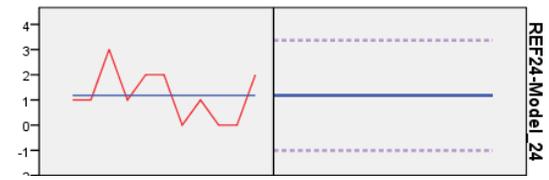
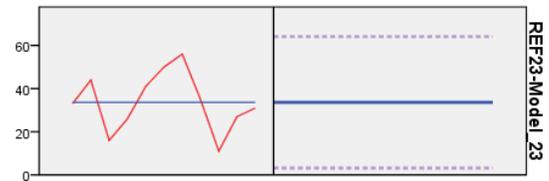
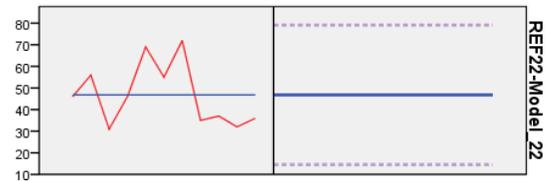
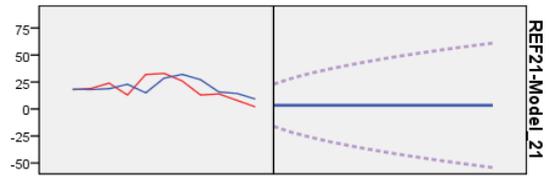
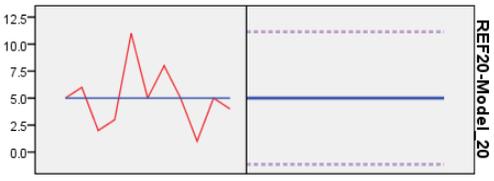
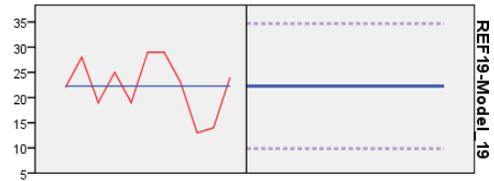
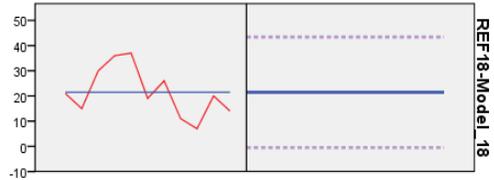
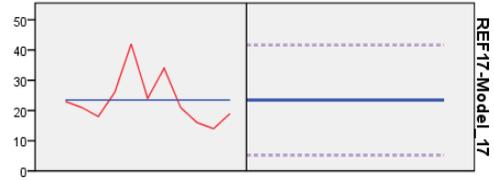
	LCL	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64
REF48-Model_48	Forecast	42.55	42.55	42.55	42.55	42.55	42.55	42.55	42.55	42.55	42.55	42.55	42.55	42.55
	UCL	81.08	81.08	81.08	81.08	81.08	81.08	81.08	81.08	81.08	81.08	81.08	81.08	81.08
	LCL	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
REF49-Model_49	Forecast	23.07	11.36	-.35	-12.06	-23.77	-35.48	-47.19	-58.90	-70.61	-82.32	-94.03	-105.73	-117.44
	UCL	138.69	126.98	115.27	103.56	91.85	80.14	68.43	56.72	45.02	33.31	21.60	9.89	-1.82
	LCL	-92.56	-104.27	-115.97	-127.68	-139.39	-151.10	-162.81	-174.52	-186.23	-197.94	-209.65	-221.36	-233.07
REF50-Model_50	Forecast	29.09	29.09	29.09	29.09	29.09	29.09	29.09	29.09	29.09	29.09	29.09	29.09	29.09
	UCL	51.45	51.45	51.45	51.45	51.45	51.45	51.45	51.45	51.45	51.45	51.45	51.45	51.45
	LCL	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73

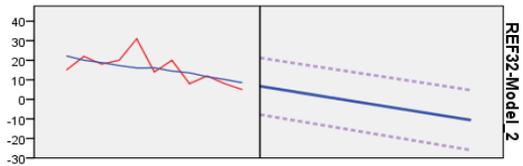
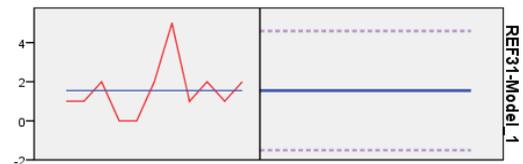
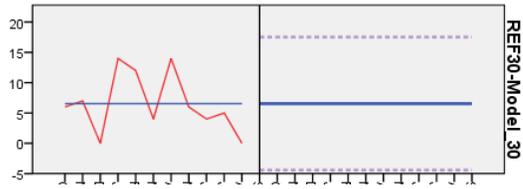
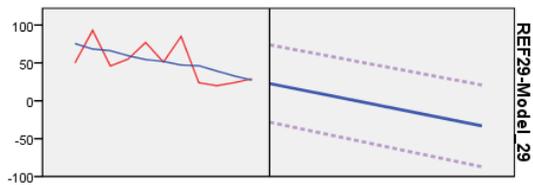
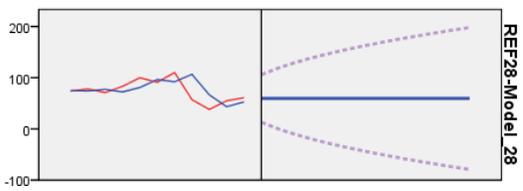
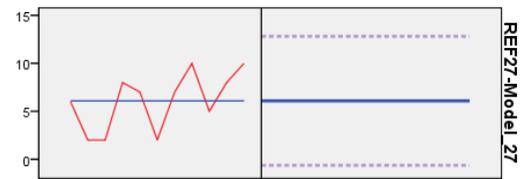
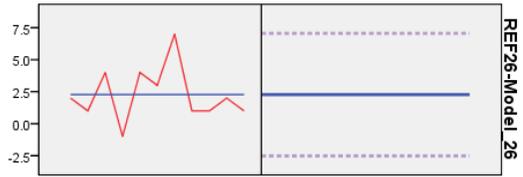
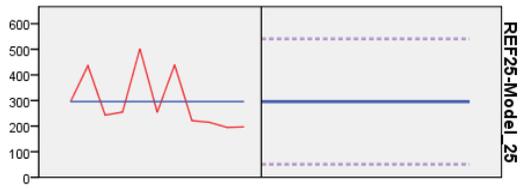
For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the requested forecast period, whichever is earlier.

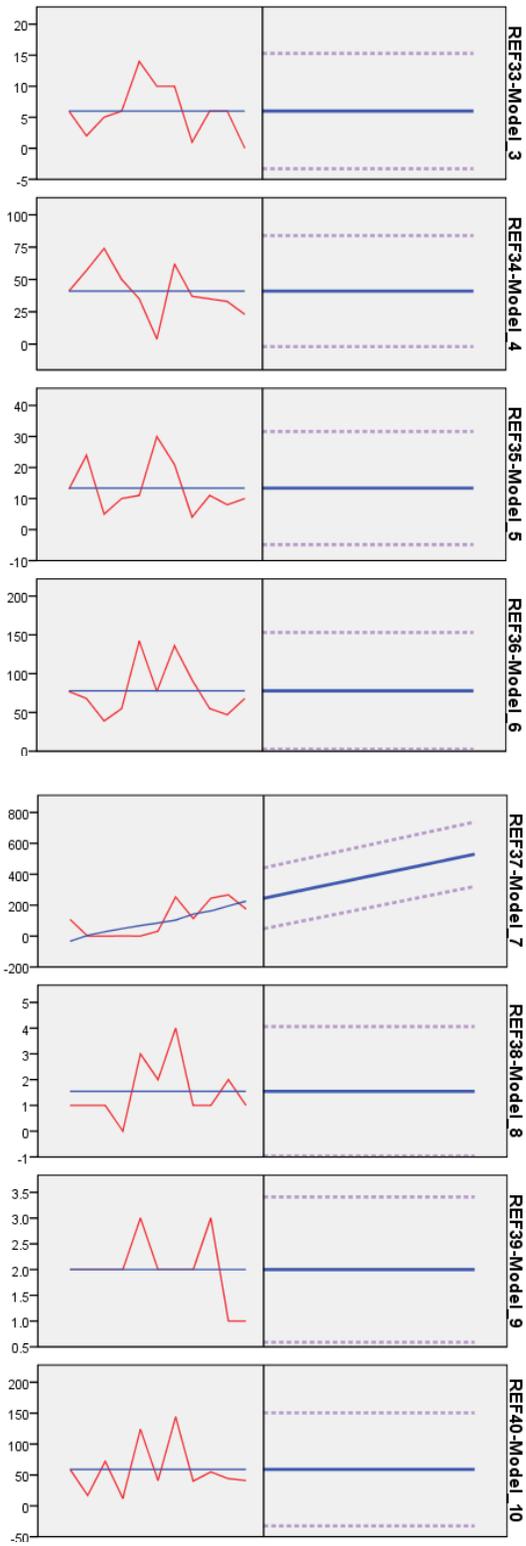
GRÁFICAS DE LOS PRONÓSTICOS

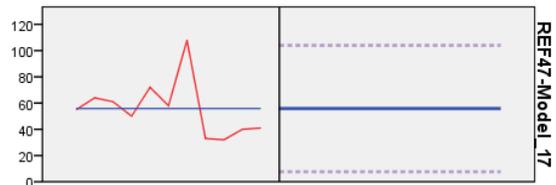
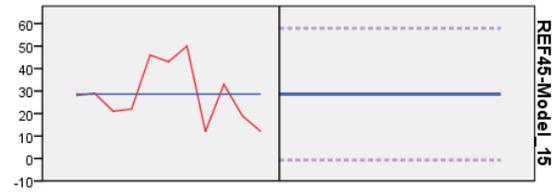
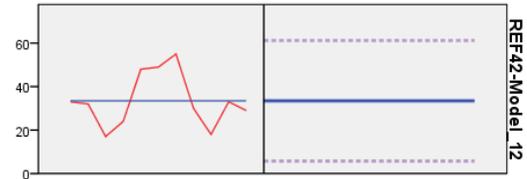
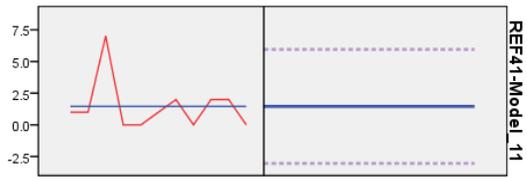


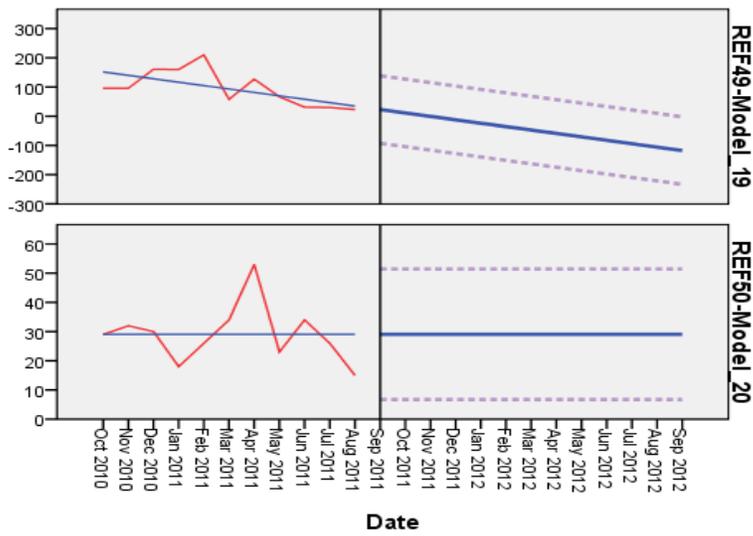












15.6 ANEXO –Ventajas y Desventajas de las Propuestas de Sistemas de Información.

Intercambio Electrónico de Datos - EDI (Electronic Data Interchange)

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Permite el intercambio electrónico de pedidos, albaranes, facturas y muchos documentos más. Los pedidos electrónicos sustituyen al pedido en papel convencional ayudando a optimizar el proceso de compra. • Los procesos manuales están expuestos a errores. Con EDI no hay que realizar una nueva codificación manual y, por tanto, las posibilidades de error son prácticamente nulas. • El uso de EDI implica que, generalmente, los datos están seguros y no están expuestos a ataques de virus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos iniciales de implementación y necesidad de cambios en ciertos procesos. • Complejidad de la infraestructura física • Mayor dificultad o esfuerzo para entablar negocios con otros potenciales socios que no usen EDI. • Permite un control de la documentación mas no de los procesos como tal.

El intercambio electrónico busca la sustitución de los documentos físicos por documentos electrónicos. Un sistema EDI consiste en un conjunto de documentos estandarizados de tal manera que dos ordenadores tengan soporte EDI pueden intercambiar entre ellos información. (Lozano Rojo, 2001) , es decir consiste en transmisiones directas, entre múltiples organizaciones, de datos en un formato estructurado que los computadores pueden leer. Las transmisiones permiten el flujo de información sin necesidad de volver a ser ingresados manualmente.

Enlaces de EDI Típicos

Los enlaces EDI establecen conexiones entre las empresas y sus proveedores y clientes. La conexión con los proveedores se conoce como lado del proveedor del sistema, mientras que la conexión con los clientes se denomina lado del cliente.

El EDI hace posible una relación nueva entre la empresa y el proveedor, prescindiendo del proceso de compras. Si el IOS incluye reabastecimiento de existencias del fabricante, estos pueden iniciar el proceso de reabastecimiento vigilado electrónicamente los niveles de inventario de la empresa Para esto es necesario que la empresa proporcione al proveedor acceso a la base de datos. Cuando las existencias de una referencia llegan al punto de reorden, el proveedor genera automáticamente la orden de compra y surte el pedido.

La implementación del EDI en las empresas se hace en términos de la eficiencia de la tecnología, sino también en la capacidad de este medio de influenciar en las relaciones comerciales entre proveedores y/o clientes CITATION Del04 \l 2058 (Del Castillo Puente, 2004)

Características de la Tecnología EDI

- Transmisión electrónica.
- Documentos estandarizados.
- Eliminación de la reintroducción de datos.
- Formato de documentos predefinido.
- Naturaleza interorganizacional, es decir requiere a menos dos organizaciones con relación comercial.
- Mejorar la gestión de la información reduciendo los tiempos que no añaden valor y eliminando las entrada redundante de datos.

E-Procurement

Se define como la integración, a través de internet, de los procesos de aprovisionamiento de una empresa con sus proveedores, de manera que permita la negociación.

La manera de acceder a el aprovisionamiento vía internet, es a través de mercados electrónicos en los que interactúan compradores y vendedores. El modelo de mercados electrónicos consiste en una serie de sistemas de información de proveedores, fabricantes, agentes logísticos que pemriten una mejor respuesta a la demanda CITATION Sie05 \l 2058 (Sierra, 2005)

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Esta soportada en Internet e Intranet y se basa en las mejores prácticas de aprovisionamiento. • Máxima los intercambios de bienes e información a través de toda la cadena de suministro de una forma ágil y oportuna, y se crea una sola interfaz de comunicación con los proveedores. • Flujo de información en tiempo real. • Acceso a la administración de la cadena de 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere la utilización de catálogos electrónicos para la realización de pedidos. • Es necesario contar con un ERP para su implementación. • Es un medio de comunicación cliente-proveedor. No toca directamente la integración de las áreas funcionales de la empresa.

abasto, desde cualquier punto en donde exista servicio de Internet.	
---	--

1. Business Process Management Systems -BPMS

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Modelamiento de procesos de negocio. • Provee entornos de desarrollo de aplicaciones para colaboración entre procesos de negocio. • Generación, actualización y publicación de documentación de procesos. • Simulación de procesos de negocio para evaluar su comportamiento en situaciones de carga elegidas en determinados momentos del proceso. • Integración de información proveniente de otros sistemas de negocio. • Automatización de procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere de un levantamiento de procesos. • Puede existir resistencia al cambio.\ •

2. Enterprise Resource Planning (ERP) con Licenciamiento

VENTAJAS	DESVENTAJAS

<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza una única base de datos, lo que facilita la comunicación e intercambio de información entre los departamentos de la empresa y evita la redundancia y duplicidad de la información. • Se cuenta con información actualizada que permite la toma de decisiones. • Automatiza y simplifica procesos que se realizan de manual. • Consolida todo el software en un solo sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de la inversión y el tiempo requerido para su implementación. • Es necesario redefinir determinados procesos, conlleva procesos de reingeniería. • Pueden llegar a ser sistemas complejos y no lograr el ajuste de las compañías a ellos. • Es necesario capacitar la totalidad de los empleados en el manejo del sistema. • No permiten a los usuarios diseñar reportes con independencia del área de sistemas
---	--

3. Enterprise Resource Planning de Código Abierto

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Costos se ven drásticamente reducidos. • Existe la disponibilidad del código fuente, el ERP abierto es completamente modificable, por lo que se puede adaptar a las necesidades propias de cada empresa. • Automatiza y simplifica procesos que se realizan de forma manual. 	<ul style="list-style-type: none"> • No todos los proveedores cuentan con soporte. • Es necesario contar con implementadores de experiencia para garantizar el éxito del sistema, lo cual también se traduce en costos. • Se debe contar en la empresa con personal idóneo en caso de fallas en el sistema.

15.7 ANEXO – Datos Financieros de Autocom S.A.

HOJA DE BALANCE

ACTIVOS	2,009	2,010	VARIACIÓN
CORRIENTES			
Caja y bancos	443,126,957	5,620,815,673	92%
Cuentas por cobrar (clientes nacionales)	6,804,517,014	13,131,986,912	48%
Cuentas por cobrar (particulares)	-	-	
Anticipos, avances y otras cuentas por cobrar	484,940,989	645,050,969	25%
Cuentas por cobrar y socios	-	-	
Deudores oficiales	1,223,084,502	723,166,993	-69%
Depósitos	-	-	
Inversiones	-	-	
Aceptaciones bancarias	-	-	
Inventarios	26,114,677,110	22,940,971,476	-14%
NO CORRIENTES			
Cuentas por cobrar intercompañías	124,152,135	1,425,807,569	91%

FIJO			
Terrenos	-	-	
Construcciones y edificaciones	-	-	
Maquinaria y equipo	166,759,217	197,883,216	16%
Equipo de oficina	177,254,678	205,468,572	14%
Equipo de computación	336,332,018	503,371,810	33%
Equipo de vigilancia	-		
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	(210,751,691)	(324,453,392)	35%
OTROS ACTIVOS			
Cargos diferidos	2,146,449,450	1,711,129,356	-25%
Valorizaciones	-	-	
TOTAL ACTIVOS	37,810,542,379	46,781,199,154	19%

PASIVOS			
----------------	--	--	--

CORRIENTE			
Obligaciones financieras	27,394,302,030	36,131,472,380	24%
Cuentas por pagar - proveedor exterior	-	391,669,506	100%
Cuentas por pagar - otros	409,344,437	962,460,105	57%
Cuentas por pagar - contratistas	-	-	
Otras cuentas por pagar	1,068,068,276	-	
Impuestos IVA e ICA por pagar	55,575,000	875,929,000	94%
Obligaciones laborales	155,835,547	234,434,538	34%
Impuesto de renta	118,148,000	333,073,000	65%
Anticipos de clientes	659,368,277	757,896,401	13%
Otras provisiones	-	-	
NO CORRIENTE			
Obligaciones intercompañías	1,087,843,115	150,000,000	-625%
Participaciones por pagar	-		
Depósitos recibidos	3,399,478,767	3,002,578,540	-13%

Anticipos de clientes	-	-	
Otros anticipos	-	-	
TOTAL PASIVOS	34,347,963,449	42,839,513,470	20%

PATRIMONIO			
CAPITAL SOCIAL			
Capital autorizado	1,250,000,000	1,250,000,000	0%
Capital por suscribir	625,000,000	625,000,000	0%
Capital social suscrito y pagado	625,000,000	625,000,000	0%
SUPERAVIT			
Reserva legal	282,424,364	283,762,894	0%
Reservas ocasionales	2,541,819,274	2,533,866,039	0%
Revalorización patrimonial	-	-	
Utilidades acumuladas	-	-	
Utilidad del ejercicio	13,385,292	479,056,751	97%

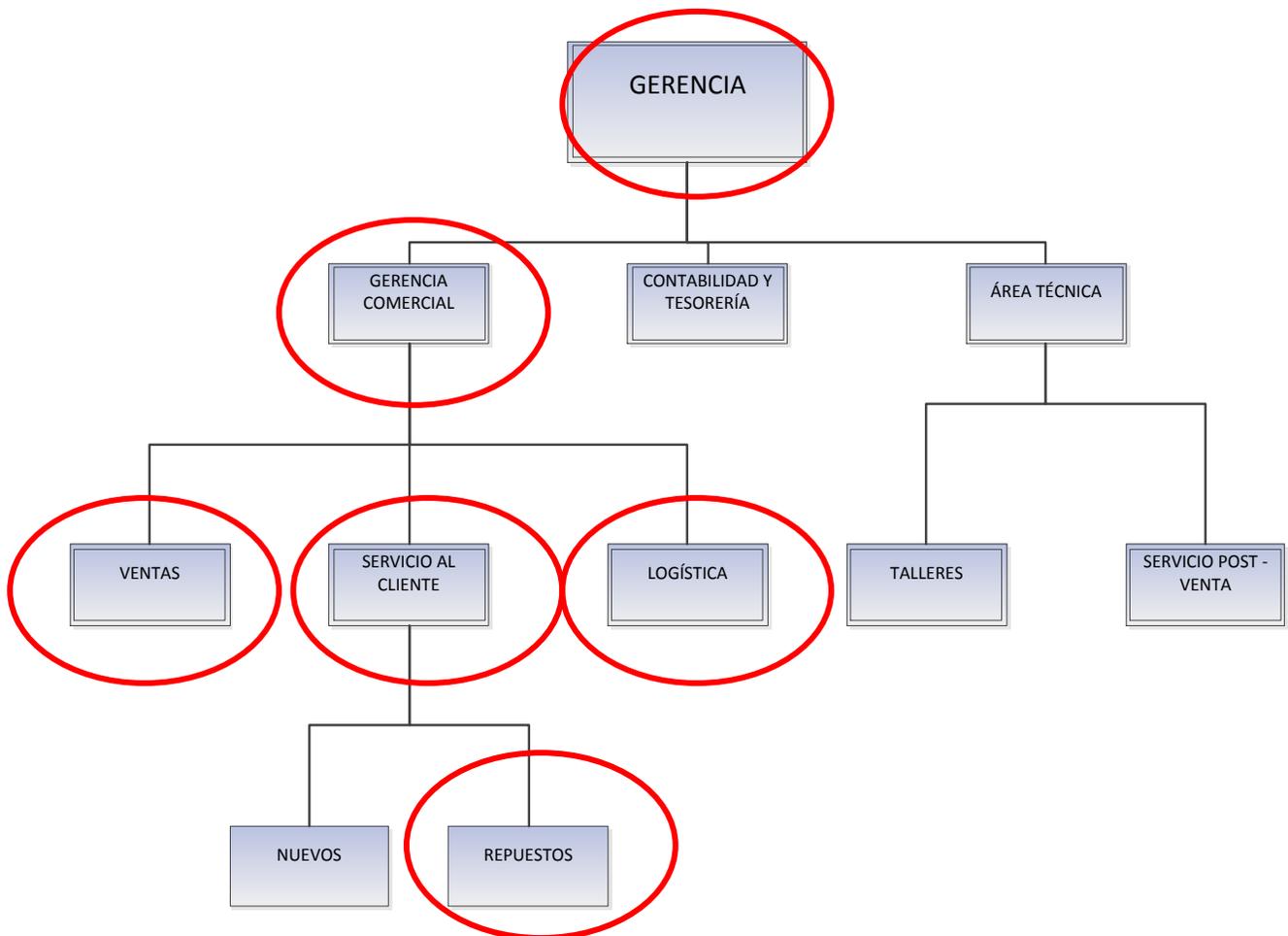
TOTAL PATRIMONIO	5,337,628,930	5,796,685,684	8%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	39,685,592,379	48,636,199,154	18%

ESTADO DE RESULTADOS CONSOLIDADO

	2,009	2,010	VARIACIÓN
INGRESOS OPERACIONALES			
Ventas	31,081,381,562	51,206,065,681	39%
COSTO DE VENTAS			
Costo de mercancía vendidas	18,733,610,932	33,225,080,013	44%
Costos de operación	1,169,314,770	1,432,305,529	18%
Costos indirectos	3,002,455,351	5,706,879,023	
Total costo de ventas	22,905,381,053	40,364,264,565	43%
UTILIDAD BRUTA	8,176,000,509	10,841,801,116	25%
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	1,889,259,899	2,093,511,458	10%
GASTOS DE VENTAS	4,432,861,246	5,886,825,371	25%
UTILIDAD OPERACIONAL	1,853,879,364	2,861,464,287	35%
Otros ingresos financieros	425,610,407	1,436,669,091	70%
Otros egresos	(2,147,956,479)	(3,486,003,627)	38%
Ajustes por inflación	-	-	

UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	131,533,292	812,129,751	84%
IMPUESTO DE RENTA	118,148,000	333,073,000	65%
UTILIDAD NETA	13,385,292	479,056,751	97%

15.8 ANEXO –Participantes Definición del Mapa de Competitividad y Modelo SCOR.



Participantes de taller para el Mapa de Competitividad y lluvia de ideas del Modelo SCOR.

- Camilo Uricoechea Bustillo: Gerente De Servicio y Posventa.
- Manuel Guzmán: Gerente Nacional de Repuestos.
- Juan Carlos Ospina: contabilidad
- Carlos Fernandez: asesor comercial
- Héctor Manuel Bohórquez: Gerente General.

- Ana Lucia Barahona Gerencia de sistemas:
- Camilo Villalobos Gerencia Administrativa
- Jenny Tovar Gestion Humana
- Marcela Escobar Logistica
- Nelson Guarnizo Gerencia de importaciones

15.9 ANEXO – Ofertas BMPS

Herramientas BPM

En esta sección se van a mostrar algunas de la gran cantidad de Suites BPM que se pueden encontrar en el mercado. Dado su número y la ingente información disponible se indica únicamente una breve descripción de la misma y una dirección (de la cual se ha obtenido la información requerida) dónde se pueden encontrar más detalles sobre la aplicación en cuestión.

Adobe LiveCycle Workflow

El software de Adobe® LiveCycle™ Workflow ayuda a las organizaciones a agilizar, integrar y asegurar los procesos empresariales basados en el hombre dentro y fuera del cortafuegos, independientemente de que los usuarios estén conectados o no a la red. Gracias a la única arquitectura basada en componentes de Adobe LiveCycle Workflow, las empresas y los profesionales de TI podrán ensamblar, de forma visual, flujos de trabajo completos que unifican de manera flexible y rápida a personas, sistemas, documentos, reglas empresariales y servicios Web. Puesto que aprovecha la tecnología estándar del sector, como PDF, J2EE, XML y los servicios Web, Adobe LiveCycle Workflow puede ampliarse e integrarse fácilmente en cualquier infraestructura de TI.

HYPERLINK "http://www.adobe.com/es/products/server/workflowserver/"
<http://www.adobe.com/es/products/server/workflowserver/>

Auraportal BPM

AuraPortal BPM es un sistema de Gestión Empresarial que ofrece en un solo paquete cuatro mundos relacionados entre sí que constituyen las áreas de mayor interés y eficacia en la gestión empresarial de hoy y del futuro inmediato:

1. BPM (Gestión por Procesos) con Reglas de Negocio
2. Intranet con Plataforma de Workflow
3. Gestión Documental con MS Sharepoint
4. Portales para Comercio Electrónico

En cuanto a su potencia y sencillez de manejo, baste decir que su Modelizador, adaptado al

moderno standard BPMN (Business Process Modeling Notation), junto con su exclusivo generador de Motores de Procesos de forma automática a partir de los Modelos sin necesidad de programación, constituyen un adelanto tecnológico de envergadura que sin duda marcará el camino a seguir en el futuro para los desarrollos de sistemas BPM.

HYPERLINK "http://auraportal.auraportal.com/Web_GAP/ver-des-con000.htm"
http://auraportal.auraportal.com/Web_GAP/ver-des-con000.htm

Bisil - Enj

Enj es un producto de software de Gestión de Procesos de Negocio (BPM), que le proporciona la capacidad de definir procesos de negocio, y automatizar transacciones, documentación, flujos y otras acciones requeridas con procesos de negocio diarios. Nuestra arquitectura revolucionaria le da la flexibilidad y la capacidad para modificar procesos en el tiempo e integrarlos con otras aplicaciones.

HYPERLINK "http://www.enjbiz.com/Enj.html" <http://www.enjbiz.com/Enj.html>

DynaFlow EZ-Process

Para lograr todos los requerimientos de la Gestión de Procesos de Negocio, DynaFlow's EZ-Process BPM Suite proporciona los siguientes componentes:

- **EZ-Modeler**: para realizar modelados de negocio independientes proporcionando un repositorio corporativo central para la gestión de procesos de negocio.
- **EZ-Librarian**: para apoyar la gestión de documentos/contenidos.
- **EZ-Book**: para realizar la gestión de conocimientos extendida mediante la generación dinámica de manuales dirigidos a roles de usuario para el entrenamiento u otros objetivos de la gestión del conocimiento.
- **EZ-Publisher**: para proporcionar a las organizaciones con portales de información sobre procesos de negocio dirigidos por roles de usuario la posibilidad de desarrollar sus procesos totalmente documentados.
- **EZ-Compliance**: para soportar la certificación de cumplimiento SOX (u otros) mediante la integración de procesos y controles, mandos de acceso para personal o

aplicaciones y un motor de indentificación dinámica de conflictos.

- **EZ-Workflow**: para apoyar la producción y capacidades de Workflow actuales, implicando un motor basado en reglas, un cuadro de mandos KPI y capacidades PDA.
- **EZ-BPR-Analyzer**: to apoyar a la optimización de procesos de negocio mediante el análisis cuantitativo y la simulación.
- **EZ-ISO**: para apoyar la certificación de calidad como ISO, QS, TS, OHSAS, etc...

Ejemplos de usuarios de EZ-Process incluyen empresas como Comcast Cable (mayor proveedor de cable de EEUU), Siemens, Fujitsu, MD Robotics (Fabricante del Manipulador remoto de lanzaderas espaciales bajo contrato con la NASA), Solar Turbines/Caterpillar, Herman Miller, GKN Sinter Metals, y otros muchos. Beneficios clave obtenidos por estas organizaciones serían:

- Mejor servicio al cliente
- Disminución de los gastos de funcionamiento
- Aumento de la eficiencia del negocio
- Aumento de la adaptabilidad y flexibilidad de la organización
- Incremento de la gestión del conocimiento corporativo
- Incremento de transacciones de supervisión/rastreo
- Reducción del tiempo de ciclo de las transacciones
- Incremento global de la consistencia y calidad de los procesos

HYPERLINK "http://www.waria.com/databases/wfvendors-A-L.htm" \l
"DynaFlow_Modeling_&_Workflow_Solutions_Inc"
http://www.waria.com/databases/wfvendors-A-L.htm#DynaFlow_Modeling_&_Workflow_Solutions_Inc

FileNet Business Process Manager

FileNet Business Process Manager es una solución de eficacia probada que aumenta el rendimiento del proceso, reduce los ciclos de tiempo y mejora la productividad por medio

de la automatización, perfeccionamiento y optimización de los complejos procesos en la administración del flujo de trabajo de toda la empresa. FileNet Business Process Manager es la base estándar, flexible y personalizable para una gran variedad de industrias. Puede generalizarse rápidamente y escala según las necesidades de su negocio mediante la creación de una infraestructura unificada de administración de procesos que conecta a los usuarios con las aplicaciones.

HYPERLINK "http://www.filenet.com/Espanol/Productos/Business_Process_Manager/"
http://www.filenet.com/Espanol/Productos/Business_Process_Manager/

Fuego BPM

Solución que ofrece modelización de procesos, integración con otros sistemas, simulación y monitorización de los procesos en una misma aplicación.

Fuego es la herramienta, que de forma eficaz, cumple en cada una de las cuatro áreas tecnológicas que componen el mundo BPM:

Características principales Fuego BPM

- Permite modelado, integración, simulación, ejecución y monitorización de procesos de negocio
- Estándar y escalable
- Función de Multi-Lenguaje para el interfaz de usuario
- Posibilidad de importar workflows de VISIO, ARIS, o de estándares como XPDL, BPEL, BPMN...
- Módulo integrado de Simulaciones de "Cómo es" y de "Cómo debería ser", localización de la optimización de la ejecución del proceso
- Disparador de procesos: desde un proceso padre, evento externo, mismo proceso o por un usuario
- Definición y Gestión de usuarios, Seguridad y Gestión de Alarmas
- Diseño del WorkPortal (Portal Web de Trabajo) configurable por el cliente
- FUEGO BPM incluye un interfaz para la creación de formularios HTML

- Herramienta BAM con diferentes plantillas y drill-downs

Elementos diferenciadores

- **Introspección:** capacidad de FUEGO de implementar tecnologías software externas :

Librerías JAVA, EJB's

WebServices

CORBA

COM (Microsoft), .NET

ILOG

SAP

TIBCO

ORACLE, DB2, SQL Server,...

- **Herramienta de Simulación:** estimación de tiempos, recursos, número de trámites, actividades, costes, identificación de "cuellos de botella", etc.

HYPERLINK

"http://www.polar.es/index_pro_fuego.htm"

http://www.polar.es/index_pro_fuego.htm

Fujitsu – Interstage BPM

BPM posibilita la organización automática del trabajo, un programa supervisa el proceso, asigna tareas, las avanza y monitoriza su progreso, automatizando procesos de negocio complejos, y disminuyendo los tiempos de desarrollo y mantenimiento de éstos. Con las soluciones de BPM de FUJITSU, podemos realizar tareas de forma paralela y documentar todo el proceso, lo que nos ofrece la oportunidad de hacer una reingeniería de los procesos de negocio. La soluciones está orientada a:

- Mejorar de los procesos de negocio
- Automatizar tareas

- Facilitar la monitorización y el control de procesos
- Simplificar la dinamización de la lógica de los procesos
- Disminuir los costes de desarrollo
- **La Solución BPM de Fujitsu**

La solución integral de BPM propuesta por FUJITSU se basa en:

- Consultoría de reingeniería de procesos.
- Servicios Profesionales de implantación, desarrollo y personalización.
- Tecnología de workflow: Interstage® BPM (i-Flow) tecnología que posibilita el modelado de procesos de negocio para su automatización y monitorización on-line, reduciendo tiempos de desarrollo y aumentando el control.

Tecnológicamente i-Flow es un producto 100% basado en Java.

La herramienta posee mecanismos de integración con sistemas externos, como pueden ser las herramientas de EAI, a través de Web Services, Java y XML. También, se conecta con bases de datos externas a través de adaptadores.

Adicionalmente, admite programación a través de Java y JavaScript con la posibilidad de crear formularios de cliente de forma automática (HTML).

Resumiendo las principales funcionalidades del producto i-Flow:

- Diseño de procesos drag and drop
- Gestión de timers con distintos calendarios
- Control de notificaciones basadas en email
- Listener/triggers/eventos
- Soporte Web Services
- Posibilidad de personalización del cliente(css)
- Soporte a Java 1.4

- Módulos de reporting, analítico y auditoría
- Modificación de procesos en tiempo de ejecución
- Generación automática de formularios HTML
- Sistema de Gestión Documental
- Balanceo de Carga
- Plataforma de alta disponibilidad
- Firma Digital

FUJITSU España Services es Country Chair del organismo WfMC en España. Este organismo es uno de los encargados de definir los estándares de workflow a nivel mundial.

I-Flow es el software de workflow de FUJITSU ganador del premio “Gold Award for Excellence in Workflow”.

HYPERLINK "http://www.fujitsu.com/es/services/solutions/empresarial/"
<http://www.fujitsu.com/es/services/solutions/empresarial/>

Global 360 Enterprise BPM Suite

G360 Enterprise es la única solución BPM que combina las capacidades analíticas líderes de la industria con una potente plataforma BPM para crear una solución final. Las empresas no solo gestionan procesos, sino que gestionan los ciclos de vida completos de los procesos. Gracias a esta combinación G360 Enterprise le permite: transformar estrategias en acciones, automatizar procesos y ganar la seguridad de que su empresa se encuentra ágil, informada y tomando las mejores decisiones sobre su negocio con total confidencialidad. Tiene una solución con un completo control y visibilidad. Tiene los ingredientes para una ventaja competitiva.

HYPERLINK "http://www.global360.com/solutions/bpm/"
<http://www.global360.com/solutions/bpm/>

HandySoft – BizFlow

HandySoft Global proporciona a la empresas innovadoras en BPM soluciones que son personalizadas para el modo en el que usted hace el negocio. Basado en la fundación sólida

de BizFlow ®, la premiada plataforma de BPM, la automatización de Workflow, y la colaboración, HandySoft soluciones automatiza y simplifica procesos, hace cumplir las mejores prácticas, mejora la calidad y la productividad, y colabora en la colaboración interna así como con clientes y partners.

BizFlow ofrece capacidades completas paraa construir y manejar procesos de negocio automatizados, incluyendo instrumentos para el diseño, la supervisión, y procesos de optimización; presentación y acceso a las tareas; y administración de la plataforma por sí mismo. BizFlow fácilmente se integra con bases de datos heredadas, aplicaciones de la empresa, y sistemas de gestión de documentación para que usted pueda maximizar sus inversiones en el presente y el futuro en la infraestructura de las tecnologías de la información.

HYPERLINK "http://www.handysoft.com/solutions/enterprise/"
<http://www.handysoft.com/solutions/enterprise/>

Hyperion System 9

Hyperion ha logrado integrar en un solo sistema, flexible y de fácil uso, la solución más completa del mercado en materia de Gestión del Desempeño de Negocios, práctica de excelencia corporativa conocida en el mundo como *Business Performance Management* (BPM).

La solución permite lograr una sola versión precisa de la información y los resultados, al integrar un conjunto de aplicaciones en módulos interactivos, sumamente flexibles y de muy fácil uso, que incluye herramientas para gestión financiera y medición del desempeño de todos los procesos de la organización, con la capacidad de procesar e integrar datos, hacer todo tipo de análisis sofisticado y generar reportes por medio de la plataforma de *Business Intelligence* de Hyperion.

Integral, fácil de utilizar, fácil de administrar y con el menor costo de implementación en el mercado, *System 9* de Hyperion, como estándar corporativo de BPM, permite entrelazar estrategias con planeación y monitorear de manera continua su ejecución en relación con las metas para mejorar los resultados de la organización.

Los componentes de *System 9*

System 9 Applications+™ (Applications+) de Hyperion es el conjunto de módulos de administración financiera y de operaciones para directores, analistas y ejecutivos que necesitan obtener visibilidad del desempeño, mejorar la precisión de los pronósticos y

responder oportunamente a los cambios de las condiciones del mercado.

System 9 BI+™ (BI+) de Hyperiones la plataforma de BI que soporta todo tipo de análisis y reportes, genéricos y ad-hoc, a través de una interfaz personalizada para cada usuario.

System 9 Foundation Services™ (Foundation Services) de Hyperion facilita la gestión, la escalabilidad y la implementación de BPM en todas sus aplicaciones de software, áreas operativas y unidades de negocio, sea cual sea su ubicación.

HYPERLINK "http://www.hyperion.com/mx/system9.cfm"
<http://www.hyperion.com/mx/system9.cfm>

IBM WebSphere Business Monitor

Ofrece supervisión en tiempo real con métricas, pantallas visuales y alertas

- Mide el rendimiento empresarial para conseguir los objetivos mediante una tarjeta de resultados.
- Alerta a los usuarios clave de las situaciones empresariales decisivas que requieren alguna acción.
- Envía notificaciones de alerta a partir de situaciones anómalas.
- Realiza un seguimiento de los flujos de trabajo empresariales.
- Supervisa las métricas de los procesos empresariales, como la duración transcurrida o el trabajo.

IBM WebSphere Business Monitor le permite supervisar los procesos empresariales en tiempo real, mediante una pantalla visual que muestra su estado. WebSphere Business Monitor alerta y notifica a los usuarios para mejorar continuamente los procesos empresariales. Este producto proporciona nuevas e importantes mejoras en el catálogo de gestión de procesos empresariales de IBM y está integrado en WebSphere Business Modeler y WebSphere Process Server.

WebSphere Business Monitor también ofrece soporte a Common Event Infrastructure mediante la utilización del formato Common Base Event (CBE), implementado con WebSphere Process Server, para recibir y enviar sucesos.

WebSphere Business Monitor es un producto integrado en el catálogo de gestión de

procesos empresariales de IBM. Sus funciones avanzadas de supervisión de procesos empresariales proporcionan una ventaja competitiva con sofisticadas funciones de análisis, junto con un gestor de acción adaptable que invoca una acción seleccionada en tiempo real o configura un conjunto de acciones en función de reglas predefinidas.

HYPERLINK "http://www-306.ibm.com/software/info/ecatalog/es_ES/products/O735400J15481V30.html"
http://www-306.ibm.com/software/info/ecatalog/es_ES/products/O735400J15481V30.html

MetaStorm BPMS

La suite completa de BPM de Metastorm proporciona una plataforma corporativa altamente escalable en la que se pueden desarrollar rápida y fácilmente las soluciones de negocio y permite adaptarlas para satisfacer las necesidades únicas y dinámicas de proceso de cada organización. El BPM de Metastorm soporta procesos basado en la interacción humana y entre sistemas cubriendo el ciclo de vida completo de gestión de procesos, incluyendo el diseño, automatización y gestión de múltiples procesos en toda la organización – poniendo especial énfasis en la mejora en tiempo real de los procesos mediante una combinación de tecnologías de modelización, integración, ejecución, simulación y análisis, todas orquestadas y manejadas a través de una interfaz única. La suite de procesos es la mejor de su entorno – soporta roles dinámicos, definición avanzada de reglas de negocio, creación de formularios y la posibilidad de integración de forma fácil y predefinida con una gran cantidad de aplicaciones de manera independiente a la plataforma. El BPM de Metastorm también permite la generación de informes en tiempo real, monitorización del rendimiento y análisis predictivo. El software y metodología BPM de Metastorm son únicos en su habilidad de implantar procesos complejos de manera rápida y de realizar cambios de manera rápida – proporcionando el ROI más rápido y el menor costo de propiedad para nuestros partners y clientes.

HYPERLINK "http://www.metastorm.com/global/es/overview_index.asp"
http://www.metastorm.com/global/es/overview_index.asp

Microsoft K2.NET

Características

- K2.net permite rápidas soluciones conjuntas para optimizar interacciones entre personal, sistemas y procesos.
- K2.net proporciona visibilidad a actividades dirigidas por procesos para identificar

formas de optimizar el proceso: detección de cuellos de botellas, escalabilidad, gestión de excepciones.

- K2.net ayuda a sus clientes a sacar el valor significativo de sus inversiones de Microsoft mediante K2.net y su integración poderosa y sin costuras a través de su gama de productos.

Componentes de K2.net 2003

K2.net 2003 Studio es un potente entorno de diseño de flujos de trabajo. Une personal, usos e información en procesos de negocio integrados y automatizados.

- **K2.net 2003 Templates** es un creador fácil de usar que automatiza la autoría de etapas de flujos de trabajo. Permiten a los usuarios crear estos componentes de flujos de trabajo sin necesidad de programar.
- **K2.net 2003 SmartForm controls for ASP.NET** son un conjunto de formularios de ASP.NET y los controles de interfaz de usuario que permiten a usuarios rápidamente construir los formularios de flujo de trabajo permitidas, que se ejecutan sobre ASP.NET y se acceden mediante un navegador web estándar.
- **K2.net Server** proporciona alta escalabilidad, eficacia y una plataforma segura para procesos de negocio entre personal y entre el usuario y el sistema.
- **K2.net 2003 Workspace** autoriza a los usuarios a manejar y rastrear tareas del flujo de trabajo. Esto informa sobre las actividades en la empresa, y autoriza a los gestores del conocimiento a usar esta información para eliminar cuellos de botella, conocer el seguimiento de los procesos y asegurar niveles de servicio óptimos.

K2.net 2003 Service Manager proporciona funciones cruciales de administración de sistemas para asegurar que el desarrollo de K2.net funciona óptimamente durante todo el tiempo.

HYPERLINK "http://www.k2workflow.com/products/product_product_info.aspx"
http://www.k2workflow.com/products/product_product_info.aspx

Oracle Fusion Middleware

Oracle Fusion Middleware da soporte a un ciclo de vida completo para aplicaciones orientadas a servicios y ofrece interoperabilidad sin precedentes con la infraestructura It

existente en su organización gracias a su arquitectura modular única.

En palabras de Charles Phillips, presidente de Oracle, *"Oracle Fusion Architecture es un modelo unificado de tendencias emergentes como son la arquitectura Grid Computing, arquitectura orientada a servicios y arquitectura de información. Mientras cada tendencia es un estudio por sí mismo, el hecho de que estas técnicas pueden estar unificadas dentro de una misma arquitectura es una idea fascinante. Esto ofrece a los clientes y partners una buena visión de la dirección que Oracle está tomando para conseguir lo máximo de sus productos: bases de datos, middleware y aplicaciones de negocios"*.

"Oracle Fusion Middleware ha sido específicamente diseñado para satisfacer las crecientes demandas de los clientes en componentes middleware que estén fuertemente integrados y que sean fáciles de utilizar y que ayuden a mejorar la agilidad de los negocios y operaciones de nuevas tecnologías de la información ", aseguró Thomas Kurian, Senior Vice President de Desarrollo de Oracle Fusion Middleware. *"Estamos comprometidos en aportar valor y excelencia para los productos middleware que escalan, proporcionan seguridad y administran servicios web y aplicaciones SOA que pueden ser desplegados en prácticamente cualquier entorno informático "*, añadió.

Clientes en todo el mundo ya utilizan Oracle Fusion Middleware y más de la mitad de las mayores compañías de los Estados Unidos, Asia Pacífico, Europa, Oriente Medio y Africa usan uno o más componentes de esta familia de productos. De los más de 27.000 clientes que tiene Oracle en el mundo, 1.000 están en España, siendo éste el negocio de la compañía con mayor crecimiento.

HYPERLINK "http://www.oracle.com/global/es/prensa/cma/np_middle_fusion.htm"
http://www.oracle.com/global/es/prensa/cma/np_middle_fusion.htm

Pega SmartBPM Suite

La última generación de la plataforma BPM basada en reglas de Pegasystems, líder reconocida del mercado, es una suite integral pensada para ayudar a su organización en la planificación, implementación y administración de soluciones de gestión de procesos a lo largo de todo su ciclo de vida. Smart BPM combina sus procesos y prácticas de negocio, y le ayuda a desplegar y actualizar rápidamente soluciones que den respuesta a los cambios y circunstancias de su negocio.

Componentes de SmartBPM Suite

§ **Process Analyzer:** Recoge en un *data warehouse* tanto datos históricos como

datos de simulación, y cuenta con diversas herramientas analíticas *on-line* que le ayudan a mejorar sus procesos de forma continua.

§ **Process Simulator:** Sus nuevos procesos de negocio pueden ser simulados antes de ponerse en práctica. Mediante el uso de “Asistentes”, los analistas pueden cuantificar y comparar el potencial obtenido al aumentar los niveles de servicio, así como los tiempos, errores y reducción de costes asociados.

§ **Enterprise Integration:** SmartBPM de Pegasystems está concebido completamente con una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). Ofrece una gran biblioteca de conectores y adaptadores empresariales, incluida la compatibilidad con estándares como por ejemplo BPEL. **Case Management:** La Suite SmartBPM incluye funcionalidad inteligente para la gestión de casos lista para ser utilizada de inmediato en su sistema.

§ **Content Management Integration:** SmartBPM puede integrar también varios repositorios de imágenes, documentos y sistemas de gestión de contenidos para facilitar la gestión de directrices y procesos globales de recuperación y retención de registros.

§ **Portal Integration:** Las empresas pueden utilizar tecnología de portales Web para posibilitar la colaboración con sus socios comerciales, y para ofrecer capacidades de autoservicio a sus clientes.

El corazón y el cerebro de la Suite SmartBPM es PegaRULES, el motor de reglas de negocio de última generación de Pegasystems, que ofrece la potencia de la resolución de reglas dinámicas y contextuales para gestionar y optimizar los procesos diarios de la organización.

HYPERLINK "http://www.pega.com/Products/es-SmartBPMSuite.asp"
<http://www.pega.com/Products/es-SmartBPMSuite.asp>

Plexux eFIRST Process

eFIRST Process es el producto buque insignia de Plexus - una suite poderosa de herramientas que permiten el desarrollo rápido, el despliegue y la gestión de soluciones de gestión de procesos escalables para la empresa. eFIRST Process consiste en siete módulos integrados:

- Process Engine – el mayor motod de workflow
- Process Analyzer – análisis, simulación y modelado de procesos

- Process Monitor – monitorización de actividades de negocio en tiempo real
- Process Decision – flexible motor de reglas de negocio
- Process Intelligence – Informes de productividad de procesos
- Process Builder – Aglutina contenidos, procesos y personal
- Process Integrator – Integración versátil de aplicaciones

El núcleo del eFIRST Process es el motor de procesos basado en el probado y comprobado Plexus FloWarer, combinado con nuevas herramientas de mapeado y modelado de procesos el *Process Analyzer*. Destacando diagramas de flujos, mapeado de procesos, simulaciones, y “what-if?” análisis, el *Process Analyzer* permite a gerentes de negocio modelar sus procesos, investigar como emplear eficazmente los recursos y reducir su tiempo de ciclo y costes.

Para acelerar la construcción de cualquier solución BPM, eFIRST process proporciona el *Process Builder*. Este es un framework J2EE de fácil manejo que permite la construcción de interfaces de usuario, formularios y objetos de datos para ser manejados dentro de la aplicación.

HYPERLINK "http://www.plx.com/products/efirst/efirstcase.html"
<http://www.plx.com/products/efirst/efirstcase.html>

- **Savvion BusinessManager™ 6.5**

Savvion BusinessManager™ 6.5 es el camino más fácil para la colaboración en la mejora de su negocio y controlar los núcleos de los procesos críticos para el éxito de su empresa.

BusinessManager 6.5 es el sistema BPM más comprensivo disponible actualmente. Este hecho dirige la gestión de procesos de negocio desde el modelado hacia la simulación, el despliegue y más allá – a mejoras. Sabemos que no es suficiente con controlar un proceso, por ello ofrecemos a nuestro clientes la habilidad de medir el rendimiento, realizar mejoras continuas y responder a los cambios en su negocio.

- HYPERLINK "http://www.savvion.com/products/sbm6.php"
<http://www.savvion.com/products/sbm6.php>

SeeBeyond - ICAN Suite 5.0

La misión fundamental de la tecnología de información es de apoyar las operaciones de negocio para aumentar su valor y su eficacia. La llave de la mejora del funcionamiento operacional consiste en racionalizar y extraer el mayor valor del activo de la tecnología existente en el lugar. Satisfactoriamente la construcción de una red integrada con la aplicación (ICAN) a través de ecosistemas dispares de la empresa crea un motor de valor de negocio generando ventaja competitiva a través del rédito aumentado, el coste inferior total de propiedad (TCO), el menor tiempo de respuestas de mercado, más flexibilidad al cambio de condiciones de negocio, y más clientes y mayor satisfacción de los partners. El SeeBeyond ICAN Suite permite a las organizaciones hacer mejor uso de los sistemas disponibles, mayor integración con los partners, proveedores y clientes, y automatizando procesos de negocio críticos para mejorar operaciones.

La suite ICAN es la más usable, escalable y abierta para desarrollo, ejecución e integración "end-to-end" de la gestión de procesos de negocio. The SeeBeyond ICAN Suite es la siguiente generación de una integración abierta que trae conjuntamente A2A, B2B, y BPM además de Servicios Web, SOA, J2EE Application Servers, ETL, BAM, Gestión de la calidad de los datos, Composite View Generation, indexación, Workflow y portales.

HYPERLINK "http://www.seebeyond.com/software/ican.asp"
<http://www.seebeyond.com/software/ican.asp>

TIBCO BPM

TIBCO Staffware: TIBCO Staffware es una suite de módulos diseñados para proveer a los usuarios de negocio y plantilla de TI las herramientas colaborativas que generen una solución BPM potente y flexible. Esta suite aporta visibilidad en el negocio y flexibilidad para modificar las implementaciones y adaptarlas a los requerimientos de la organización.

TIBCO BusinessWorks Workflow: Igualmente, la suite TIBCO BusinessWorks ofrece un módulo TIBCO BusinessWorks Workflow que permite añadir a los procesos de integración la intervención de usuario añadiendo la posibilidad de implantar workflows que reflejen la realidad de la organización.

HYPERLINK "http://www.vass.es/actividad/nuevastecno.asp?idsol=16"
<http://www.vass.es/actividad/nuevastecno.asp?idsol=16>

Ultimus BPM Suite

Ultimus BPM Suite aborda el ciclo de vida completo de los procesos de negocio. La primera fase es el diseño de los procesos. Mediante la simulación, se desarrollan y documentan procesos optimizados desde el principio. A continuación se desarrollan e integran formularios y agentes. Luego se completa el proceso y se instala a los usuarios. Además de gestionar los proyectos, se pueden recopilar y analizar los datos del proceso para optimizaciones posteriores. Ultimus BPM Suite aborda cada fase del ciclo de vida de los procesos de negocio.

Actualmente Ultimus es el proveedor líder de software y servicios de Gestión de Procesos de Negocio (BPM). Basándose en su experiencia y filosofía los clientes utilizan Ultimus como plataforma para automatizar muchos procesos de negocio internos a su organización y otros compartidos con sus clientes o socios. Estos clientes reconocen los factores clave que diferencian a Ultimus:

- Experiencia - Ultimus ha ayudado a sus clientes a automatizar miles de procesos, aprendiendo así de implantaciones reales y desarrollando cambios sustanciales en su infraestructura tecnológica. La experiencia real ha guiado la evolución del producto con cientos de características surgidas de las necesidades de los clientes.
- Presencia global - Ultimus tiene la cobertura geográfica más amplia de cualquier proveedor de BPM. Ultimus BPM Suite dispone de asistencia en más de 18 idiomas, oficinas en los cinco continentes y servicio en todo el mundo 24 horas al día durante todo el año. Tanto si desea automatizar un proceso en una región como si atraviesa varias fronteras geográficas Ultimus cuenta con la infraestructura para ayudarle a que sea un éxito.
- Solución completa - Ultimus se ocupa de todas las fases del ciclo de vida de un proceso de negocio con una completa solución de software que pueden utilizar todos los miembros de un equipo BPM con una amplia variedad de habilidades. La metodología ya probada de Ultimus complementa el software y asegura una correcta implantación.
- Flexibilidad - Ultimus es consciente de que cada empresa y organización es diferente, con diferentes reglas, diferentes sistemas y diferentes procesos. Además el software tiene ganchos o hooks de integración y personalización para ser fácilmente adaptados a una gran variedad de configuraciones y entornos.
- Económico - Ultimus ofrece un modelo de licencia flexible y escalable. Por ello, los clientes sólo pagan lo que necesitan. La incorporación de recomendaciones

aportadas por clientes a lo largo de los años ha permitido a Ultimus optimizar el entorno de desarrollo y de clientes usuarios de BPM para que sean los más sencillos de usar, simular e implantar sin sacrificar energía, flexibilidad ni agilidad. Esta combinación permite a los usuarios obtener un importante ROI en las iniciativas BPM.

La mejor manera de entender el valor del software Ultimus es usándolo. Ultimus se presta a evaluaciones en profundidad y a comparaciones de producto. Estamos seguros de que nuestro software es el más fácil de usar y desarrollar, y el producto con más y mejores prestaciones del mercado.

Ultimus BPM Suite se adapta a los estándares más comunes del sector, como Microsoft .NET, XML Schema, Web Services (WSDL, SOAP), MAPI, SMTP, LDAP y ADSI. Todos los componentes del servidor son individuales, modulares y adaptables. Ultimus también ofrece interfaces programables (API) completos para desarrollar procesos de negocio a medida con el objetivo de satisfacer sus necesidades únicas, y es una verdadera plataforma de procesos de negocio. Utiliza las bases de datos escalables de empresa SQL Server u Oracle. Ultimus ofrece numerosas interfaces abiertas basadas en .NET y Web Services y un Enterprise Integration Kit (EIK) para una mayor flexibilidad y facilidad de integración.

HYPERLINK "http://www.ultimus.com/es/bpm_tec" http://www.ultimus.com/es/bpm_tec

Vitria: BusinessWare

BusinessWare 4.3 cuenta con nuevas características basadas en estándares para las funciones de control y alerta de los sistemas, la gestión de sistemas y la administración de la seguridad, facilitando los proyectos complejos de integración. Además, se ha adaptado la configuración de esta nueva versión con el fin de convertirla en una plataforma más potente para las empresas que combinan lo mejor de las arquitecturas orientadas a eventos (event-driven), a documentos (document-centric) y a servicios (service-oriented o SOAs).

«A medida que las SOAs evolucionan desde la mera activación de servicios web punto a punto hacia la prestación real de un servicio empresarial, las compañías se dan cuenta que deben empezar por convertir sus activos informáticos actuales en servicios reutilizables», destacó Dale Skeen, consejero delegado y fundador de Vitria. «BusinessWare 4.3 lleva a nuestros clientes mucho más allá de esta conversión combinando servicios y otras tecnologías de integración para apoyar procesos de negocio más complejos, como por ejemplo ciclos de vida de reclamaciones y pedidos o tramitaciones automatizadas en el

ámbito financiero. En la versión 4.3, todos los componentes de integración son más fáciles de gestionar que nunca».

Todas las mejoras incorporadas a la versión 4.3 complementan o refuerzan las exclusivas ventajas de Vitria, adquiridas a lo largo de más de siete años ofreciendo a sus clientes soluciones de integración centradas en los procesos de negocio y que convierten a Vitria:BusinessWare en la solución de BPM para empresas más madura y contrastada del mercado. Entre estas ventajas, destacan: gestión de procesos de negocio de larga duración basada en el estado, gestión de transacciones, conectividad de aplicaciones, independencia del transporte, análisis de procesos de negocio y agrupaciones/distribución de cargas para escalabilidad.

HYPERLINK "http://www.mastermagazine.info/pc/3182.php"
<http://www.mastermagazine.info/pc/3182.php>

WebMethods BPM Solutions

WebMethods Business Process Management (BPM) ofrece tanto modelado de proceso como capacidades de workflow. Pero a diferencia de los BPM tradicionales, webMethods va un paso más allá: webMethods BPM ayuda a dirigir la productividad de los procesos de negocio gracias a una combinación única de BPM tradicional con unas poderosas capacidades de optimización en una arquitectura que soporta implementaciones cliente escalables y distribuidas.

- ***Características principales***

- Provee una comprensiva solución de proceso “end-to-end” con la capacidad de integración empotrada para cruzar el entorno heterogéneo de las empresas actuales.
- Maneja procesos múltiples que atraviesan geografías físicas y asegura el funcionamiento de nivel de la empresa y la adaptabilidad global sin un solo punto de fracaso.
- Soporta cientos y miles de usuarios con una arquitectura de período de explotación configurable y distribuido.

- Aerodinamiza despliegues BPM permitiendo al analista de negocio modelar el proceso sin la intervención de recursos TI.
- Se integra sin costuras con WebMethods Access para acelerar el desarrollo compuesto de aplicaciones y proporcionar un único interfaz contextual basado en roles de usuario y privilegios.

HYPERLINK "http://www.webmethods.com/meta/default/folder/0000008465"
<http://www.webmethods.com/meta/default/folder/0000008465>

15.10 ANEXO – Beneficios y ventajas de BMPS.

Loa anterior fue extraído de la pagina <http://www.club-bpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf> , con el fin de facilitar futuras consultas se enlisto la información contenida en la página y no nos atribuimos los derechos de autor por la información suministrada.

Con BPM:

- El trabajo no queda atascado o extraviado.
- Los jefes pueden enfocarse más en los problemas del negocio y del personal, tal como el rendimiento y capacitación individual, mejoras de procedimientos, y casos especiales, más que en la rutina de asignación de tareas.
- Los procedimientos son formalmente documentados y seguidos de forma exacta y estándar, asegurando que el trabajo es llevado a cabo en la forma planificada, cumpliendo a su vez todos los requerimientos y normas del negocio y externos.
- La persona adecuada, dispositivo o sistema es asignado a cada caso, y los casos más importantes o críticos en el tiempo, son asignados primero. Los usuarios no gastan tiempo escogiendo sobre cual caso trabajar, aplazando quizás aquellos casos más importantes pero de mayor dificultad.
- Se logra el procesamiento paralelo, donde 2 o más actividades no dependientes pueden ser realizadas concurrentemente, generando así beneficios en cuanto a reducción de tiempo de los procesos, mejor servicio al cliente y reducción de costes.
- Convertimos el entorno de trabajo de “Reactivo” a un entorno “ProActivo”, con todas las ventajas y beneficios que esto conlleva.

Principales Funcionalidades

- Asignar actividades a las personas de forma automática y según cualquier criterio, o según cargas de trabajo.
- Recordar a las personas sus actividades, las cuales son parte de una cola de Workflow.
- Optimizar la colaboración entre personas que comparten actividades.
- Automatizar y controlar el flujo de documentos, datos e imágenes.
- Asignarle proactivamente a las personas que deben ejecutar las actividades, todos los recursos necesarios (Documentos, información, Aplicaciones, etc.) en cada una de ellas.

- Definir y controlar “alertas” según criterios de tiempo, de evento o de condición, provocando así algún mensaje a un supervisor, un “escalado” de actividades a otras personas para que las resuelvan, y/o una resignación automática.
- Modificar los procesos y gestionar excepciones “en vivo”, o “al vuelo”, y desde cualquier lugar, es decir, permitir modificar cualquier instancia de proceso ya iniciada, sin necesidad de volver a iniciarla y sin necesidad de meter mano informáticamente. Además, a través de cualquier navegador para que realmente se pueda realizar desde cualquier lugar.
- Proveer una vista “on-line” para supervisores del estado e histórico de cada instancia de proceso, de cada actividad, y del desempeño de las personas.
- Hacerles llegar a cada persona sus actividades y alertas, independientemente de su ubicación geográfica, a través de la WEB, Email, SMS, o cualquier otro dispositivo móvil.
- Proveer métricas para responsables de áreas, organizadores, gestores de procesos y calidad, tanto para efectos de Mejora Continua como de Indicadores de Calidad y de Gestión.
- Integrarse fácilmente con otros sistemas, aplicaciones y ERPs.
- Proveer un alto nivel de soporte para la interacción humana

Beneficios

- Mejora la atención y servicio al cliente.
- Incrementa el número de actividades ejecutadas en paralelo.
- Minimiza el tiempo requerido por los participantes para acceder a la documentación, aplicaciones y bases de datos.
- Disminuye “drásticamente” el tiempo de transferencia de trabajo, información y documentos entre actividades.
- Asegura la continua participación y colaboración de todo el personal en el proceso.
- Disminuye “drásticamente” el tiempo que los participantes, supervisores y administradores necesitan para conocer la situación de un ítem de trabajo (P.ej.: Orden de compra, participación de siniestro, pedido de cliente).
- Simplificación de salidas - “outputs” – automáticas. Documentos Word, Faxes, e-mails, mensajes cortos a móviles, etc.
- Disponibilidad de mecanismos para una mejor gestión y optimización de procesos.