UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

PROPUESTAS DE MEJORA A LA CADENA DE SUMINISTROS, DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE HELADOS, A TRAVÉS DEL REDISEÑO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN Y MANEJO DE MATERIALES.

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: VEINTE

JURADO EXAMINADOR

FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: JOSE RODEIRO	NOMBRE: Leopoldo Vélez	NOMBRE: Julio Grooscors

REALIZADO POR ***Pacheco B. Juan M.***
Velásquez J., Beberly

PROFESOR GUIA ***Vélez M., Leopoldo***

FECHA ***Mayo 2001***

INDICE GENERAL

TOMO I

SECCIÓN INTRODUCTORIA

			Pag.
1	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA		1
	1.1	Reseña histórica	1
	1.2	Visión Empresas Polar División de Alimentos	1
	1.3	Misión	2
	1.4	Organigrama de Productos EFE, S.A.	2
	1.5	Línea de productos según tipo de mercado	3
2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO		4
	2.1	Objetivo general	4
	2.2	Objetivos específicos	4
3	ALCANCES Y LIMITACIONES		5
4	MARCO TEÓRICO		6
	4.1	Muestreo aleatorio simple	6
	4.2	Árbol de decisión	6
	4.3	Diagrama de flujo	6
	4.4	Diagramas de recorrido	7
	4.5	Evaluación económica	7
	4.6	Distribución	8
	4.7	Logística o Distribución Física	9
	4.8	Cadena de Suministros	10
5	METODOLOGÍA UTILIZADA		11

PARTE I ANÁLISIS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

		Pag.
6	SÍNTESIS INTRODUCTORIA	12
7	METODOLOGÍA UTILIZADA	12
8	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE PRODUCTOS EFE, S.A.	13
8.1	Distribución en Caracas Rutas	14
8.1.1	Características generales	14
8.1.2	Proceso de pedidos	15
8.2	Distribución en Caracas Dines	15
8.2.1	Características generales	16
8.2.2	Proceso de pedidos	17
8.3	Distribución hacia las filiales	17
8.3.1	Características generales	18
8.3.2	Proceso de pedidos	18
9	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	19
9.1	Variables involucradas en el estudio	21
9.1.1	Disponibilidad del límite de crédito	21
9.1.2	Capacidad de las cavas instaladas en los Dines	21
9.1.3	Mix de productos solicitados por distribuidor	22
9.1.4	Devoluciones por pérdida de producto	22
9.1.5	Cuentas incobrables	22
10	PROPUESTAS DE MEJORA	23
10.1	Zonificación y programación del despacho hacia los Dines	23
10.1.1	Cálculo de frecuencias de despacho	23
10.1.1.1	Capacidad Disponible	24
10.1.1.2	Disponibilidad Práctica	24
10.1.1.3	Consumo Diario	24
10.1.1.4	Riesgo Financiero	25
10.1.2	Zonificación de la red de distribuidores	27

			Pag.
	10.1.3	Itinerario de despacho	29
	10.1.4	Cuadro Comparativo (Situación Actual vs. Propuesta)	29
	10.1.5	Análisis Costo-Beneficio	30
	10.1.5.1	Beneficios o ahorros	30
	10.1.5.2	Costos o Riesgos asociados con la propuesta	31
	10.1.5.3	Cálculo de la relación Costo- Beneficio	32
10.2		Unificación de los formatos de pedidos	32
10.3		Monitoreo de los pedidos hacia las filiales	33

PARTE II ANÁLISIS DEL MANEJO DE MATERIALES

11		SÍNTESIS INTRODUCTORIA	34
12		METODOLOGÍA UTILIZADA	34
13		MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DE EFE	35
	13.1	Características Generales	35
14		SISTEMAS DE CÓDIGOS DE BARRA PARA MANEJO DE MATERIALES	39
	14.1	Códigos de Barras	40
	14.2	Producción de Etiquetas de Código de Barras	41
	14.3	Impresión Local de Código de Barras	41
	14.4	Lectura de Códigos de Barras	41
	14.5	Sistemas de RF para control de inventarios	43
	14.6	Operación típica de un sistema de captura de datos por RF para SAP R/3	44
	14.7	Dispositivos de Entrada	44
15		DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	45
16		PROPUESTA DE MEJORA	47

			Pag.
16.1		Costo Total del Sistema de RF	48
16.2		Procedimiento de Implantación	49
16.3		Justificación de Costos	52
16.4		Evaluación Económica	57
	16.4.1	Premisas consideradas en el cálculo del flujo de caja del proyecto	57
	16.4.2	Valor Presente Neto	58
	16.4.3	Tasa Interna de Retorno	58
	16.4.4	Período de Recuperación del Capital	58
	16.4.5	Análisis de Sensibilidad	58

PARTE III ANÁLISIS DEL IMPACTO SOBRE LA CADENA DE SUMINISTROS

17		SÍNTESIS INTRODUCTORIA	59
18		ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS PROPUESTAS GENERADAS SOBRE LA CADENA DE SUMINISTROS DE PRODUCTOS EFE, S.A.	61
18.1		Influencia de Cada Propuesta	61
	18.1.1	Zonificación y Programación del despacho hacia los Dines	62
	18.1.2	Unificación de los formatos de pedidos	63
	18.1.3	Monitoreo de los pedidos hacia las filiales	63
	18.1.4	Instalación de una red de RF para manejo de materiales	63
18.2		Impacto Global	64
	18.2.1	Costo Total del manejo de la cadena de suministros	64

			Pag.
	18.2.2	Tiempo de Retorno de la Inversión	65
	18.2.3	Eficiencia de la Distribución o % de Órdenes Perfectas	65
	18.2.4	Flexibilidad Productiva o Tiempo de Respuesta de la Cadena de Suministros	66
	18.2.5	Eficiencia en la Gestión de Compras o % de Pedidos Perfectos	66
	18.2.6	Precisión de los pronósticos	66
	18.2.7	Obsolescencia de Inventarios o % de Inventarios Obsoletos	66
	18.2.8	% de Utilización de Recursos	67

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

19	CONCLUSIONES	68
20	RECOMENDACIONES	69

BIBLIOGRAFÍA

21	BIBLIOGRAFÍA	70

TOMO II

ANEXOS

		Pag.
1	ORGANIGRAMA	1
2	% DE DESPACHO POR CANAL POR LÍNEA DE PRODUCTOS	2
3	CANTIDADES DESPACHADAS Y VENDIDAS POR FILIAL	3

		Pag.
4	MUESTREO DE PEDIDOS	4
5	CONTRATO DEL OUTSOURCING CON ARIDOS	6
6	INFORMACIÓN DETALLADA PARA LOS DINES	7
7	MAPAS DE LA UBICACIÓN DE LOS DINES	8
8	MAPA DE LA UBICACIÓN DE LAS FILIALES	10
9	GRÁFICO DE LOS COSTOS DE DISTRIBUCIÓN	11
10	% DE VENTAS POR DISTRIBUIDOR	12
11	CÁLCULO DE LA DISPONIBILIDAD PRÁCTICA	13
12	EJEMPLO DE CÁLCULO DEL CONSUMO DIARIO	14
13	HISTÓRICO DE DESPACHOS HACIA LOS DINES	15
14	TABLA DE COSTOS POR PALETA DESPACHADA	17
15	MAPA CON LA ZONIFICACIÓN ESTABLECIDA	18
16	FORMATO DE PEDIDOS PROPUESTO	19
17	MODELO DE CLASIFICACIÓN PARA SUSTITUIR PRODUCTOS EN LOS PEDIDOS HACIA LAS FILIALES	20
18	FORMATO "INFORME DE RECEPCIÓN"	25
19	FORMATO "MOVIMIENTO DE MATERIALES"	26
20	FORMATO VALE DE CONSUMO"	27
21	FORMATO "NOTA DE ENVÍO"	28
22	MAPA DEL ALMACÉN DE CHACAO	29
23	FORMATO DE ETIQUETA "RECEPCIÓN DE MATERIALES"	30
24	FORMATO DE ETIQUETA "RECHAZADO"	31
25	FORMATO DE ETIQUETA "RETENIDO"	32
26	FORMATO DE ETIQUETA "APROBADO	33
27	TIPO DE SIMBOLOGÍAS DEL CÓDIGO DE BARRAS	34
28	BOCETO DE LA ETIQUETA A UTILIZAR	35
29	SOFTWARE DE IMPRESIÓN DE ETIQUETAS BAR-ONE	36
30	IMPRESORA DE ETIQUETAS PROPUESTA	37
31	MIDDLEWARE VS UMDC DE ATS PARA SAP R/3	38

		Pag.
32	TERMINAL LASER PROPUESTO (PDT 6800 series)	39
33	FORMATO DE LA ENCUESTA APLICADA	40
34	RESULTADOS DE LA ENCUESTA	41
35	DIAGRAMA DE PROBABILIDADES DE OCURRENCIA DE LAS POSIBLES CAUSAS QUE ORIGINAN FALLAS DE PRODUCTO EN CAVA	42

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURAS

1	ORGANIGRAMA GENERAL	3
2	METODOLOGÍA GENERAL	11
3	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	12
4	CANALES DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS EFE, S.A.	14
5	FLUJOGRAMA DE PEDIDOS PARA CARACAS RUTAS	15
6	FLUJOGRAMA DE PEDIDOS PARA CARACAS DINES	17
7	FLUJOGRAMA DE PEDIDOS PARA LAS FILIALES	18
8	VARIABLES INVOLUCRADAS EN EL ESTUDIO	24
9	ITINERARIO DE DESPACHO	29
10	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL ANÁLISIS DEL MANEJO DE MATERIALES	34
11	FLUJO DE MATERIALES EN PRODUCTOS EFE, S.A.	38
12	FLUJO DE INFORMACIÓN EN UN SISTEMA DE RF	40
13	PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE RF	50
14	CADENA DE SUMINISTROS DE PRODUCTOS EFE, S.A.	60

TABLAS

		Pag.
1	TABLA RESUMEN EN EL CÁLCULO DE LAS FRECUENCIAS	36
2	COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL VS. PROPUESTA	30
3	DESCRIPCIÓN DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL ALMACÉN	38
4	DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y OPORTUNIDADES DEL CÓDIGO DE BARRAS	46
5	MODIFICACIONES EN LOS PROCESOS DE MANEJO DE MATERIALES	48
6	INVERSIÓN TOTAL EN EL PROYECTO	49
7	FLUJO DE CAJA DE LA IMPLANTACIÓN	57
8	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	58
9	CUADRO DE LA INFLUENCIA DE LAS PROPUESTAS SOBRE LA CADENA DE SUMINISTROS	68

ABREVIATURAS UTILIZADAS

T.E.G.: *Trabajo Especial de Grado*

TMAR: *Tasa Mínima Atractiva de Retorno*

VPN: *Valor Presente Neto*

TIR: *Tasa Interna de Retorno*

DINES: *Distribuidores Independientes*

Fig.: *Figura*

POP: *(Products of Promotions) Productos de Promoción*

% RET: *% de Retención*

PCP: *Planificación y Control de la Producción*

RF: *Radio Frecuencia*

LAN: *Local Adapter Network*

WAN: *Work Adapter Network*

UMDC: *(Universal Mobile Data Collector) Colector Universal Móvil de Datos*

ATS: *(Applied Tactical Systems) Sistemas Tácticos Aplicados*

PDT: *(Portable Data Terminal) Terminal de Datos Portátil*

Sem.: *Semana*

Pers.: *Personas*

Ej.: *Ejemplo*

EQ.: *Equipos*

QR: *(Quick Response) Rápida Respuesta*

DRP: *(Distribution Resource Planning) Planificación de Recursos de Distribución*

MRP II: *(Manufacturing Requirements Planning) Planificación de los recursos de manufactura*

JIT: *(Just in Time) Justo a Tiempo*

TQC: *(Total Quality Control): Control de Calidad Total*

EDI: *(Electronic Data Interchange) Transferencia Electrónica de Datos*

MPs.: *Materias Primas*

PTs.: *Productos Terminados*

SINOPSIS

Las ganancias de una compañía son como la corriente de un río, son el torrente de vida para ésta; tan pronto se incrementan las ventas la corriente del río también, pero siempre hay rocas que inhiben el flujo. Muchas de estas rocas representan costos normales del desempeño del negocio: nómina, insumos, servicios, etc.

La Gerencia de las compañías menos exitosas tienen una forma fatalista de ver las cosas. Ellos creen que todas esas piedras, es decir los gastos, son elementos gigantescos y permanentes; no hay ninguna manera de que estos puedan moverse a un lado ó reducirse en tamaño y, nada puede hacerse respecto a las nuevas rocas que obstaculicen el flujo. No comprenden que si el río esta atestado de piedras no podrán percibirse mayores ganancias.

Compañías progresistas, en cambio, miran a estás piedras desde un ángulo diferente. Ellos saben que siempre habrá algunas rocas impidiendo la circulación libre, pero con un poco de esfuerzo, pueden moverse a un lado ó removerlas completamente. Ahora veremos como se hizo en este T.E.G por medio de propuestas para la mejora de la Cadena de Suministros, las cuales se pueden agrupar en dos grandes bloques (I Parte y II Parte), enfocadas al sistema de distribución de producto terminado y manejo de materiales en el almacén de materia prima respectivamente.

Después de haber analizado las variables involucradas y llegar a una comprensión de la problemática se planteó: A nivel de uno de los canales de distribución la reducción del número de viajes efectuados, la zonificación de los distribuidores de ese canal y un itinerario de despacho hacia los mismos. Está propuesta como tal no exige una inversión por parte de la compañía, ya que lo que se propone es una disminución de la deuda acumulada por los distribuidores, refinanciando la misma y una reestructuración de algunas condiciones de despacho, tomando en cuenta variables como: Capacidad de almacenamiento del distribuidor, inventario de seguridad, capacidad de la flota de transporte de la compañía entre

otras. A pesar de no requerir de inversión financiera, esta propuesta trae un riesgo asociado en cuentas incobrables y gastos adicionales por daño de producto, ya que también se proponen despachos con mayor cantidad de mercancía, sin embargo, comparando dichos riesgos con respecto a los beneficios como: Ahorros en el costo de los fletes y disminución de fallas en los despachos, vemos que dicha propuesta es rentable al obtener ahorros de más de 56 millones de bolívares y una relación costo-beneficio de 38,27%.

Para el manejo de materiales en el almacén, se estudia un sistema de radio frecuencia para la transmisión inalámbrica de la información con el objeto de que las comunicaciones sean portátiles y en tiempo real, mantener un inventario de materia prima en línea y tener registros actualizados y precisos, mejor planificación de la compra de insumos, agilizar la toma de decisiones, reducir ineficiencias, etc. pero para que la inversión valga la pena, los beneficios recibidos deben exceder el precio pagado. En base a ello, se estudiaron las posibilidades de equipos existentes en el mercado nacional, limitados por la certificación de la plataforma de SAP R/3 existente en el empresa. Posteriormente, de acuerdo a las necesidades, se seleccionaron los equipos más apropiados, se calcularon los costos y se determinaron las variables de decisión económica, resultando bastante factible, con un VP>0, un periodo de recuperación de la inversión de poco más de 2 años y una TIR superior por 17 puntos porcentuales a la esperada por la empresa. Claro, que invertir tiene un riesgo asociado y para ver de que forma alguna variación de los parámetros afecta la decisión, se realizó un análisis de sensibilidad.

Sea cual sea el caso, hacer una cosa bien lleva a menudo a hacer bien otras. Hablamos entonces del "Efecto Cascada" y en la Parte III de éste T.E.G se presenta como cada uno de los eslabones de la cadena de suministros se ve afectado a partir de las propuestas generadas, calculando indicadores de desempeño de ésta y posteriormente reflejando el beneficio sobre ellos, para ver cómo grandes piedras que obstaculizan el cauce del río son removidas.

SECCIÓN INTRODUCTORIA

1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1 RESEÑA HISTÓRICA

Productos EFE, se funda en Caracas en el año de 1926, por iniciativa del Sr. Alberto Espinoza, quien junto a su esposa, Mila Fernández, forman la compañía cuyo nombre se debe a las iniciales de los apellidos de los fundadores y el de su primer hijo Alberto.

Para 1946 Productos EFE ya era una Sociedad Anónima. En 1976 se construye la actual planta de Chacao, ubicada en la Calle Adrián Rodríguez. En 1978 Lorenzo Fernández ocupa la presidencia de Productos EFE, S.A. y propone cambios en la dirección de la empresa, liderizando un proceso de organización interna. En 1987 pasa a formar parte de la División de Alimentos de Empresas POLAR con la adquisición del 62% de las acciones de la compañía.

Hoy en día Productos EFE, S.A. cuenta con mas de 400 accionistas. Tiene una fuerza laboral de mas de 1000 empleados entre profesionales, empresarios, técnicos y obreros. Además cuenta con tecnología de vanguardia, lo que hace que EFE sea la empresa de mayor éxito, en la producción y venta de helados en Venezuela con una capacidad productiva de mas de 20 millones de litros de helado al año.

1.2 VISIÓN EMPRESAS POLAR DIVISIÓN DE ALIMENTOS

Consolidaremos nuestra posición en Venezuela y extenderemos nuestras actividades en la comunidad Andina de Naciones. Seremos líderes en los mercados donde participemos, logrando que el 40% de nuestras ventas totales provengan de productos de alto valor agregado. Contaremos con una organización orientada al mercado, que promueva la generación y difusión del conocimiento en las áreas comercial, tecnológica y gerencial. Desarrollaremos un portafolio de marcas fuertes y de reconocida calidad, así como sistemas comerciales y de información que nos permitan colocar nuestros productos en la totalidad de los puntos de venta, donde tendremos una presencia predominante.

Seleccionaremos y capacitaremos a nuestro personal con el fin de alcanzar los perfiles requeridos, lograremos su pleno compromiso con los valores de Empresas Polar y le ofreceremos las mejores oportunidades de desarrollo.

1.3 MISIÓN

Satisfacer eficazmente las necesidades del público consumidor de helados y otros productos alimenticios congelados, así como también proveer, fabricar y comercializar productos y servicios directamente relacionados con éstos, dentro de un compromiso formal adquirido de:

- ✓ *Ofrecer a las personas e instituciones que aporten recursos financieros a la empresa la máxima garantía de su inversión y adecuado rendimiento.*
- ✓ *Mantener en todo momento una posición de liderazgo, con nivel óptimo de calidad dentro de sus respectivos segmentos del mercado, para todos los productos, equipos y servicios que ofrezca la empresa.*
- ✓ *Proporcionar un ambiente de trabajo que permita atraer y retener en todos los niveles jerárquicos de la organización, al personal más capacitado para desempeñar las funciones asignadas a cada uno de los cargos.*
- ✓ *Cumplir estrictamente todas las obligaciones impuestas por las leyes del país y por los contratos que suscriba la empresa, así como también las que asuma voluntariamente en virtud de los postulados de justicia y responsabilidad social.*
- ✓ *Contribuir, en la medida de lo posible, al desarrollo integral del país y al perfeccionamiento y fortalecimiento del sistema económico que se fundamente en la libre empresa.*

1.4 ORGANIGRAMA DE PRODUCTOS EFE, S.A.

El organigrama de la empresa se muestra detalladamente en el anexo # 1. En la figura # 1 se muestra el organigrama general y posteriormente una breve descripción de cada gerencia

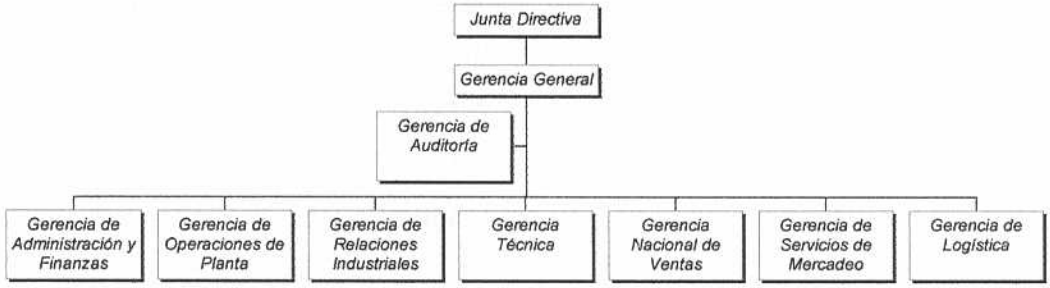

Fig. # 1 Organigrama General
Fuente: Recursos Humanos PRODUCTOS EFE, S.A.

- ✓ *Gerencia de Administración y Finanzas: Lleva el control y la administración de las finanzas de la empresa.*
- ✓ *Gerencia de Operaciones de Planta: Se ocupa de coordinar la producción, aseguramiento de la calidad, desarrollo de nuevos productos y del departamento de tráfico y despacho.*
- ✓ *Gerencia de Relaciones Industriales: Se encarga de dirigir los departamentos de Recursos Humanos y de Protección Integral.*
- ✓ *Gerencia Técnica: Es la encargada de realizar el servicio técnico y mantenimiento de la infraestructura y equipos de la empresa.*
- ✓ *Gerencia Nacional de Ventas: Planifica y coordina la logística de ventas, franquicias, grandes clientes, canales especiales y nuevos negocios.*
- ✓ *Gerencia de Servicios de Mercadeo: Se ocupa de todo lo referente a la publicidad y promociones de la empresa, campañas especiales, etc.*
- ✓ *Gerencia de Logística: Coordina todo lo referente a compras de materias primas, empaques, repuestos, suministros y de las importaciones.*

1.5 LÍNEA DE PRODUCTOS SEGÚN TIPO DE MERCADO

Por ser una Empresa de consumo masivo, EFE está dirigido a todo público, sin embargo, el mix de productos se clasifica de la siguiente manera para cada uno de los diferentes targets:

- ✓ *Línea Novelty: Son helados presentados en porción individual que generalmente se encuentran en los carritos de helados, su target principal son los niños y jóvenes, Ofrece mas de 30 presentaciones y ocupa 70% en el renglón de ventas. Son productos innovadores que se presentan en su mayoría en tinitas, palitos y barquillas, adaptándose a las necesidades de los consumidores.*
- ✓ *Línea Familiar: Son helados que se presentan en ½ litro, 1 litro y hasta 2 litros. Están ubicados generalmente en las neveras de automercados, panaderías, abastos, etc. Su target principal son las amas de casa ya que ellas son las que generalmente realizan las compras en estos establecimientos.*
- ✓ *Línea Institucional: Son helados que se encuentran en presentaciones denominadas copa No. 5, dirigidos al consumo industrial y comercial, siendo los principales clientes restaurantes, heladerías y locales de comida rápida entre otros.*

2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ *Elaborar propuestas de mejora para el proceso de distribución de productos terminados y analizar el impacto de un sistema de códigos de barra para manejo de materia prima, dentro de una empresa productora de helados, en procura de agilizar la cadena de suministros.*

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ *Recolectar la información necesaria acerca de los actuales sistemas de distribución y manejo de materiales.*
- ✓ *Determinar las variables involucradas más importantes dentro de estos sistemas*
- ✓ *Determinar un diagnóstico de la situación actual, evaluando la información previa obtenida.*
- ✓ *Elaborar y formular las propuestas de mejora para el sistema de distribución y exponer los beneficios obtenidos por la utilización de un sistema en línea de código de barras para manejo de materias primas.*
- ✓ *Realizar un análisis técnico-económico para el establecimiento del sistema de códigos de barra.*
- ✓ *Evaluar económicamente la implantación del sistema de código de barras.*
- ✓ *Analizar la relación costo-beneficio de las propuestas generadas para el sistema de distribución.*
- ✓ *Reflejar el impacto de las propuestas generadas en el desempeño de la Cadena de Suministros.*

3 ALCANCE Y LIMITACIONES

Este T.E.G. se encuentra estructurado en tres grandes bloques. En el primero de ellos se analiza el sistema de distribución de la empresa, y el enfoque de ésta sección, va dirigido fundamentalmente hacia el proceso de pedidos, el transporte y despacho de producto terminado, desde la planta productora ubicada en Chacao, a través de un buen análisis y comprensión de los canales de Distribución y Comercialización.

En la segunda parte se hace un análisis del manejo de materias primas y se estudia el impacto de la implantación de un código de barras para su traslado y registro en el sistema. Por interés especifico de la empresa, sólo se tendrán en cuenta sistemas que trabajen en línea y a tiempo real. Además, por estar sujetos a la plataforma SAP R/3 todas aquellas partes del sistema que hagan interface con ésta deberán estar licenciadas por la firma. No se profundiza en los detalles técnicos, aunque no se dejan por fuera. Se trata mas bien de proporcionar una

herramienta para la toma de decisiones, con relación a los costos que implica realizar una inversión de este tipo y los beneficios que aportaría dicho sistema al área mencionada, como punto de partida de un programa piloto para una futura automatización en la recolección de información a todos los niveles.

En el tercer y último bloque se vinculan todas las propuestas de mejora generadas, con su influencia en la cadena de suministros de la empresa.

4 MARCO TEÓRICO

Para llevar a cabo este T.E.G. se hace una breve referencia de las herramientas utilizadas sobre las que se apoyan los resultados obtenidos. Adicionalmente, con el propósito de evitar confusiones se mencionan algunos conceptos básicos importantes para el desarrollo del mismo:

4.1 MUESTREO ALEATORIO SIMPLE: *Permite inferir el valor de una variable, a través del análisis de solo algunos miembros de la población estudiada. Todas las muestras posibles deben de tener igual probabilidad de ser seleccionadas para la estimación de la variable que se considera. Para éste trabajo, se utilizó el muestreo, estimando la media poblacional del total de días de facturación del ejercicio 1999-2000, con un 95% de confianza.*

4.2 ÁRBOL DE DECISIÓN[1]: *Es un diagrama que permite visualizar las interacciones entre las rutas y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los eventos. Esta metodología consiste en crear ramas de un árbol que representen las alternativas decididas.*

4.3 DIAGRAMA DE FLUJO[1]: *Es la principal herramienta de descripción de procesos al presentar una forma de esquematizar un proceso productivo mediante la visualización gráfica de las actividades, de una forma secuencial.*

[1] *Referencia Bibliográfica*

4.4 DIAGRAMAS DE RECORRIDO[1]: *Consiste en ubicar en una matriz los distintos puntos que son origen y destino de movimientos de materiales y/o personas y/o información.*

4.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA[1]: *Para analizar la rentabilidad de las propuestas presentadas, fueron utilizados algunos de los conceptos e índices que se presentan a continuación:*

- ✓ *Relación Costo-Beneficio: Consiste en sumar algebraicamente todas las entradas y salidas de efectivo en el período de estudio. Este valor absoluto por si solo, es de muy poca utilidad práctica, sin embargo, adquiere mayor valor si se relaciona con el monto total de las ventas o de la inversión. La ventaja de este indicador es la sencillez y facilidad para su cálculo.*
- ✓ *Costo de Capital Promedio del Proyecto (TMAR): Es el costo de oportunidad ponderado que tienen los distintos inversionistas que participan en el financiamiento del proyecto. Si los fondos son propios, el costo del capital es el de los dueños de la empresa, mientras que si es externo, corresponde a la tasa de interés negociada con la institución que financia el proyecto multiplicada por un factor que depende del ahorro fiscal que impera en el país, ya que el pago por interés bancario es descontable del pago de impuestos, mientras que los dividendos a los accionistas no lo son.*
- ✓ *Valor de Salvamento: Representa el monto en bolívares que será obtenido ya sea por la venta o depreciación o simplemente su valor de recuperación al final del período en estudio.*
- ✓ *Estudio Financiero: Implica hacer un pronóstico de ingresos según estrategias de rentabilidad, estimar la inversión inicial del proyecto, su financiamiento y proyectar costos operacionales.*
- ✓ *Valor Presente Neto (VPN): Consiste en calcular el valor actual de todos los movimientos de efectivo que suceden en el flujo de caja. Este indicador es por tanto absoluto y ofrece una magnitud del excedente en términos reales, que se*

genera como consecuencia del proyecto. Para su cálculo se debe realizar una sumatoria algebraica del valor actual de todos los flujos de caja estimados para el proyecto, incluyendo el valor de recuperación de los activos al final del período y utilizando el costo promedio ponderado de capital como tasa de descuento. El criterio para considerar un proyecto como rentable es si su valor presente neto es positivo, lo cual se interpreta como que las ganancias del proyecto son suficientes para cubrir sus gastos de operación y el dinero invertido en activos, quedando en el proceso un superávit para sus promotores.

- ✓ *Tasa Interna de Retorno (TIR): Es un indicador dinámico relativo que corresponde a aquella tasa de descuento que hace que todos los flujos de caja del modelo sean cero. Se le conoce como la eficiencia marginal de la inversión e implica que los excedentes de tesorería sean reinvertidos a esta tasa de interés compuesto. Se calcula de una forma iterativa, asignan sistemáticamente diversos valores a la tasa de descuento en la fórmula de valor presente, hasta lograr la tasa que lo hace igual a cero. Esto se debe a que la fórmula de valor actual no permite despejar la tasa de descuento.*
- ✓ *Período de Recuperación del Capital: Implica la cantidad de tiempo (años, meses, etc.) que tarda un proyecto en generar suficientes beneficios operativos para recuperar la inversión inicial realizada.*
- ✓ *Flujo de Caja: Es el resultado de contabilizar el dinero efectivo que entra y sale, producto de la ejecución del proyecto y es la base para el manejo de la tesorería, de forma de no caer en el incumplimiento por falta de liquidez. Para ello hay que estimar los costos del proyecto.*
- ✓ *Análisis de Sensibilidad: Es un método no probabilístico muy utilizado, que consiste en suponer escenarios de estimación (optimista, pesimista y mas probable) y calcular los indicadores provenientes del modelo financiero.*

4.6 DISTRIBUCIÓN[2]: *La distribución relaciona la producción con el consumo. Tiene como misión poner el producto demandado a disposición del mercado, de manera que facilite y estimule su adquisición por el consumidor. Las decisiones*

sobre el sistema de distribución incluyen el diseño y la puesta en práctica de políticas relativas a:

- *Canales de distribución*
- *Merchandising*
- *Distribución Directa*
- *Logística o Distribución Física.*

✓ *Canales de Distribución: Para ir del productor al consumidor, el bien o servicio elaborado debe pasar a través de algún medio. Este medio es el canal de distribución. El término canal sugiere un camino o ruta por el que circula el flujo de productos; el punto de partida es el productor y el punto final o de destino es el consumidor. El conjunto de personas u organizaciones que están entre el productor y el consumidor son los intermediarios. Para este T.E.G se considera como canal de distribución al conjunto de intermediarios a través de los cuales Productos EFE, S.A hace llegar sus productos al consumidor, entiéndase, centros de distribución, mayoristas, minoristas, etc., que vienen a ser las distintas vías por las cuales puede tener salida un producto.*

4.7 LOGÍSTICA O DISTRIBUCIÓN FÍSICA: *La distribución física es el grupo de actividades relacionadas con el control, el movimiento y el almacenaje de materiales. Puede abarcar actividades que están comprendidas desde la adquisición de la materia prima hasta la distribución del producto final. Por lo general, son cinco las sub-funciones que se asignan a la distribución física:*

- *Almacenes, almacenamiento*
  - *Ubicación de los almacenes*
  - *Número y tamaño de los depósitos*
  - *Tipos de operación, etc.*
- *Transporte y despacho*
  - *Modo de transporte*
  - *Tipo de operaciones de entrega*
  - *Planificación de la carga*

Planificación de la ruta, etc.

- *Inventario*
  - *Niveles de stock*
  - *Políticas de abastecimiento, etc.*
- *Información y Control*
  - *Diseño de sistemas*
  - *Procesamiento de pedidos*
  - *Pronósticos, etc.*
- *Manejo de Materiales*
  - *Sistemas de manutención*
  - *Definición de equipos, etc.*

✓ *Manejo de Materiales: El manejo de materiales es el traslado o desplazamiento de un material dentro de la empresa, sin la modificación de su propio estado. Incluye todos aquellos procesos y elementos que intervienen en la manipulación, control y registro para que éste flujo físico sea efectivo. Para efectos de la elaboración de éste trabajo, se hizo mención del manejo de materiales en la descripción general del procedimiento del flujo de materiales, dentro del almacén de materias primas, es decir, todas las entradas y salidas que hay dentro del mismo. Se especifican los registros y el personal que interviene en el proceso, sin embargo, información detallada como: Dimensiones, equipos utilizados (montacargas, elevadores, etc.), condiciones (temperatura, humedad, etc.), no fueron especificadas para la descripción que se presenta.*

4.8 CADENA DE SUMINISTROS: *La Cadena de Suministros es aquella que enlaza al proveedor con el cliente, a través de los flujos de información (cliente hacia el proveedor) y de materiales (proveedor hacia el cliente). Dichos flujos se logran a través de compras, planificación, logística, control de inventarios, almacenamiento, distribución, etc. La gerencia de la cadena de suministros consiste en la integración eficiente de proveedores, fabricantes, centros de distribución y puntos de venta, para*

lograr una gestión de aprovisionamientos capaz de tener el producto necesario, en la cantidad requerida, en el tiempo adecuado, procurando minimizar los costos de toda la red logística, satisfaciendo los niveles de servicio en cada uno de los eslabones de la cadena.

5 METODOLOGÍA UTILIZADA

Para la realización de éste T.E.G. se procedió a hacer en la primera y segunda parte un análisis, generación de propuestas de mejora y evaluación económica de las mismas, para el sistema de distribución y el manejo de materiales (específicamente de las materias primas), respectivamente. Luego se procede a ver la influencia individual de cada una de las propuestas sobre los eslabones de la cadena de suministros, determinando finalmente indicadores de gestión que reflejen el desempeño global de la misma.

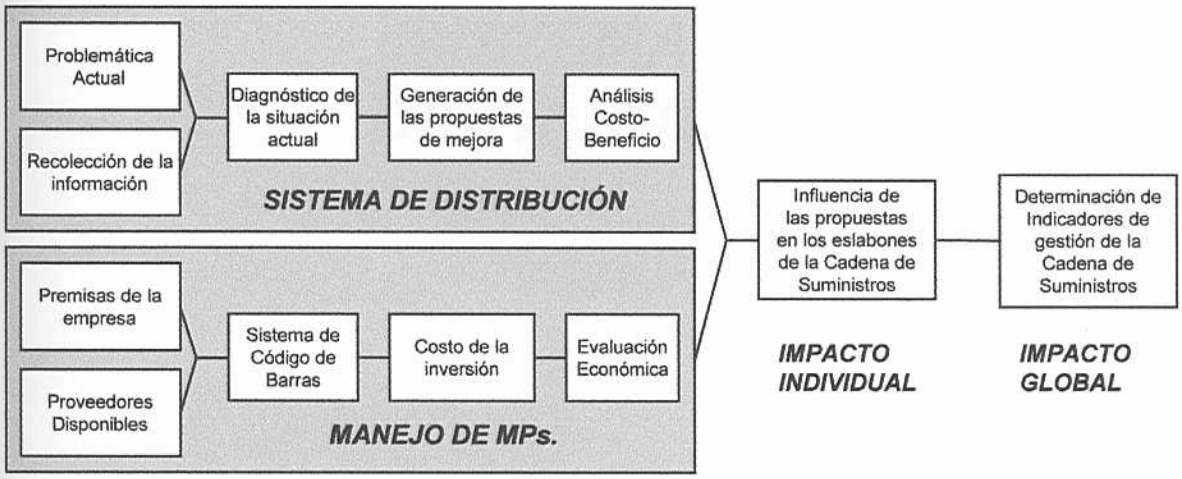

Fig. # 2 Metodología General
Fuente Propia

PARTE I

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

6 SINTESIS INTRODUCTORIA

Con el crecimiento de los intercambios, la concentración de la producción y la distribución geográfica de los mercados, los transportes y despachos representan en la vida de la empresa, un rol muy importante. Al hablar de transporte, también se debe hablar de tráfico. Éste está definido por el camino o la ruta a recorrer, la frecuencia o No. de viajes a realizar y la carga transportada. La distribución física empieza cuando el cliente hace un pedido. Se deben establecer los procedimientos para manejar y surtir los mismos; esto deberá incluir, medidas para facturar, conceder créditos y cobrar cuentas atrasadas.

En el desarrollo de ésta sección se dará una visión general del sistema de distribución de Productos EFE, S.A., especificando algunos detalles de interés, para facilitar la comprensión de la problemática que se plantea.

7 METODOLOGÍA UTILIZADA

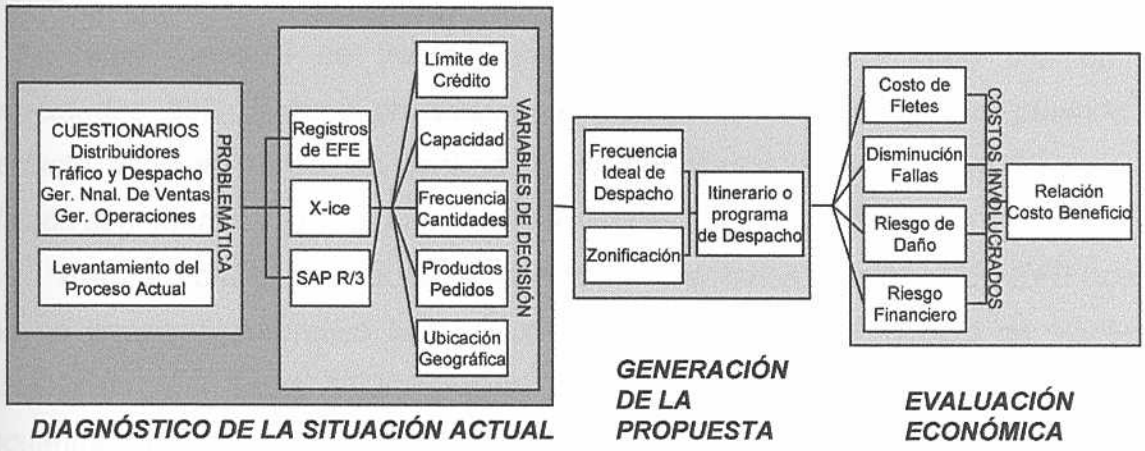

Fig. # 3 Metodología utilizada para el análisis del sistema de distribución.
Fuente Propia

Para ésta parte se procedió a evaluar y definir la problemática actual, a través de cuestionarios y el levantamiento del proceso, posteriormente mediante el uso de registros de información, de la plataforma SAP R/3 y del sistema informático X-ice, se determinaron las variables más críticas involucradas en el sistema de distribución, que conjuntamente con la problemática definida, se estableció el diagnóstico de la

situación actual. A partir de ella se elaboró una de las propuestas, conjugando la zonificación y el cálculo de la frecuencia ideal de despacho, en un itinerario o programa para el proceso de distribución. Finalmente, determinando los ahorros generados y los riesgos asociados con la aplicación de la propuesta, se realizó la evaluación económica. El resto de las propuestas generadas en esta sección surgen como consecuencia de necesidades directas asociadas al proceso. (Ver Diagrama Fig. # 3).

8 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE PRODUCTOS EFE

El sistema de distribución de Productos EFE, S.A. se encuentra bajo el manejo de 2 Gerencias, las cuales trabajan conjuntamente para hacerle llegar el producto al cliente, estas son la Gerencia de Operaciones de Planta y la Gerencia Nacional de Ventas. La primera de ellas es la encargada de asegurar la disponibilidad del producto en cava, además dirige al departamento de Tráfico y Despacho que planifica, carga y factura el despacho desde la planta. Por otra parte la Gerencia Nacional de Ventas, se encarga de ponderar cada una de las necesidades del cliente y prácticamente maneja la totalidad de los pedidos de producto, excepto el de los centros de distribución a nivel nacional, ya que los mismos son coordinados por el departamento de Tráfico y Despacho.

Para el control de facturas, despachos, inventarios, ventas, etc. EFE cuenta con un sistema informático llamado X-ice y también con el módulo de Ventas y Distribución (SD Sales & Distribution) de SAP R/3, sin embargo, éste último se encuentra en la fase de parametrización, por lo que aún no está operativo.

Actualmente EFE desde la planta Chacao maneja 3 canales de distribución distintos (ver Fig. # 4). El primero de ellos comprende las rutas comerciales, denominadas en EFE Caracas Rutas, adicionalmente hay despacho hacia distribuidores independientes denominados Caracas Dines y finalmente se considera el despacho hacia los centros de distribución en el interior del país llamados Filiales. En un muestreo aleatorio de la facturación del año 2000, tomando como elementos

de la población todos los días de facturación de ese año (ver anexo # 4), se calculó la eficiencia de la distribución de la siguiente manera:

$$\%\ \text{DE EFICIENCIA} = \frac{\text{TOTAL DE UNIDADES DESPACHADAS}}{\text{TOTAL DE UNIDADES SOLICITADAS}}$$

Lo que arrojó como resultado que EFE es un 93,95% eficiente en la entrega del producto hacia sus clientes.

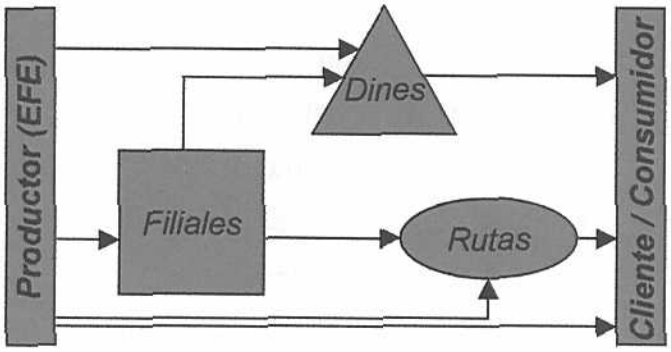

Fig. # 4 Canales de Distribución de Productos EFE, S.A.
Fuente Propia

8.1 DISTRIBUCIÓN EN CARACAS RUTAS

Este canal es el que contempla toda la red de puntos de ventas como Supermercados, Panaderías, Abastos y otros establecimientos, donde EFE suministra los equipos de venta o neveras para exhibir el producto al cliente en dicho lugar, la distribución del producto se hace directamente desde la planta hacia toda el área Metropolitana de Caracas que contempla más de 1100 establecimientos.

8.1.1 Características Generales

La venta por familia de productos se clasifica de la siguiente manera: 48,61% Familiares, 47,05% Novelties y 4,34% institucionales (calculados en unidades, ver Gráfico en anexo # 2), lo que implica que la mayoría de los productos vendidos son familiares por la característica de la venta. El porcentaje del total del producto despachado en este canal de distribución es un 3,48% del total de unidades despachadas (Ver anexo # 3) y vende el 16,29% del total de los ingresos de la compañía. Debido a la importancia de este canal para EFE, Caracas Rutas tiene una cava independiente de la cava principal (almacén de productos terminados), para

considerar márgenes de seguridad. Para realizar el despacho a sus clientes EFE cuenta con un total de 11 camiones cava propios, con una capacidad promedio de 9 paletas cada uno.

8.1.2 Proceso de Pedidos

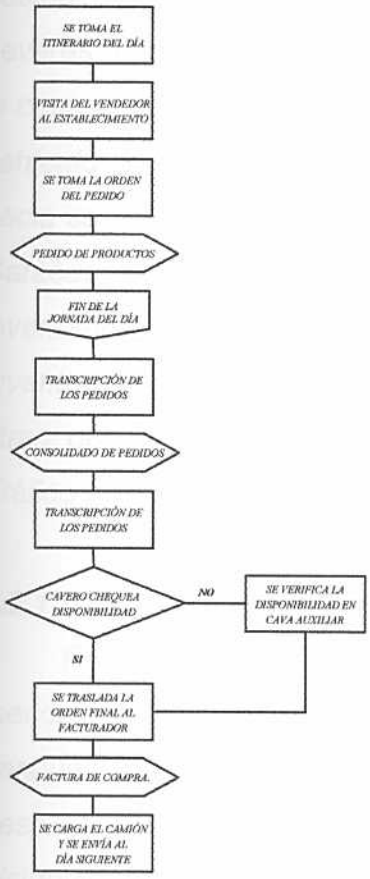

Fig. # 5 Flujograma de pedidos para Caracas Rutas Fuente Propia

Este canal esta subdividido en 9 zonas o áreas geográficas de cobertura, predefinidas de este a oeste y su extensión depende exclusivamente del número de establecimientos dentro del área comercial. Para realizar la venta, se utiliza un representante de EFE que toma el pedido de los establecimientos que visita en ese día de la semana, realizando lo que en la empresa se conoce como "Pre-venta" (Toma del pedido con un día de anticipación). Posteriormente, al final de la jornada del día, el jefe de operaciones de la Gerencia de Ventas hace el resumen de los pedidos y conforma los consolidados de carga, es decir, distribuye los pedidos según la zona del preventista y da la orden para realizar la carga del camión a primera hora del día siguiente y efectuar el respectivo despacho. Dichos pedidos también son enviados a facturación. El pedido realizado por el gerente del establecimiento, por lo general se mantiene, tal cual como él lo realizó, es decir, la gran mayoría de las veces no se utilizan productos sustitutos, a pesar de que éste no este disponible en la cava principal, sin embargo, en el caso de que sean productos similares se consulta con el cliente para sustituirlo, dicha consulta es labor del preventista.

8.2 DISTRIBUCIÓN EN CARACAS DINES

Dentro de este canal se contempla la red de Distribuidores independientes, en total son 35, de los cuales 23 están en el área metropolitana y el resto en zonas

foráneas (ver anexo # 7). A su vez EFE dentro de este canal incluye a la cadena de comida rápida Wendy´s. Todos los despachos son redistribuidos por los Dines a los carritos de helados. Los locales donde se encuentran ubicados los distribuidores son propios de la Empresa o en el caso de que el local sea alquilado EFE corre con los gastos de arrendamiento y electricidad. Todos los activos de venta: Carritos, neveras, material POP (Uniformes, gorras, sombrillas, etc.), son proporcionados por la compañía para impulsar la venta, inclusive algunos distribuidores cuentan con un vehículo de transporte también suministrado por EFE para trasladar a los heladeros hacia su respectiva zona de recorrido. La compañía tiene prioridad en las ventas de Caracas, es decir, Caracas Rutas y Dines por lo cual para ellos se maneja un inventario de seguridad que subsana las posibles fallas del producto en la cava, este inventario esta pautado por la Gerencia Nacional de Ventas en algunos casos y en otras oportunidades se maneja por la experiencia del departamento del jefe de Tráfico y Despacho.

8.2.1 Características Generales

Para el despacho a estos distribuidores, EFE tiene un tiempo de respuesta menor a un día, ya que los pedidos que llegan en la mañana son despachados horas después, sin embargo, cuando los pedidos llegan después de las 4 p.m. se despachan al día siguiente. En el anexo # 6, se muestra información detallada por distribuidor. En líneas generales este canal distribuye el producto de la siguiente manera: 2,04% Familiares, 0,02% Institucionales y un 97,94% de Novelties (calculados en unidades). El alto porcentaje de estos últimos, se debe a la característica de la venta; ya que este canal como dijimos anteriormente es para el despacho en carritos los cuales venden en gran parte Novelties. Caracas Dines vende aproximadamente el 21,01% del total de las ventas de EFE y se le despacha el 24,03% del total de productos que salen para distribución (ver anexo # 3). Para el Despacho del producto dentro de este canal hay disponibles 4 unidades (3 NPR de 10 paletas de capacidad y 1 Chevrolet de 18 paletas) administradas por medio de un Outsourcing de la Corporación ARIDOS (ver contrato en anexo # 5) y adicionalmente

una unidad propia de EFE (1 NPR de 9 paletas de capacidad) para distribuir a la cadena de comida rápida Wendy´s.

8.2.2 Proceso de Pedidos

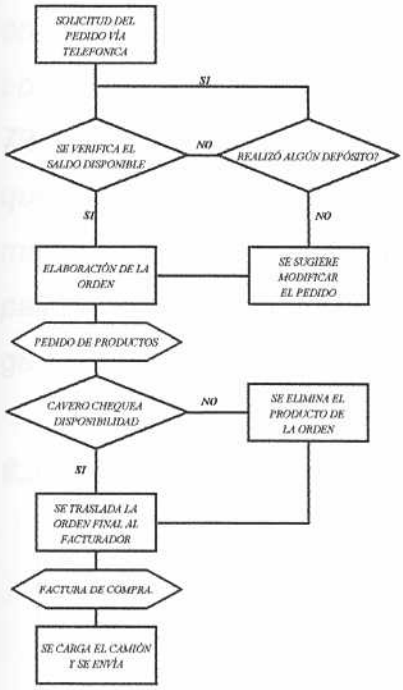

Fig. # 5 Flujograma de pedidos para Caracas Dines Fuente Propia

El administrador del distribuidor realiza el pedido vía telefónica al jefe de operaciones de la Gerencia Nacional de Ventas, quien verifica el límite de crédito, para confirmar que el distribuidor posee disponibilidad para realizar el pedido propuesto, de ser así, se pasa el resumen del pedido al departamento de Tráfico y Despacho para facturarlo, cargarlo al camión y distribuirlo. En caso contrario, se le sugiere al distribuidor reducir el tamaño del pedido, para estar dentro del límite de crédito disponible y luego de negociar el pedido se pasa el mismo por el proceso descrito anteriormente. El jefe de operaciones de la Gerencia Nacional de Ventas no dispone del inventario de la Cava Principal a tiempo real, ya que el Módulo de Distribución y Ventas en SAP no está operativo aún. Dicha posibilidad le permitiría ofrecer con certeza, el mix de productos disponibles. Por lo cual, a la hora de cuadrar el pedido, sólo se dispone del inventario de la mañana de ese día. También es importante hacer énfasis, que el proceso de tomar el pedido del distribuidor es totalmente manual.

8.3 DISTRIBUCIÓN HACIA LAS FILIALES

Este canal contempla todos los centros de distribución a nivel nacional, dichos centros son pertenecientes a la empresa y manejados por ellos mismos. Cada filial es dirigida pos un gerente con su respectivo personal. Son en total 11 filiales (ver

ubicación en anexo # 8), que tienen sus respectivos distribuidores independientes (Dines) para el despacho en carritos y sus propias rutas comerciales.

8.3.1 Características Generales

Este canal distribuye el producto de la siguiente manera: 4,71% Familiares, 0,44% Institucionales y un 94,83% de Novelties (calculados en unidades, ver gráfico en anexo # 2). Con respecto al total de ventas de este canal estas se ubican aproximadamente en 62,69% del total de las ventas de EFE y se le despacha el 72,12% del total de productos que salen para distribución. Entre las 3 compañías que realizan el Outsourcing de transporte, tienen una flota compuesta de la siguiente manera: ACAYMO (2 Minigandolas de 18 paletas de capacidad, 4 gandolas de 24 paletas de capacidad), SUYMAR (3 gandolas de 24 paletas de capacidad) y JS (1 gandola de 27 paletas de capacidad).

8.3.2 Proceso de Pedidos

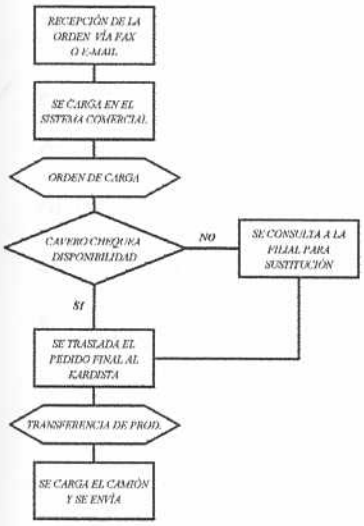

Fig. # 5 Flujograma de pedidos para Caracas Dines Fuente Propia

Para realizar pedidos las filiales cuentan con la herramienta X-ice (sistema comercial de EFE), el cual les arroja un pedido propuesto, luego ellos completan y envían el formato de pedido de productos vía correo electrónico o fax al departamento de Tráfico y Despacho, el cual evalúa el pedido, con respecto al inventario de la cava principal. Luego el pedido previamente filtrado pasa al facturador que emite una orden de carga entregada a los caveros (empleados de la cava principal) quienes chequean la disponibilidad real del producto en cava, reenviando después de este segundo filtro el pedido final al facturador, el cual se encarga de emitir la orden de transferencia de producto, ya que no se emite factura por que las filiales son razón social de la empresa. Finalmente el pedido se carga en la respectiva gandola y se envía. Otra consideración importante es que cada gandola enviada para las filiales, se envía prácticamente llena, es decir, en caso de que un

producto no esté disponible en cava, éste se sustituye por un producto similar o por uno de alta rotación para esa filial. Cuando esta situación se presenta, la modificación se hace por experiencia del departamento de Tráfico y Despacho, inclusive en algunos casos el pedido propuesto sobrepasa la capacidad de la gandola para conocer otros productos de interés.

9 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A partir del análisis del sistema de distribución, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- ✓ *No existe una programación regular hacia los DINES, es decir, ellos realizan sus pedidos cuando se quedan sin producto, lo que impide tener una planificación mensual y flexibilidad a la hora de despachar. Adicionalmente, se detectó que en la gran mayoría de los casos, la cantidad de producto despachado es menor a la que deberían trabajar según sus condiciones de almacenaje y demanda.*
- ✓ *El costo más significativo dentro del total de costos de distribución de la compañía, es el costo pagado por fletes. (Ver gráfico de costos en anexo # 9).*
- ✓ *En mas del 40% de los viajes que se realizan hacia los distribuidores, los camiones van cargados con menos de la mitad de la capacidad total del mismo y el No. de despachos hacia cada distribuidor es elevado (ver anexo # 13). Esta situación puede ser originada por:*
  - *Capacidad insuficiente de almacenaje, lo que le impide a la Empresa enviar producto suficiente para satisfacer la demanda del distribuidor en un horizonte adecuado.*
  - *Manejo inapropiado del inventario de la cava por parte del distribuidor, es decir, pedidos de producto innecesarios, que traen como consecuencia despachos adicionales para soportar la deficiente planificación.*
  - *Disponibilidad del límite de crédito insuficiente para satisfacer un pedido adecuado. La deuda con cada uno de los distribuidores se ha ido*

incrementando con el tiempo, originando reducciones considerables de dicha disponibilidad.

- *Falta de coordinación entre el departamento de Tráfico y Despacho y la Gerencia Nacional de Ventas. Ambos son los encargados de asegurar el despacho del producto adecuado, en el tiempo apropiado a los distribuidores, sin embargo, el punto de vista de Tráfico y Despacho es satisfacer los envíos con costo mínimo, pero la óptica de la Gerencia Nacional de Ventas es que cada distribuidor tenga completo el mix de productos. Dicha ambigüedad, en ocasiones, dificulta la adecuada logística.*
- *Falta de flexibilidad en la respuesta, ya que los pedidos realizados por los distribuidores, son para ser satisfechos horas después, estos deberían manejarse con mayor anticipación para dar oportunidad de planificarlos a la empresa.*

✓ *Los formatos con los cuales se realizan los pedidos, no son uniformes y además no están depurados a tiempo, es decir, hay productos dentro de esos formatos que salieron del mix de productos actual.*

✓ *Los porcentajes de venta para los Dines, se conservan durante todo el año. La variabilidad del promedio anual de dicho porcentaje en ninguno de los casos supera el 1% (ver anexo # 10).*

✓ *Se observan reprocesos en la toma de pedido de productos, a pesar de que existe un sistema comercial y recursos que faciliten los mismos. Además se realizan muchos procesos manuales que pudiesen ser automatizados. Un ejemplo de ello es la formulación de los pedidos por parte de los distribuidores.*

✓ *Existen criterios intuitivos para sustituir los productos en los pedidos realizados por las filiales, por parte del departamento de Tráfico y Despacho. Actualmente, por medio del sistema comercial, se pueden obtener los productos de mayor rotación para realizar dicha sustitución, sin embargo, no se utiliza ningún registro.*

9.1 VARIABLES INVOLUCRADAS EN EL ESTUDIO

Del diagnóstico, se considera como una herramienta de gran utilidad la posibilidad de establecer una programación de despacho hacia los Dines. En este sentido se procede a evaluar las variables críticas involucradas en el proceso que son las siguientes:

9.1.1 Disponibilidad del Limite de Crédito: *en la tabla del anexo # 6 se describe el límite de crédito, como un calculo hecho por la empresa, según una garantía hipotecaria y un fondo de garantía en efectivo, generado por una retención de las ventas de dicho distribuidor. A pesar de que los limites de crédito establecidos son suficientes, la disponibilidad para realizar los pedidos impide aprovechar al máximo la utilización de los recursos, esto se debe a un aumento de la deuda del cliente (ver anexo # 6) hasta un nivel que hace imposible enviar cantidades de producto, que permitan a la empresa realizar despachos menos periódicos. El porcentaje de retención (Fondo de Garantía), varía en función del comportamiento histórico de cada distribuidor (ver % RET anexo # 6). EFE también a la hora de realizar ajuste en el limite de crédito hacen un refinanciamiento de la deuda del cliente.*

9.1.2 Capacidad de las cavas instaladas en los DINES: *Existen 2 denominaciones para clasificar el tipo de cava que tiene cada distribuidor: Conservadoras y Cavas. Cuando son conservadoras cuentan con una capacidad de almacenaje aproximadamente igual a 6 paletas, sin embargo, para las Cavas la capacidad de almacenaje depende del tamaño de la cava instalada, ya que son fabricadas bajo especificaciones de la empresa. En algunos casos se observa que unos Dines tienen una capacidad instalada excesiva con respecto a la demanda y al No. de despachos realizados, lo que implica una utilización de este recurso ineficiente, por otra parte el tamaño de algunas cavas es excesivo por la desaparición de algún distribuidor y cuya cava haya sido trasladada al nuevo distribuidor. El porcentaje de utilización de dichas cavas actualmente es 16,06%, es decir, que por lo general más del 80% de las cavas se encuentra inutilizado. Dentro de este porcentaje se*

considera el espacio necesario para caminerías o pasillos y para no obstaculizar los difusores en la correcta refrigeración de los productos.

9.1.3 Mix de productos solicitado por distribuidor: *Para convertir bolívares en paletas o viceversa, la Gerencia Nacional de Ventas, utiliza un costo promedio por paleta estándar de 1.450.000 Bs., sin embargo, no implica que la empresa haga la factura o cobre por paleta, ellos cobran por el precio y cantidad de producto enviado exacto. Dicha consideración surge como consecuencia de la similitud en el mix de productos solicitados por distribuidor, ya que debido a su semejanza y que se maneja la misma línea de productos, el costo por paleta despachada es bastante aproximado, lo que permite inferir dicho costo y utilizarlo para hacer las conversiones con márgenes bastante precisos.*

9.1.4 Devoluciones o pérdidas de producto: *Cada distribuidor es responsable del buen manejo de los productos y activos de EFE dentro de sus instalaciones, pero cuando existen fallas técnicas en las cavas o defectos del servicio de energía eléctrica, que originen pérdidas de producto almacenados en dicho distribuidor, la empresa reconoce estas pérdidas y descuenta las mismas de la deuda acumulada. La empresa en estos casos sugiere compra de hielo seco para mantener la temperatura mientras se corrige la falla o se restablece el servicio eléctrico. El promedio de productos dañados por las causas mencionadas anteriormente, es aproximadamente el 0,52% (Suministrado por la Gerencia Nacional de Ventas) del total de Bs. facturados.*

9.1.5 Cuentas incobrables: *Como en todo negocio EFE maneja un porcentaje de cuentas incobrables, producto del riesgo financiero del crédito que la empresa otorga a los Dines, para realizar los pedidos de producto. Este porcentaje resulta muy complicado de calcular ya que esa partida contable no es considerada dentro del sistema comercial. A pesar de esto la Gerencia Nacional de Ventas, conjuntamente con la Gerencia de Administración y Finanzas, nos suministró un porcentaje calculado, por medio del histórico de cobranzas a los distribuidores, este porcentaje es aproximadamente igual a 0,3 % del total de Bs. de crédito.*

10 PROPUESTAS DE MEJORA

10.1 ZONIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL DESPACHO HACIA LOS DINES

La zonificación y programación que se expone a continuación, es solo una de las alternativas posibles de cómo se pudiesen agruparse dichos distribuidores. Es importante destacar que el principal propósito del T.E.G. es generar una solución práctica que sea aplicable a las filiales ubicadas en interior del país. También es importante mencionar, que se estudió la posibilidad de agrupar y calcular las frecuencias óptimas, para los distribuidores de este canal mediante un modelo de investigación de operaciones, pero no fue posible debido a la gran variabilidad de los factores que son contemplados y la imposibilidad de establecer algunas restricciones mediante relaciones matemáticas, que generen una solución a la problemática descrita. Adicionalmente, si se generase una propuesta de este tipo, existirá un modelo para cada centro de distribución, por lo tanto cada filial o centro que busque la aplicabilidad de este T.E.G., debería diseñar un modelo que contemple las variables que se manejan en dicho lugar y en este caso la propuesta no sería genérica; consecuentemente, su aplicabilidad sería más engorrosa.

10.1.1 Calculo de frecuencias de despacho

Para calcular las nuevas frecuencias de despacho hacia los Distribuidores, se procedió a considerar las variables en la Fig. # 8 y sus respectivos valores en la tabla # 1, que se describen a continuación:

Fig. # 8 Variables involucradas en el estudio
Fuente Propia

10.1.1.1 Capacidad Disponible: Es aquella capacidad de la cava que es utilizable para almacenar producto. Se calcula restando a la capacidad instalada de la cava, el espacio necesario para manejo de productos dentro de la misma y la cantidad de producto ocupada por el inventario de seguridad que se consideró en 2 días de Consumo.

10.1.1.2 Disponibilidad práctica: Debido a la deuda acumulada por cada uno de los distribuidores, resulta inaplicable el límite de crédito actual. La disponibilidad para realizar los pedidos actual (limite de crédito – deuda cliente, ver anexo # 6) sería un buen indicador, sin embargo, no es posible conocer la cantidad de producto que hay en las cavas de los distribuidores por medio del sistema comercial, para considerar una disponibilidad real. Por lo tanto se procedió a evaluar históricamente los pedidos por distribuidor y establecer los pedidos de mayor tamaño como la disponibilidad práctica (ver anexo # 11).

10.1.1.3 Consumo diario: (ver anexo # 12) Primero se procede a calcular el total de unidades vendidas por producto de la línea Novelties, en este canal, posteriormente se le asigna a cada uno de los distribuidores el porcentaje de venta promedio anual, para cada producto, para obtener las cantidades vendidas por cada distribuidor, luego considerando la cantidad de unidades por cesta de despacho, se calcula el No. de cestas que cada distribuidor vende al año y finalmente de procede a convertir el No. de

cestas en paletas ya que cada paleta tiene 6 camadas de 9 cestas cada una, es decir, 54 cestas. El total de paletas al año se divide entre 12 para obtener la cantidad mensual vendida por distribuidor y finalmente se divide entre 30 para saber el consumo diario.

10.1.1.4 Riesgo Financiero: Desde el punto de vista logístico, lo mas apropiado para disminuir las frecuencias de despacho, sería que cada vez que EFE, despache a un distribuidor fuese con el camión lleno de producto y que surta completamente la cava del mismo, sin embargo, dicha afirmación desde el punto de vista financiero es inapropiada, ya que el producto que se le entrega al distribuidor debe tener alguna garantía y de no ser así, la empresa incurre en un riesgo financiero, al dar ese crédito, por lo tanto, mientras mas producto, mas riesgo.

A continuación se muestra la tabla resumen del estudio realizado para el cálculo de las frecuencias, en dicho estudio se toman las siguientes consideraciones como parámetros de decisión del cálculo:

A. La cantidad de producto despachada por visita, debe ser soportada por la capacidad de almacenamiento del distribuidor.
B. Las frecuencias de despacho deben ser por lo menos semanales, es decir, 4 veces o más, por premisas de la Gerencia Nacional de Ventas, para satisfacer períodos de crédito, servicios, etc.
C. Los aumentos de la disponibilidad a través de una disminución de la deuda del cliente acumulada no deben sobrepasar un 15%, para no incurrir en riesgos financieros muy altos.

Nombre	Disponibilidad Práctica (Bs.)	Deuda Acumulada (Bs.)	Demanda Mensual (Paletas)	Capacidad Disponible para comprar (Paletas)	No de Viajes ideal (Veces)	Frecuencia Propuesta (Veces)	Aumento del Límite (Bs.)	% disminución de deuda
Din BARUTA	7,250,000	12,669,353	26.21	18.25	1.44	5.00	350,417	2.77
Din BELLO MONTE	4,350,000	6,925,140	12.06	9.20	1.31	4.00	22,656	0.33
Din BOLEITA	3,625,000	18,068,014	12.81	24.15	0.53	4.00	1,019,531	5.64
Din BUENA VISTA	6,525,000	25,524,804	28.92	18.07	1.60	5.00	1,860,833	7.29
Din CANDELARIA	7,250,000	12,512,004	17.85	14.81	1.21	4.00	0	0.00
Din CARICUAO	5,075,000	7,229,115	11.35	14.24	0.80	4.00	0	0.00
Din CATIA I	12,325,000	17,562,175	36.27	17.58	2.06	4.00	823,177	4.69
Din CATIA II	7,250,000	14,331,631	22.06	13.53	1.63	4.00	747,656	5.22
Din CEMENTERIO	725,000	6,447,890	6.94	24.54	0.28	6.00	951,563	14.76
Din CHACAITO*	725,000	374,990	1.21	2.92	0.41	4.00	0	0.00
Din CHACAO I*	2,900,000	4,069,171	14.42	5.04	2.86	6.00	584,028	14.35
Din CHACAO II	4,350,000	7,932,297	15.65	6.96	2.25	5.00	187,292	2.36
Din CHAGUARAMOS I*	2,175,000	3,472,798	7.81	4.48	1.74	5.00	90,625	2.61
Din CHAGUARAMOS II*	5,800,000	5,619,918	11.75	5.22	2.25	4.00	0	0.00
Din COCHE	4,350,000	8,282,668	14.33	9.04	1.58	4.00	845,833	10.21
Din LA CAMPIÑA*	1,450,000	1,687,480	17.13	4.86	3.52	6.00	2,688,542	159.32
Din PARAISO	2,900,000	14,582,484	19.90	9.67	2.06	6.00	1,908,160	13.09
Din PASTORA	5,075,000	8,251,941	15.17	8.99	1.69	4.00	422,917	5.13
Din PETARE	11,600,000	51,560,551	63.98	30.73	2.08	5.00	6,953,958	13.49
Din SAN FRANCISQUITO	3,625,000	35,483,708	15.54	18.96	0.82	4.00	2,008,854	5.66
Din SAN MARTIN	2,175,000	7,791,559	10.63	9.29	1.14	5.00	906,250	11.63
Din SUR CINCO I	6,525,000	4,410,113	15.15	13.99	1.08	4.00	0	0.00
Din SUR CINCO II*	2,900,000	4,965,227	7.21	3.52	2.05	4.00	0	0.00
Din CATIA LA MAR	4,350,000	11,252,367	12.48	24.17	0.52	4.00	173,698	1.54
Din MACUTO	3,625,000	8,649,211	9.44	19.37	0.49	4.00	0	0.00
Din CHARALLAVE	2,175,000	4,347,959	7.42	11.51	0.64	4.00	513,542	11.81
Din CUA*	3,625,000	7,102,600	8.13	5.46	1.49	4.00	0	0.00
Din OCUMARE	3,625,000	3,491,020	6.81	14.55	0.47	4.00	0	0.00
Din Sta. TERESA*	2,175,000	5,055,994	7.23	5.52	1.31	4.00	445,573	8.81
Din GUARENAS	7,250,000	10,443,801	16.13	18.93	0.85	4.00	0	0.00
Din GUATIRE	4,350,000	4,488,345	12.65	7.16	1.77	4.00	234,115	5.22
Din LOS TEQUES	7,250,000	23,669,445	21.73	23.55	0.92	4.00	626,823	2.65
Din RIO CHICO*	4,350,000	2,752,109	4.88	5.68	0.86	4.00	0	0.00
Din CAUCAGUA*	2,900,000	3,554,926	5.00	5.67	0.88	4.00	0	0.00
Din HIGUEROTE	3,625,000	2,432,065	6.10	17.59	0.35	4.00	0	0.00
					Totales	154	24,366,042	

* Denominados Conservadora

Tabla # 1 Tabla resumen en el cálculo de las frecuencias
Fuente Propia

✓ ***Comentarios:*** *Como dijimos anteriormente, un aumento de la disponibilidad para comprar, puede ser originado por: Un aumento del límite de crédito o por una disminución de la deuda acumulada. Por premisas de la Gerencia Nacional de Ventas, la modificación realizada afecta o disminuye a la deuda del cliente, a través, del refinanciamiento de la misma, considerando un decremento, inferior al*

15% de la acumulada, sin embargo, en la tabla # 1 vemos un caso puntual (Din La Campiña), cuyo % es sustancialmente mayor al considerado para los demás. Esto se debe a que este distribuidor, generalmente realiza pedidos menores a los que su capacidad y disponibilidad real lo permiten, lo que implicó, que se subestimara la disponibilidad con la que realmente cuenta éste y adicionalmente su deuda es considerablemente más baja que el límite de crédito (verificar en anexo # 6 limite de crédito – deuda cliente). Pareciera entonces que existe la posibilidad de que en algunos de los demás casos que se presentan, esté ocurriendo la misma situación, pero haciendo esta misma comparación para el resto de los distribuidores, se pudo concluir que el caso expuesto es muy puntual.

10.1.2 Zonificación de la red de Distribuidores

Para la propuesta generada en este T.E.G. se pretende establecer o predefinir zonas de despacho para cada uno de los viajes, con el propósito de:

- ✓ Mejorar el servicio al cliente al procurar que el mismo camión le despache al mismo distribuidor.
- ✓ Establecer un programa mensual de despacho a través de la zonificación y que considere las frecuencias calculadas en la tabla # 1.
- ✓ Unificar las frecuencias de despacho por zona geográfica, para procurar realizar las mismas paradas cada vez que se despache en esa zona.
- ✓ Proponer cuando sea posible una agrupación de zonas en grupos de tres despachos por viaje, para minimizar los costos por parada, maximizando la utilización de la capacidad del camión (ver anexo # 14).
- ✓ Regularizar los pedidos a las zonas foráneas y que cada vez que se haga un despacho se hagan paradas en todas los distribuidores de dicha zona.

En el anexo # 15, se muestra el mapa con la zonificación considerada en este T.E.G.. Esta zonificación se elaboró tomando en cuenta la secuencia que se describe a continuación:

- ✓ Clasificar por igualdad de frecuencia a todos los distribuidores del área metropolitana.

- ✓ *Agrupar por zonas foráneas predefinidas en el contrato del Outsourcing (Valles del Tuy, barlovento, etc.) a los distribuidores involucrados.*
- ✓ *Completar en grupos de tres (cuando sea posible) a las zonas foráneas conjuntamente con distribuidores del área metropolitana que tengan igualdad de frecuencia, para minimizar los costos por parada, procurando que los distribuidores metropolitanos se encuentren en la ruta recorrida hacia dicha zona foránea.*
- ✓ *Zonificar los Dines restantes del área metropolitana, en base a: igualdad de frecuencias y cercanía geográfica.*
- ✓ *Verificar que las zonas predefinidas, no sobrepasen la capacidad de los camiones disponibles.*

A continuación se especifican las zonas consideradas:

- *Cementerio (CEM), Paraiso (PARA)*
- *Chacao I (CHAI), La Campiña (CAMP)*
- *Buena Vista (BVIS), Baruta (BAR), Chacao II (CHA II)*
- *Chaguaramos I (CHAG I), Petare (PTRE), San Martín (SANM)*
- *Sur Cinco I (SUR I), Sur Cinco II (SUR II), Caricuao (CARI)*
- *Catia I (CAT I), Catia II (CAT II), Pastora (PAST)*
- *Chaguaramos II (CHAG II), Chacaito (CHAto), Bello Monte (BMON)*
- *Guarenas (GUAR), Guatire (GUAT), Boleita (BOL)*
- *Catia la Mar (CATMAR), Macuto (MAC), Candelaria (CAN)*
- *Charallave (CHALL), Ocumare (OCU), Santa Teresa (SANT), Cúa (CUA)*
- *Los Teques (TEQ), San Francisquito (SANFt), Coche (COCH)*
- *Rio Chico (RIO), Caucagua (CAUC), Higuerote (HIG)*

10.1.3 Itinerario de Despacho

El itinerario (Fig. # 9) es el resultado de fusionar los resultados de las frecuencias de despacho obtenidas y las zonas geográficas mencionadas anteriormente, en un programa mensual para todos los distribuidores. Cada una de las filas representa los viajes a realizar y las columnas los días del mes correspondientes.

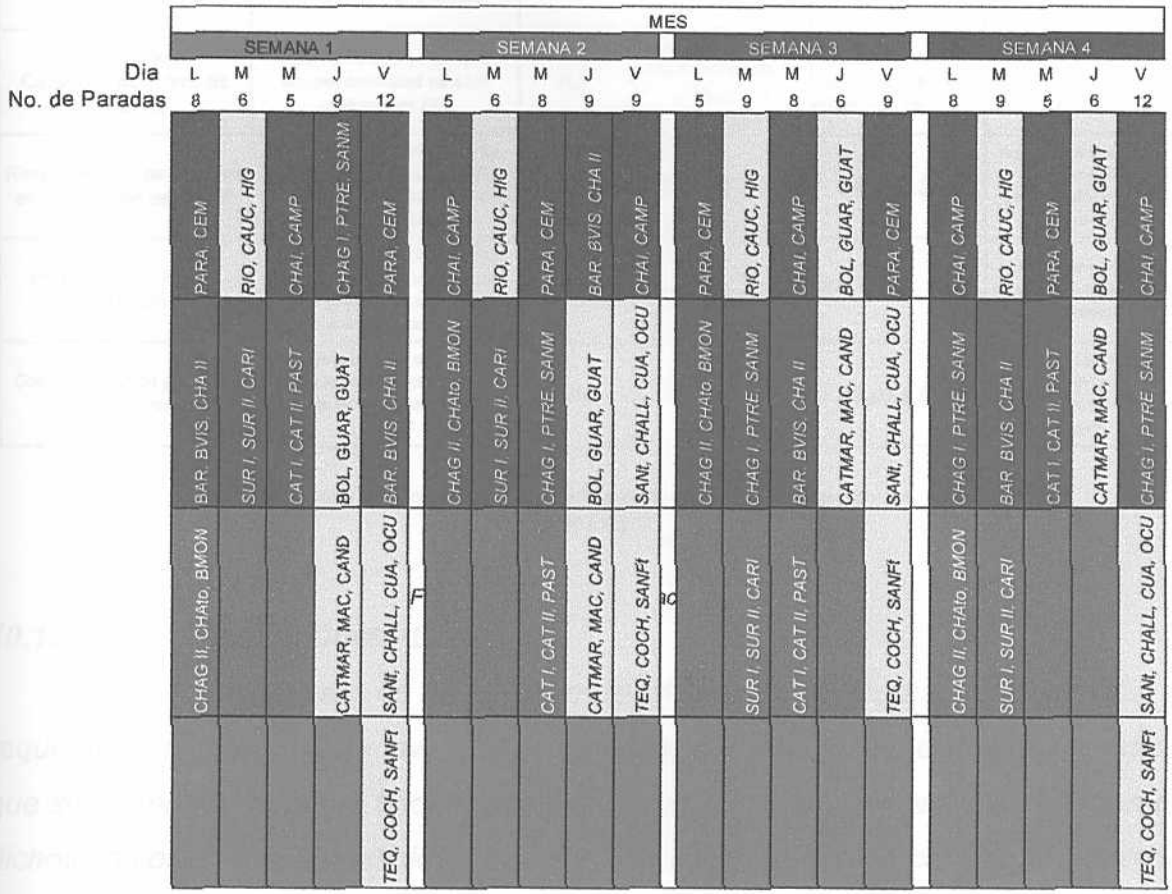

Fig. # 9 Itinerario de Despacho
Fuente Propia

10.1.4 Cuadro Comparativo (Situación Actual vs. Situación Propuesta)

A continuación (Tabla # 2) se presenta un cuadro donde se resumen las variables y sus respectivos incrementos, comparando la situación actual y la propuesta generada, para luego elaborar el análisis costo-beneficio.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO PROPUESTO	OBS.
Mercancía Promedio total despachada a DINES	Es la sumatoria de los despachos promedio por distribuidor según la cantidad de producto enviada	PALETAS	***71.80***	***118.05***	Aumenta la cantidad de prod. despachada
No. de Paradas Mensuales promedio a DINES	Es la sumatoria de las paradas efectuadas mensualmente para satisfacer los requerimientos de venta	PARADAS	***280***	***154***	Disminuye el No. de Fletes
% de Utilización de la capacidad de almacenamiento de los DINES	Indica en que % se utiliza el recurso capacidad para los Dines en el área Metropolitana	%	***16,06***	***26,40***	Aumenta la productividad de las cavas de los DINES
% de Utilización de la Capacidad de la flota de camiones	Indica en que % se utiliza el recurso capacidad para los camiones de EFE	N.A.	Mas del 40 % de los casos con menos de la mitad de la capacidad	Mas de 80 % de los casos con mas de la mitad de la capacidad	Aumenta la productividad de los camiones de EFE
Riesgo de daño de producto almacenado en los DINES	Representa la cantidad en Bs anual, que EFE en promedio reconoce por fallas técnicas o de suministro eléctrico	Bs.	***50,017,544***	***84,709,378***	Aumenta el riesgo por incrementarse la cantidad de producto almacenado
Incremento del Riesgo financiero	Representa la cantidad en Bs. anual incobrable por EFE, para los distribuidores por el refinanciamiento de la deuda	Bs.	***292,392***		Considerando ajustes trimestrales de la deuda del cliente
Costo de falla de producto en la cava principal	Representa el costo asociado a la asusencia de producto en cava al momento de despachar hacia los DINES	Bs.	***63,772,370***	***35,074,803***	Disminuye el costo ya que disminuye la probabilidad de fallar en cava

Tabla # 2 Comparación de la Situación Actual vs. Propuesta
Fuente Propia

10.1.5 Análisis Costo-Beneficio

Para este análisis es importante resaltar que la propuesta generada no requiere de ningún tipo de inversión, sin embargo, hay algunos costos involucrados que se incrementan por el tipo de gestión que se propone, por tanto, se ponderaran dichos costos con los beneficios o ahorros que se lograrán y se calcula finalmente la relación costo-beneficio.

10.1.5.1 Beneficios o Ahorros

- ✓ *Costo de Fletes: Como se observa en la tabla # 2, se ve una disminución promedio de 280 viajes (ver anexo # 13) que se realizan actualmente a 154 viajes en la situación propuesta, sin embargo, dicha reducción es generada por una situación ideal, por lo cual consideraremos un 10% (sobrestimando la variación promedio calculada en el anexo 13, igual a 8,31) adicional para*

considerar fluctuaciones de la demanda, despachos por promociones y otros despachos eventuales. Por lo tanto el No. de despachos propuesto será 154 + 15,4 = 169,4; aproximadamente 170 viajes mensuales. Si adicionalmente tenemos un costo promedio por despacho o parada de 47.500 Bs. (suministrado por el departamento de Tráfico y Despacho) el ahorro anual generado es de ***62.700.000 Bs. / año.***

- ✓ *Ahorros generados por disminución del No. de viajes realizados: EFE al momento de realizar los despachos hacia los distribuidores, presenta un 6,63% de fallas o de producto que se pidió por el distribuidor y no se despachó (ver anexo # 4). Esto tiene un costo asociado por escasez, debido a la venta no efectuada por ausencia del producto. En este T.E.G. consideraremos que un 10% (Sugerido por la Gerencia Nacional de Ventas) de este monto asociado en bolívares de producto no despachado, realmente corresponde a ventas no efectuadas, es decir, el consumidor prefirió no comprar que elegir un producto sustituto. Entonces, este costo para EFE significa anualmente 63.772.370 Bs. / año. Ahora si se disminuye el No. de viajes disminuirá la probabilidad de que el producto no esté en la cava a la hora de despachar, por lo tanto consideramos una disminución de este costo en la misma proporción en la que disminuyen los despachos o paradas, por lo tanto se produce un ahorro de* **28.697.567 Bs. / año.**

10.1.5.2 Costos o riesgos asociados con la propuesta

- ✓ *Riesgo de daño de producto en la cava de los distribuidores: Algunas veces los distribuidores realizan devoluciones asociadas con la disminución de la temperatura de la cava, por suspensión del servicio eléctrico o por fallas técnicas de la misma. Actualmente el total de devoluciones representa el 0,52% del total de bolívares facturados por distribuidores que se traduce en, 50.017.544 Bs. / año, pero como la propuesta sugiere almacenar mayor cantidad de producto, este costo se incrementará porcentualmente igual a como lo hace la cantidad de producto que en promedio se almacenará. Este incremento será de* ***34.691.834 Bs. / año.***

- ✓ *Riesgo financiero asociado: EFE para los distribuidores del área Metropolitana maneja anualmente un % de cuentas incobrables de 0,3% del total de dinero que se le acredita a los mismos. Como consecuencia del refinanciamiento de la deuda propuesto de 24.366.042 Bs., EFE perderá por cada ajuste el 0,3% del mismo. La Empresa realiza ajustes trimestrales de esta deuda, por lo que el riesgo financiero asociado es de* ***292.392 Bs. / año***

10.1.5.3 Calculo de la relación costo-beneficio: Ponderando el total de beneficios o ahorros asociados a la propuesta con respecto al total de costos o riesgos incrementados, tenemos una relación costo beneficio de:

*Relativa : ((Total Costos / Total Beneficios) * 100) =* ***38,27 %***

Absoluta : (Total Beneficios – Total costos) = ***56.413.341 Bs. / año***

Además de obtener estos beneficios, dentro de este análisis no se está contemplando la mejora en la gestión de despacho y de utilización de las cavas de los distribuidores, ya que estas son mejor aprovechadas y la capacidad de los camiones de EFE, también mejora.

10.2 UNIFICACIÓN DE LOS FORMATOS DE PEDIDOS

Como parte del diagnóstico del sistema de distribución, se detectó que se usan formatos diferentes para el pedido de productos, además estos no están depurados, es decir, aparecen productos dentro de estos formatos que están fuera del mix, por lo tanto, nuestra propuesta es que los clientes que realicen pedidos de productos vía fax o correo electrónico, empleen el formato utilizado para Caracas Rutas (ver anexo # 16) y además tengan una lista del mix de productos actualizada vía e-mail y de allí seleccionen los que van a pedir con el propósito de reducir:

- ✓ *Los reprocesos originados por las llamadas adicionales al cliente, producto de haber seleccionado un helado fuera del mix.*
- ✓ *El formato a una sola cara de la hoja para evitar pérdidas de papel vía fax y reducir la probabilidad de que la transmisión del mismo sea errónea.*

10.3 MONITOREO DE LOS PEDIDOS HACIA LAS FILIALES

Al momento de tomar decisiones sobre productos sustitutos en caso de que no exista disponibilidad del producto en la cava principal, existen criterios intuitivos para sustituirlo, por lo tanto, proponemos que el Departamento de Tráfico y Despacho utilice un criterio basado en una clasificación ABC del histórico de pedidos de dicha filial. En el anexo # 17 se muestra el ejemplo de un modelo de dicha clasificación para la línea Novelty, basado en el total de unidades de producto por tipo, vendidas en el año 2000.

PARTE II

ANÁLISIS DEL MANEJO DE MATERIALES

11 SÍNTESIS INTRODUCTORIA

La gestión del manejo de materiales, preocupa a la mayoría de las empresas cualquiera que sea su dimensión o actividad. El inventario de las industrias se compone de 3 elementos: materia prima, material en proceso y producto terminado. En ésta parte se especificará en detalle el manejo de materias primas y se estudiará el impacto de la implementación de un sistema de códigos de barras para manejo de materiales para la gestión de dicho almacén.

Aunque la tecnología de código de barras se usa cotidianamente en los supermercados, aeropuertos, etc., es una tecnología muy compleja. La mayoría son sofisticados dispositivos que representan la solución apropiada a un problema particular. Saber cuál es el problema ayuda a comprender los beneficios que aportaría un sistema de código de barras al manejo de materiales en el almacén.

12 METODOLOGÍA UTILIZADA

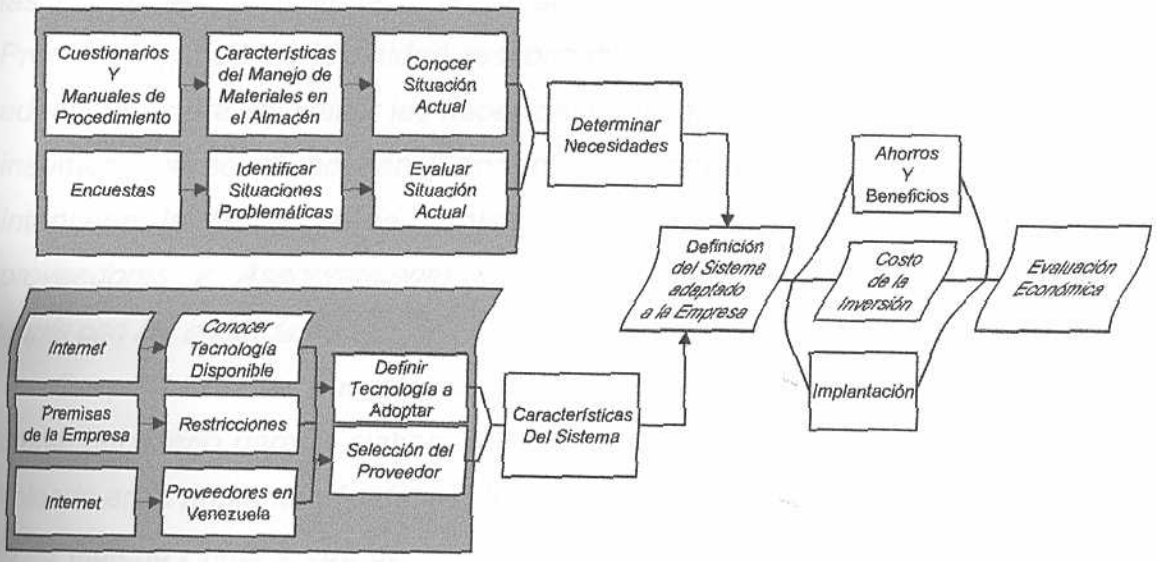

Fig. # 10 Metodología utilizada en el análisis de Manejo de Materiales
Fuente Propia

Para el desarrollo de esta sección se procedió de la siguiente manera: Primero a través de cuestionarios, encuestas y manuales de la empresa, se identificaron situaciones problemáticas y características del proceso actual con las

cuales se ensambló el diagnóstico de la situación actual. Simultáneamente, a través de fuentes de información como Internet, se conoció, acerca de potencialidades y tecnologías que los sistemas de códigos de barra ofrecen, para solventar las necesidades identificadas anteriormente, sin embargo, por premisas de la empresa el sistema seleccionado debe cumplir con una serie de requisitos para su operatividad dentro de la compañía. Finalmente, luego de ponderar y determinar los beneficios obtenidos, los costos de la inversión y el cronograma de implantación, se hace la evaluación económica.

13 MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DE EFE

13.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El manejo de materiales en el almacén de EFE está a cargo de la Gerencia de Operaciones de planta, específicamente del departamento de producción que hace las solicitudes de material y el departamento PCP (Planificación y Control de la Producción), que es la unidad responsable de mantener los niveles de inventario adecuados para satisfacer las necesidades de producción, rotar adecuadamente los insumos que se almacenan y controlar los movimientos de materiales. A su vez interviene la Gerencia de Logística, que coordina y planifica las compras a proveedores, y Aseguramiento de la Calidad para verificar que dichos materiales cumple con los estándares.

En particular se hace la distinción entre materia prima, como todo aquel material necesario para la elaboración del helado, y material de empaque, como el empleado en la presentación del producto final. Entre ambos alcanzan los 321 ítems, 113 de Materia Prima y 208 de Material de Empaque, cada uno de los cuales tiene un código asignado en SAP.

Para el control del Inventario de Materia Prima, Material de Empaque y otros reportes, EFE, cuenta con el módulo de gestión de materiales del sistema SAP R/3

(Materials Management), el cuál se encuentra operativo en la empresa desde hace aproximadamente 3 años.

Para el manejo de la información de los movimientos que se llevan a diario se emplean 4 tipos de formularios diferentes:

- ✓ *Informe de Recepción (ver anexo # 18)*
- ✓ *Movimiento de materiales (ver anexo # 19)*
- ✓ *Vale de Consumo (ver anexo # 20)*
- ✓ *Nota de Envío (ver anexo # 21)*

Para la custodia y almacenaje de la mercancía se disponen de dos almacenes: Almacén de suministros a producción, ubicado en Planta Chacao, y el Almacén de Guarenas.

El traslado de materiales entre almacenes se efectúa con 2 camiones, propiedad de la empresa, de 10 paletas de capacidad cada uno.

El almacén de Planta Chacao se encuentra dividido en 4 áreas: (ver anexo # 22)

- ✓ *Área de Etiquetado: donde se colocan las etiquetas o calcomanías a los envases de productos familiares. Algunas veces se utiliza parte del espacio para almacenar materiales de empaque que vengan en presentaciones pequeñas.*
- ✓ *Área de Colorantes y Esencias: es un depósito destinado a almacenar todos aquellos agregados líquidos necesarios para la elaboración de los helados.*
- ✓ *Área General: donde se encuentran todas aquellas Materias Primas y Materiales de Empaque que pueden ser almacenados a temperatura ambiente.*
- ✓ *Patio: denominada así al área del almacén destinada a la mercancía en tránsito, es decir, recepción (mientras espera por aprobación de aseguramiento de la. calidad), despachos o devoluciones. En algunos casos por falta de espacio en el área general, se coloca mercancía en dicha zona.*

El almacén de Guarenas: se encuentra divido en tres alas: izquierda, derecha y central, se procura colocar en el ala izquierda materia prima y en las otras dos material de empaque, pero muchas veces por razones de espacio no se respeta éste criterio. No hay dentro de dicho almacén equipos disponibles para almacenar insumos que requieren de refrigeración, todos aquellos materiales que necesiten

condiciones especiales de almacenamiento se encuentran en el almacén de Chacao.

Bajo el sistema SAP R/3 el almacén de Planta Chacao y el de Guarenas se encuentran parametrizados con las denominaciones 001 y 002 respectivamente, esto implica que, cuando se revisan stock de un material determinado se puede distinguir la cantidad que hay en Chacao y en Guarenas; sin embargo, para el flujo interno de materiales no es posible conocer en que área del almacén específicamente se encuentra el material, y no porque el sistema no lo permita, sino porque no existe una identificación como tal, de hecho no hay racks en ninguno de los almacenes.

La mercancía se encuentra acomodada pallets o en su defecto en la misma unidad con la que los despacha el proveedor; para la ubicación de dichos materiales en el almacén. Existe un área donde se almacenan las Materias Primas y otra donde están los materiales de empaque, y a su vez se procura ubicar un mismo material en un mismo lugar, pero dicha ubicación es parte de la tradición o costumbre de trabajo dentro. También, para la identificación de la mercancía en el almacén se le colocan a los pallets algunas de las siguientes etiquetas:

- ✓ Recepción de Materiales (ver anexo # 23)
- ✓ Rechazado (ver anexo # 24)
- ✓ Retenido (ver anexo # 25)
- ✓ Aprobado (ver anexo # 26)

El tiempo de rotación promedio de la mercancía es cercano a un mes, es decir, aproximadamente 12 veces al año (suministrado por la Gerencia de Operaciones de Planta), sin embargo, hay productos que rotan con una frecuencia menor, bien sea porque son importados o por condiciones especiales de compra.

Con respecto al recurso humano se cuenta, en total, con 21 empleados:

	Almacén Planta Chacao	Almacén Guarenas
Supervisor de almacén	1	1
Montacargista	2	1

Obreros	*9*	*1*
Etiquetadores	*6*	*0*
TOTAL	***18***	***3***

A continuación se muestra un esquema del flujo de materiales dentro de Productos EFE, S.A.

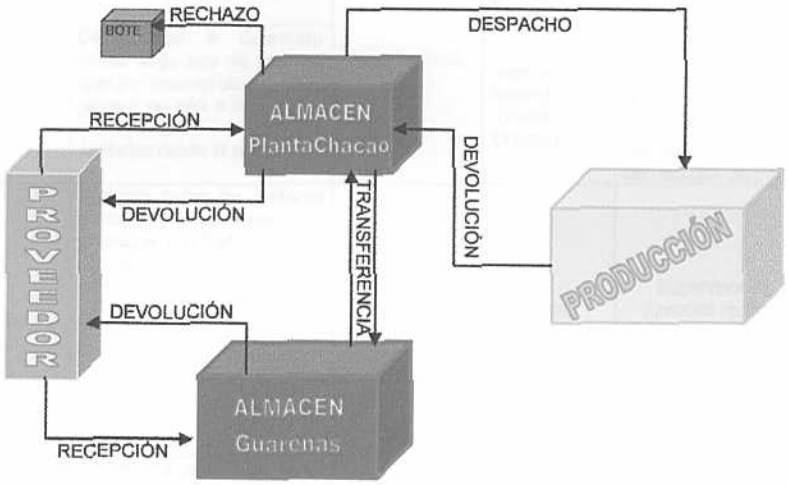

Fig. # 11 Flujo de Materiales en Productos EFE, S.A.
Fuente Propia

Entrando en detalle y para una mejor comprensión, se han dividido los procesos en dos categorías Entradas y Salidas del Almacén. La siguiente tabla resume los aspectos relevantes de cada uno de ellos:

CATEGORIA	Proceso	Objetivo	Registros	Quién lo elabora?	Quien lo transcribe a SAP?	Inconvenientes
ENTRADAS al ALMACÉN	Recepción de mercancía	Recibir, custodiar e identificar todos los productos de materia prima y material de empaque que ingresen a los almacénes provenientes del proveedor.	Informe de Recepción y Etiqueta de Recepción	Supervisor de almacén	Supervisor de almacén y/ó Asistente de PCP registra en SAP, Módulo de Logística contra N° de pedido.	-Extravío de informes. -Error en cantidad de producto recibido contra orden de compra -Información no disponible al momento. -Tiempo para elaborar informe, registrar en sistema

Tabla # 3 Descripción de los procesos de entradas y salidas del almacén
Fuente Propia

	Proceso	Objetivo	Registros	Quién lo elabora?	Quién lo transcribe a SAP?	Inconvenientes
ENTRADAS AL ALMACÉN	Devolución de Producción	Devolver material de empaque y materia prima sobrante del plan de producción de un producto.	Movimiento de Materiales	Personal de Producción	Supervisor de almacén transcribe el documento a SAP como una devolución al almacén contra orden de fabricación	-Información no disponible al momento -Tiempo en verificar código de producto -Error en orden de fabricación. -Cantidades devueltas no coinciden con registro
		Devolver insumos que por cualquier causa de calidad: expiración de la fecha de vigencia, deterioro por mala manipulación, etc son rechazados por producción.	Movimiento de Materiales y Etiqueta de Rechazo			
	Transferencia	De Guarenas a Chacao: recibir todo tipo de material requerido por producción.	Nota de Envío	Supervisor de Almacén (Guarenas)	Supervisor de Almacén Guarenas en Módulo de Logística de SAP	-Error en anotación de cantidades enviadas -Error en código de producto
		De Chacao a Guarenas: recibir todo tipo de material que por razones de espacio o porque no van a ser usadas en el corto plazo son enviadas desde la planta		Supervisor de Almacén (Planta Chacao)	Supervisor de Almacén Planta Chacao transcribe después que Guarenas recibió la mercancía al Módulo de Logística de SAP	
SALIDAS del ALMACÉN	Despacho	Entregar todas las materias primas y materiales de empaque solicitadas por las distintas áreas de Fabricación de Helados	Vale de Consumo ó Movimiento de materiales	Unidad solicitante	Supervisor de Almacén recibe y transcribe a Módulo de Logística de SAP	-Uso de dos documentos para el mismo proceso -Almacenista coloca manual cantidad real despachada - Salidas ficticias (en agregados líquidos la cantidad despachada no se corresponde con la registrada)
	Devolución al Proveedor	Devolver al proveedor todos aquellos materiales que sean rechazados por Aseguramiento de la Calidad	Nota de Envío	Supervisor del almacén	Supervisor del almacén	
	Transferencia	De Guarenas a Chacao: entregar material disponible requerido por producción	Nota de Envío	Supervisor de Almacén (Guarenas)	Supervisor de Almacén Guarenas en Módulo de Logística de SAP	-Error en anotación de cantidades enviadas -Error en código de producto
		De Chacao a Guarenas: trasladarmaterial que por razones de espacio o porque no van a ser usadas en		Supervisor de Almacén (Planta Chacao)	Supervisor de Almacén Planta Chacao transcribe después que Guarenas recibió la mercancía al Módulo de Logística de SAP	
	Rechazo	Identificar y desechar los productos deteriorados en al macén.	Movimiento de Materiales	Supervisor de almacén	Supervisor de almacén	-Error en código de producto, cantidad

Tabla # 3 Descripción de los procesos de entradas y salidas del almacén (CONTINUACIÓN)
Fuente Propia

14 SISTEMAS DE CÓDIGO DE BARRAS PARA MANEJO DE MATERIALES

Los sistemas de código de barras se componen basicamente de tres elementos (ver Fig. # 12)

- ✓ *Origen:* debe tener una fuente de código de barras. Estas pueden ser pre impresas o imprimirse al instante.
- ✓ *Lector:* debe tener un lector para leer los códigos de barras a la computadora.
- ✓ *Base de datos o Sistema de Información:* Debe tener un sistema central para procesar la entrada del código de barras e interpretar dicha información como se encuentre parametrizada dentro de la base de datos.

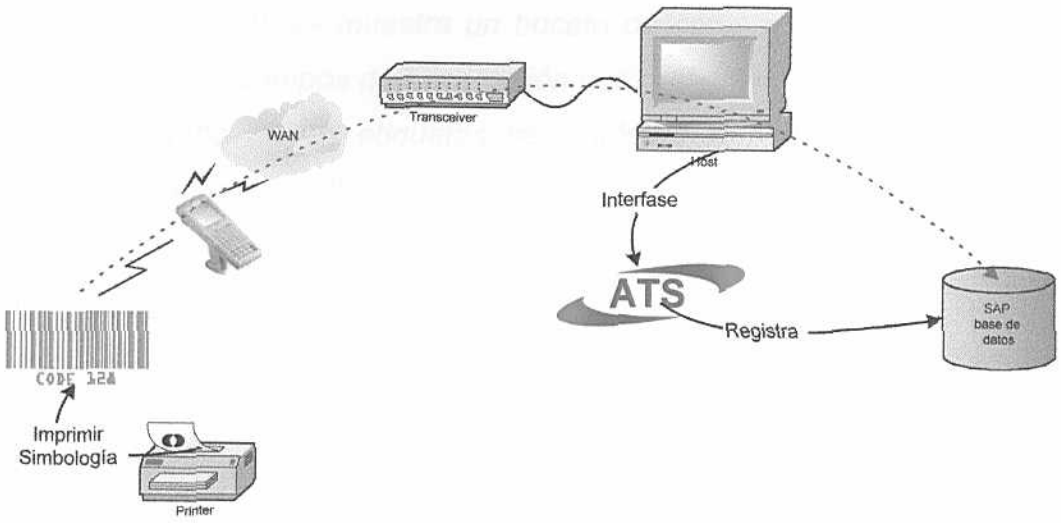

Fig. # 12 Flujo de información en un Sistema de RF
Fuente Propia

14.1 CÓDIGO DE BARRAS

El código de barras es una disposición en paralelo de barras y espacios de diferentes anchos que se usan para codificar pequeñas bandas de caracteres de datos dentro de un símbolo impreso. La forma en la que se codifica la información en las barras y espacios del símbolo depende del tipo de simbología adoptada (ver anexo # 27). Para el manejo de materiales en el almacén se sugiere el uso de la símbologia Código 128, de foma que cada material manejado en el almacen tendrá un simbolo asociado según el mismo código con que se encuentre parametrizado dentro del sistema SAP R/3.

14.2 PRODUCCIÓN DE ETIQUETAS DE CÓDIGO DE BARRAS

Las etiquetas de códigos de barras caen en alguna de las siguientes categorías: pre impresas o impresión local. Los códigos de barra de impresión local son usados cuando estos deben contener información que sólo esta disponible al momento de hacerlos, mientras que los pre impresos tiene la restricción de que la información debe ser determinada por anticipado. Para un proyecto de este estilo además de lo mencionado anteriormente lo mas recomendable es la impresión local.

En el anexo # 28 se muestra un boceto de cómo podría llegar a ser dicha etiqueta y los posibles campos de información que pudiera contener.

Para el diseño de las etiquetas se empleara el software BAR-ONE de la compañía Zebra (ver anexo #29).

14.3 IMPRESIÓN LOCAL DE CÓDIGO DE BARRAS

Un código de barras es esencialmente una imagen gráfica. Existen dieferentes tecnologias para la impresión del código de barras cada una con sus ventajas y desventajas.

Por sugerencias del proveedor de los equipos y por las caracteristicas propias de dicha tecnología se sugiere el uso de Impresión por Transferencia Térmica. El mismo software BAR-ONE y el uso de una impresora de la misma casa Zebra (ver anexo # 30), además de los insumos requeridos (ribbon) para la impresión completan el sistema para la impresión del código.

14.4 LECTURA DE CÓDIGO DE BARRAS

Los códigos de barras pueden ser leídos de muchas formas usando diferentes dispositivos. La definición del sistema de lectura depende fundamentalmente de tres factores: se debe decidir sobre el dispositivo de entrada, el decodificador y la interfase. El dispositivo de entrada lee los códigos de barra y transmite los datos al decodificador, el cual convierte los datos en caracteres ASCII; por lo general estos dos elementos están interconectados y forman una sola unidad. La interfase es la

conexión entre el decodificador y la computadora, dependiendo de la selección de éste último dependerá aquel.

Existen tres maneras de poner a estos dos elementos –decodificador y computadora- a trabajar juntos. Estos métodos se conocen como Sistemas en Línea (o Interactivo), Sistemas Fuera de Línea (o "batch") y Sistemas de Radio Frecuencia (RF):

- *Sistemas en Línea: el lector generalmente es una unidad fija y se encuentra conectado a tiempo real con la computadora. En estos sistemas, la computadora central administra la recolección de datos y la verificación se realiza conforme el usuario va introduciendolos.*
- *Sistemas Intermitentes: el lector es un equipo portátil para acumular datos que son almacenados para después introducirlos en una computadora.*
- *Sistemas RF: el lector es un equipo portátil con un transmisor y receptor de radiofrecuencia integrado. Estas unidades proveen lo mejor de dos mundos ya que están conectadas en línea al sistema de cómputo manteniendo la libertad de movimiento y portabilidad, aún operando a cientos de metros del computador central.*

Como bien se reflejo en el alcance y limitaciones no es objetivo el discutir acerca de si el sistema batch es mejor o no que el sistema de RF. Desde el punto de vista de un operador, ambos son visual y funcionalmente muy similares. Sin embargo, a pesar del mayor costo inicial, los sistemas de RF son por lo general mas económicos en el mediano y largo plazo que sus contrapartes "batch". Los sistemas en línea aunque cumplen con la condición exigida por la empresa de tener acceso en tiempo real, son poco flexibles, sería poco práctico conectar un cable desde el hardware del código de barras hasta el computador si lo que se busca es facilidad de movimiento y la posibilidad de realizar los registros de operaciones de inventarios en el sitio.

14.5 SISTEMAS DE RF PARA CONTROL DE INVENTARIOS

Según los expertos, la aplicación donde es más fácil el justificar financieramente, un proyecto de captura de catos por RF, es la de control de almacenes. Cuando la tecnología de RF se utiliza haciendo interfase con el sistema de manufactura en línea y a tiempo real por medio de códigos de barras, se pueden alcanzar niveles de exactitud en los inventarios de 99% y errores de menos de 1%.

Las terminales cuentan con una pequeña pantalla y un teclado a modo de interfaz con el operador. Entre la computadora central o "host" y las terminales, se encuentran los transceivers o antenas, cuya función es establecer comunicación con varias terminales a la vez. En una red de RF puede haber uno o mas transceivers. El software del "host" mantiene conversaciones simultáneas con una o más terminales remotas. Estas "pláticas" son del tipo pregunta/respuesta y se conocen como rutinas de requerimiento/respuesta de captura de datos.

Un sistema transceiver/antena (también conocido como estación base o punto de acceso), cubre un área física específica, está tecnología no esta concebida para cubrir áreas muy grandes, como una ciudad por ejemplo. Esto significa que los problemas de comunicación se pueden resolver instalando transceivers adicionales para extender o mejorar la cobertura. Teóricamente, cada estación base cubre una "célula", o área circular, y al tener varias estaciones, las células se sobreponen. Tal como sucede en la telefonía celular, los usuarios al moverse, al desplazarse de una célula a otra, son redireccionados automáticamente por el sistema de RF, asignando su comunicación a la estación base correspondiente. Es importante hacer notar que ningún sistema de RF se debe instalar sin antes hacer un Análisis de Campo (o "Site Survey") para determinar el número exacto de antenas requeridas y su ubicación.

14.6 OPERACIÓN TÍPICA DE UN SISTEMA DE CAPTURA DE DATOS POR RF PARA SAP R/3

UMDC, (Universal Mobile Data Collector) permite actualizar directamente y validar para y desde la base de datos de SAP la información recolectada por la terminal portátil en el módulo correspondiente, a través de la corrida en el servidor NT de una aplicación desarrollada por ATS (Applied Tactical Systems). UMDC admite que los usuarios creen aplicaciones y modelen su particular manera de llevar las transacciones programando funciones adicionales directamente bajo la simbología de SAP, usando el lenguaje ABAP; dicho lenguaje es la herramienta primaria usada para añadir funcionalidad a sistemas SAP R/3. Esto significa un ahorro tremendo en los costos, puesto que muchas compañías cuentan con un experto en ABAP, desde la implantación de SAP, adicionalmente UMDC se encuentra certificado por SAP R / 3, es decir, no existe un costo asociado al pago de licencias o permisos.

Por otro lado, están los middleware ó intermediarios, se basan en Visual Basic, y otras aplicaciones que corren en servidores secundarios. La forma en la que operan estos sistemas consiste fundamentalmente en traducir la pantalla de SAP R/3 (translating screen), creando archivos de interface y actualizando, en muchos casos, base de datos externas. Es importante mencionar que este tipo de sistemas requieren autorización de SAP, para todas las transacciones que realicen una interfase con el sistema. Para una mejor referencia ver anexo # 31, donde se muestra comparativamente ambas soluciones.

14.7 DISPOSITIVOS DE ENTRADA

Los dispositivos de entrada son el contacto directo entre el usuario y el código de barras. Los cuatro tipos principales de lectores son: Lápiz óptico o wand, Láser de Pistola, CCD (Charge Coupled Device) y Láser omnidireccional. El lector apropiado por sugerencias del proveedor y características inherentes a la forma en

que se llevan las operaciones en el almacén se recomienda un lector Láser de Pistola inalámbrico, de la serie de terminales PDT 6800 Symbol (ver anexo # 32).

15 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Después de haber descrito la situación actual y comprender las posibilidades que la tecnología de código de barras nos brinda, una evaluación nos ayudará a entender cómo éste sistema mejoraría el manejo de materiales en el almacén y nos dará un panorama global de las oportunidades de implantación de éste sistema.

Esencialmente las compañías usan código de barras porque escanear es más fácil y más preciso que la introducción de data a través del teclado. La introducción de data a través del teclado puede crear numerosos problemas. Inexactitudes y retrasos en la actualización del inventario contribuyen a reducción de la productividad, extravío de la información, disminución de las ventas, etc.

Si hacemos una lista de los inconvenientes originados por: Inexactitud de los inventarios, incertidumbres en el manejo de materiales, reprocesos, pérdidas de tiempo y otros de seguro necesitaremos mucho papel. Tolerar este tipo de situaciones, sería como lanzar una piedra en un estanque, la onda de efectos negativos se expande a lo largo de todo el negocio.

Para la evaluación de la situación actual se realizó una encuesta (ver anexo # 33) a manera de auto examen para conocer la opinión de las personas involucradas con el área de almacén en relación con las operaciones llevadas a cabo en el mismo, con el tipo de problemas que pudieran derivarse y la gravedad de la situación (escala de ponderación) . En total se repartieron 8 encuestas entre PCP, Almacén, Dpto. de Compras y Producción, ver resultados en anexo #34.

No es coincidencia que la mayoría de las respuestas a las preguntas formuladas representen oportunidades. El siguiente cuadro resume las opiniones

recogidas en las encuestas, enfocadas en problemática, causas, comentarios pertinentes y oportunidades que tiene el código de barras al respecto. Veamos:

PROBLEMÁTICA	CAUSAS	COMENTARIOS	CÓDIGO DE BARRAS
No se emplea la Lista de Planificación de Materiales generada por SAP para la programación de compra de insumos.	Los output emitidos por la Lista de Planificación de Materiales no se corresponde con la realidad	La Lista de Planificación de Materiales propone al planificador la cantidad de material a ser solicitada en base a varios elementos que depende de la veracidad de los datos introducidos y de que los movimientos realizados sean transcritos al sistema oportunamente	Para que la lista de planificación sea verdaderamente efectiva se debe alcanzar y mantener: Precisión de los inventarios de por lo menos un 97% , Los códigos de barra pueden emplearse para lograr estos requisitos.
Se incurren en gastos adicionales de fletes por premuras de traslado de mercancías o entregas especiales desde el proveedor al almacén.	El inventario reflejó incorrectamente que se disponía del producto	En el mejor de los casos el proveedor estará en capacidad de colocar la mercancía a tiempo y en el lugar requerido. Cuando no es posible, se incurren en gastos adicionales	Permite un mejor control de inventario lo que evita la colocación de órdenes de compra irregulares (no planificadas)
No se verifica la mercancía recibida contra orden de pedido en el momento que se efectúa la recepción.	Fallas a nivel operacional en la forma como se llevan a cabo los procesos de recepción	La mercancía recibida no se corresponde con lo especificado en la orden de pedido, y no se constata sino hasta que se realiza la transcripción en el sistema	En conjunto con un sistema de RF que interactúe con SAP se verifica al instante de efectuarse la recepción
Conteo físico del inventario disponible a la hora de elaborar el programa de producción para asegurar que se dispone de los insumos requeridos.	Falta de confianza en el inventario arrojado por el computador	Consume tiempo el realizar las verificaciones pertinentes, que impide aprovechar al personal del almacén y ser más productivos	Evita está práctica innecesaria facilitando la toma de decisiones al tener inventarios actualizados

Tabla # 4 Descripción de la problemática y oportunidades del código de barras
Fuente Propia

PROBLEMÁTICA	CAUSAS	COMENTARIOS	CÓDIGO DE BARRAS
Interrupción de la producción y cambio de un producto a otro (en caso de ser posible) ó modificaciones de la programación de producción	Cantidad de material disponible insuficiente para cubrir las necesidades pautadas ó material que se consideraba en stock cuando realmente no lo esta y viceversa.	Modificaciones a este nivel tiene elevados costos asociados, escasez de producto, inutilización de personal asignado, ocupación de los equipos, etc.	Ofrece la posibilidad de eliminar dichos costos. La exactitud y rapidez con que se reflejan los movimientos de inventario son determinantes.
El personal del almacén presenta dificultades para localizar en el almacén la ubicación de algún insumo solicitado	Falta de organización física de los materiales en el almacén	Otro plus para "perdida de tiempo" del personal de almacén	El tener un sistema que permita verificar según código de material la ubicación en almacén mejora el tiempo de respuesta a la unidad solicitante
Toma física de inventario muy esporádicas	Personal requerido y tiempo consumido	Es una tarea tediosa y laboriosa con alta probabilidad de error	Agiliza la operación, toma menos tiempo escanear e introducir el resultado del conteo que apuntar el código, la cantidad y luego introducir la información en la computadora.
El inventario reflejado por el sistema no se corresponde con la realidad	Tiempo transcurrido entre la ocurrencia de un evento y su registro en el sistema,. Manejo actual de los formularios usados para registrar la información	En las operaciones del dia a día; recepción, transferencias, despacho, etc.; el manejo de formularios y el flujo de información atraviesan una larga cadena antes de llegar a ser registrados en el sistema	La integridad de una transacción se incrementa con la validación en línea que detecta y previene problemas al instante en que estos se presentan además de ser 15 veces más preciso y 10.000 veces más rápido que la introducción de data por teclado.

Tabla # 4 Descripción de la problemática y oportunidades del código de barras (CONTINUACIÓN)
Fuente Propia

16 PROPUESTA DE MEJORA

De que manera a partir de la implantación del sistema de código de barras para el manejo de materiales, se llevarán a cabo los procesos de salida y entrada en

el almacén, es de lo que nos ocuparemos en esta sección. Concretamente nos referiremos a los cambios, en la manera como se realizan los registros, las operaciones y la transcripción de los registros al sistema:

Proceso	A nivel de registro	A nivel operacional	A nivel de SAP
Recepción de mercancía	Se elimina la elaboración de Registros manuales. El Informe de Recepción se sustituye por un reporte directo de SAP y las etiquetas de recepción serán ahora impresas.	Se eliminan la recepciones de mercancía cuya cantidad no se concilie con la cantidad cotejada en la orden de pedido. El código del material se lee directamente del símbolo de código de barras impreso y el N° de pedido también	Se reduce dramáticamente el tiempo transcurrido desde que se verifica el movimiento de material hasta que se registra en el sistema. Mejora la exactitud de los registros
Devolución de Producción	No hay cambios	Verificación de código de producto y Orden de Fabricación es inmediata	
Transferencia	Nota de Envío es un documento impreso y antes era manual.	Código de material se lee directamente de etiqueta	
Despacho	No hay cambios	Código de material se lee directamente de etiqueta. Verificación en sitio de la transacción	
Devolución al Proveedor	Nota de Envío es un documento impreso y antes era manual.		
Rechazo	Movimiento de materiales es un documento impreso y antes era manual.		

Tabla # 5 Modificaciónes de los procesos de Manejo de Materiales
Fuente Propia

16.1 COSTO TOTAL DEL SISTEMA DE RF

A continuación el la tabla # 6 se muestran todos los costos a invertir para ensamblar el sistema de RF. Estos costos incluyen gastos adicionales como: Traslado de los equipos y personal de ATS, Entrenamientos, Conexiones, etc.. Los precios especificados, fueron suministrados por Symtechven (Representantes de Symbol y ATS en Venezuela), importante proveedor de códigos de barra en nuestro país, con clientes como Makro Comercializadora, Ferretería EPA, inversiones Selva, entre otros.

Descripción del Equipo o sistema	Rango de Precios del Mercado	Precio Symtechven	Carácteristicas	CTD	TOTAL
Software para la Recolección automática de datos y Administración de almacenes	$ 10.000 - $ 25.000	$95,000	UMDC de ATS	1	$95,000
Terminal portátil RF inalambrico y lector láser	$ 3.500 - $ 5.000	$4,695	Symbol PDT 6800 Series	4	$18,780
Estación de Transceiver / Antena de Recepción	$ 1.000 - $ 2.500	$1,495	Symbol Access Point	3	$4,485
Estudio de Propagación de Onda del Terminal	$ 3.000 - $ 4.000	$3,500	Realizado por Symtechven	2	$7,000
Impresoras de Etiquetas por transferencia técnica	$ 2.000 - $ 3.500	$2,950	Zebra 140 Xill	2	$5,900
Software para generar las etiquetas y control de impresiones	$ 1.000 - $ 2.500	$1,750	Zebra Bar-One	1	$1,750
			TOTAL INVERSIÓN		$132,915
			CONVERSIÓN EN Bs.		Bs 93,705,075

Conversión a 705 Bs. / $

Tabla # 6 Inversión Total en el Proyecto
Fuente: Symtechven

16.2 PROCEDIMIENTO DE IMPLANTACIÓN

A continuación se describirá cada una de las actividades necesarias para la puesta en marcha del sistema RF. Posteriormente en la figura # 13, se presenta un cuadro que describe cada una de estas actividades y su cronología dentro del proyecto.

- ✓ *Diseño, ajuste y preparación del nuevo proceso: Cuando se procede a instalar un sistema de RF, los procedimientos actuales de gestión del almacén son modificados, sin embargo, el nuevo proceso trata de adaptarse en la medida de lo posible al actual para evitar cambios radicales o reorganizaciones estructurales, que requieren de un estudio mas sustentado y engorroso. En este período de 2 semanas (ver Fig. # 13), las personas encargadas del proyecto, conjuntamente con los operarios, manuales y otros registros de información deben levantar en detalle el proceso actual, detectar las modificaciones a realizar*

y luego diseñar el nuevo proceso que estará operativo en el momento que se instale el sistema.

ACTIVIDAD	DUR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Diseño, ajuste y preparación del proceso modificado	2 sem.															
Entrenamiento procedimental del personal de EFE bajo el nuevo esquema	2 sem.															
Adquisición y contacto con ATS para la plataforma UMDC	1 sem.															
Entrenamiento del personal SAP para la utilización, programación y mantenimiento de la plataforma UMDC	1 sem.															
Programación de las transacciones UMDC, que harán interfase con SAP R / 3	1 sem.															
Compra física e instalación de los terminales, antenas, impresoras y otros	2 sem.															
Entrenamiento de personal EFE, para utilización de RF, impresión y software de generación de etiquetas	2 sem.															
Puesta en marcha del sistema y monitoreo de la nueva gestión	6 sem.															
Evaluación del desempeño y ajustes de ser necesario	1 sem.															

Fig. # 13 Plan de Implantación del Sistema de RF

- ✓ *Entrenamiento procedimental del personal de EFE bajo el nuevo esquema: Debido a que los procedimientos actuales son modificados, es de vital importancia para el funcionamiento del proyecto que los encargados del mantenimiento y administración de los almacenes conozcan a fondo, el escenario y los nuevos procedimientos a los que estarán sometidos al poner en marcha el proceso. Durante estas 2 semanas, se produce este entrenamiento dictado por el grupo encargado del proyecto.*
- ✓ *Adquisición y Contacto con ATS para la plataforma UMDC: En esta semana el grupo encargado del proyecto realizará todas las gestiones necesarias para la adquisición de la plataforma.*
- ✓ *Entrenamiento del personal SAP para la utilización programación y mantenimiento de la plataforma UMDC: En el momento que el sistema es adquirido, personal de ATS debe venir y realizar un entrenamiento del personal que mantiene la base de datos y programa las transacciones de SAP en la*

Corporación. Dicho entrenamiento capacita al personal para crear nuevas transacciones que hagan interfase entre la plataforma UMDC y SAP, en caso de que sea necesario.

- ✓ *Programación de las transacciones UMDC, que harán interfase con SAP R/3: Luego del entrenamiento el personal de SAP procede a programar las transacciones necesarias para llevar a cabo la gestión de los almacenes. Esta programación se realiza durante la semana No. 6.*
- ✓ *Compra física e instalación de los terminales, antenas, impresoras y otros: En estas dos semanas se realizan las gestiones necesarias a través de los proveedores, para la adquisición física e instalación de los equipos con los que opera el sistema de RF. Adicionalmente se realiza el estudio de propagación de onda o análisis de campo del Transreceiver o Antena para determinar el No. de antenas a comprar.*
- ✓ *Entrenamiento de personal EFE, para utilización de RF, impresión y software de generación de etiquetas: Durante las semanas 7 y 8, los operarios de los terminales, impresoras y otros son entrenados acerca del correcto manejo y mantenimiento necesario de dichos equipos. Este entrenamiento es parte del servicio de los proveedores de los equipos. También aquí se refresca el entrenamiento acerca de los procedimientos hecho en las semanas 3 y 4 (ver figura # 13).*
- ✓ *Puesta en marcha del sistema y monitoreo de la nueva gestión: Durante esta actividad ya el sistema se encuentra operativo y además se monitorea la gestión o funcionamiento del mismo.*
- ✓ *Evaluación del desempeño y ajustes de ser necesario: Esta semana es en la cual se evalúan y ponderan los resultados obtenidos durante la actividad anterior, mediante indicadores de desempeño predefinidos, que reporten decisiones estratégicas y operativas vinculadas con la utilización del sistema. Luego de esta evaluación se realizan las modificaciones en caso de que sean necesarias.*

16.3 JUSTIFICACIÓN DE COSTOS

El código de barras para la gestión o administración de almacenes, como hemos descrito anteriormente, es una herramienta que permitirá agilizar y mejorar la actual gestión de inventarios de la compañía, de llegar a ser instalado, sus ventajas son prácticamente evidentes, sin embargo, requiere de una inversión considerable (ver tabla # 5) y la justificación financiera pareciese ser un poco subjetiva. Para este T.E.G. se dará un resumen objetivo de todos aquellos costos que se convertirán en ahorros o en una mejor gestión, como consecuencia de la implantación de la herramienta para lo cual se harán aproximaciones prácticas basándose en el comportamiento histórico. Además al final se nombrarán algunos aspectos cualitativos de la gestión actual que serán mejorados.

A continuación se describen los ahorros o los aspectos financieros que justifican la inversión en un código de barras:

Toma física de inventarios

En la empresa se aplica lo que es llamado en práctica inventario cíclico. Cada cierto período de tiempo se realiza una toma física o conteo de inventario, para constatar las cantidades físicas reales con las que reporta el sistema. Cuando se utiliza un sistema de RF el inventario que reporta el sistema es prácticamente el mismo que hay físicamente en el almacén ya que minimiza los posibles errores que generen esa diferencia o en su defecto, el conteo con dicha herramienta es mucho más ágil. En EFE, se realiza un conteo de inventario semestral, con un equipo conformado por 12 personas durante un período de 8 horas. Este se realiza generalmente un sábado. Con un sistema de RF, el conteo puede ser realizado por un solo operador (El del terminal RF), en menos de una hora, por lo que no se incurre en ningún costo adicional a la hora del conteo físico.

Para cuantificar los costos se considerará un sueldo promedio por hora de 1.250 Bs. / hr. por lo tanto:

(1.250 Bs. / hr.)(12 pers.)*(8 hrs.)*(2 veces / año) =* ***240.000 Bs. / año***

Reprocesos

Existen algunos casos en que como consecuencia de los reportes erróneos de inventario del sistema, se emiten órdenes de producción de las cremas (sub-producto con el que posteriormente, a través de la adición de aire y congelación se produce el helado), para producir el helado y al momento de montar la línea de producción, existen cantidades físicas de material de empaque insuficientes para realizar la producción del batch completo en un turno de producción. En la gran mayoría de los casos dicha crema se reprocesa o se almacena. Inmediatamente, se ordena la producción de una crema que esté realmente disponible. En estos casos, los costos operativos de producir la crema se duplican y además el personal de producción que se encontraba asignado para la producción de dicho helado está en espera de la nueva crema y permanece prácticamente inactivo, entre 1 y 2 horas. Cuando la crema se almacena y se programa producir el helado que estaba dispuesto, la crema nuevamente se pasteuriza y homogeneiza; por lo tanto también incurre en espera. Según lo anterior el departamento de producción estima una frecuencia aproximadamente de 5 o 6 veces al mes, por experiencias pasadas, causadas por reportes erróneos. Para cuantificar este costo se considerará una hora de personal perdida (8 obreros en sala de cremas y 7 obreros en promedio por línea de producción) y 5 veces mensuales como la frecuencia. Es importante destacar que algunas veces cuando ocurren estos casos se reprograma la producción para producir inmediatamente otro producto que utilice la misma crema (Ej. French Lt. y ½ Lt. o Copa 5 French), en cuyo caso no existen ni reprocesos ni pérdidas de crema, sin embargo, el producto reprogramado estará ocupando un espacio en la cava principal donde ha debido ser almacenado el producto programado al principio, además de que es probable que sobrepase el nivel de inventario promedio de dicho producto. El costo estimado entonces es:

- ✓ *Personal Sala de Cremas:*

  (1.250 Bs. / hr.)(1hr.)*(8 pers.)*(5 veces / mes)*(12 meses / año) =*

  600.000 Bs. / año

- ✓ *Personal de Producción*

(1.250 Bs. / hr.)(1hr.)*(7 pers.)*(5 veces / mes)*(12 meses / año) =*

525.000 Bs. / año

Total Reproceso = Costo de Sala de Cremas + Costo de Producción

= 600.000 Bs. + 525.000 Bs.

1.125.000 Bs. / año

Escasez de producto terminado por fallas de inventario

En el muestreo de facturación hecho en el anexo # 4, se observa como indicador en la eficiencia de la distribución, el porcentaje de pedidos satisfecho. En el momento de realizar el despacho o satisfacer dicho pedido existen ausencias de productos en la Cava Principal por diversas causas (ver anexo # 35), sin embargo, para ponderar o justificar el ahorro que producirá la herramienta de RF, nos interesan solo las ausencias producidas por reportes erróneos de Materia Prima, ya sea consecuencia de haber emitido la orden de fabricación y no tener suministros o de no haberla emitido, teniendo inventario de Materiales para la elaboración del helado en el almacén. Con respecto al total de despachos realizados, EFE deja de despachar por alguna razón (descritas en el anexo # 35) el 6 % del total de unidades pedidas, lo que corresponde aproximadamente a 3.571 Millones de Bolívares. Si a este monto le asignamos para no sobrestimar solo un 1 % (casi 1/3 del porcentaje calculado en el anexo # 35 del 2,8 %), producto de los reportes erróneos de inventario tenemos un aproximado de:

(3.571 MM Bs. / año)(0,001)*

35.710.000 Bs. / año aproximadamente

Pérdidas de Materiales por rotación indebida de inventarios

Según un registro de la Gerencia de Operaciones de Planta, en el ejercicio contable 1999-2000 se cuantificó un bote de inventario de 8 Millones de Bolívares en Materia Prima y 18 Millones de Bolívares en Material de Empaque, ya sea por obsolescencia, daño del material u otros, sin embargo, parte de las causas que se nombraron son por la mala rotación del Material en el almacén, no por mal manejo, sino por la frecuencia con la que el material debería rotar. Para cuantificar dicho costo consideraremos que un 10% (Suministrado por el departamento de PCP) del

monto total del bote anual de inventario es consecuencia de dichos reportes. Por lo tanto:

(18 MM Bs. / año + 8 MM Bs. / año)(0,1)*

2.600.000 Bs. / año

Ahorros adicionales y mejoras en la gestión

La utilización de un código de barras y la utilización de herramientas de RF, permite agilizar cualquier proceso convencional que se adapte a la utilización de la misma. Existen algunos costos que no consideramos lo suficientemente objetivos, como para cuantificarlos y justificar la inversión del sistema, sin embargo, es importante y necesario nombrar todas las ventajas y beneficios que este sistema proporciona tanto para el manejo interno de la empresa, como para el entorno en el cual se desenvuelve, por lo tanto, haremos a continuación una descripción de algunos ahorros subjetivos o procesos que mejoran la actual gestión, mediante la instalación del sistema.

- ✓ *Espacio físico: Al mejorar sustancialmente la gestión de inventarios, también lo hace la utilización de espacios físicos tanto del almacén de Materias Primas, como de la Cava Principal que en este caso es el almacén de productos terminados, ya que al tener disponibilidad de conocer los inventarios reales y en línea de las cantidades físicas, permite un buen manejo del espacio disponible y además programar la producción basándose en una plataforma mucho mas firme, lo que como consecuencia mejorará la utilización del espacio en el almacén de productos terminados y a su vez la utilización de los tanques de almacenamiento de cremas procesadas.*
- ✓ *Monitoreo de niveles de inventario: Conocer como es el flujo de un material y con que frecuencia lo hace, es imprescindible para el Departamento de Compras. Con un sistema de RF en línea, EFE tendrá la posibilidad de conocer las entradas y salidas de los almacenes de Materia Prima, prácticamente a tiempo real. Dicha posibilidad proporciona al Departamento de Compras la opción de*

monitorear el flujo de cada material y calcular sus frecuencias de rotación con mas exactitud y además conocer el momento exacto para emitir una orden de compra, a partir del nivel de inventario que el sistema reporte. Es importante, destacar que la mayoría de las ordenes de compra emitidas actualmente obedecen a ordenes previsionales que genera SAP R/3, para abastecer el almacén, sin embargo hay muchas que son rechazadas o no generadas como ordenes de compra, por que la frecuencia de entradas y salidas del almacén para algunos materiales no se corresponde con la realidad.

- ✓ Tiempo de registro de movimientos y transacciones en SAP R/3: En el intervalo de tiempo que existe entre la entrada o salida de inventario físico del almacén y su debido registro en el sistema para actualizar la base de datos, es posible que alguno de los empleados de la empresa este monitoreando los stocks de inventario disponibles, encontrando niveles ficticios, ya sea mas o menos de lo que físicamente hay en el almacén. Con un sistema de RF en línea la salida o entrada de cualquier material del almacén, se hace actualizada en el sistema inmediatamente y en algunos casos a tiempo real, obteniendo registros precisos que permitirán a EFE reducir los errores en la programación de las compras y el tener un registro inmediato de las entradas da la opción a la Gerencia de Aseguramiento de Calidad de tomar muestras con mayor tiempo de anticipación y por lo tanto cambiar su status como de "libre utilización" y poder estar disponibles para producción anticipadamente.
- ✓ Papelería, etiquetas y formatos utilizados: Estos instrumentos a raíz de la implantación del código de barras para la gestión del almacén de materias primas se verán sustituidos en algunos casos por etiquetas con los códigos de barras y en otros por informes o reportes de SAP distintos a los que actualmente se utilizan. Esta nueva forma de identificar y codificar a los productos generará un ahorro en los gastos incurridos para la compra de dichos formatos, pero solo puede ser cuantificado en el momento que el sistema este operativo. A su vez el ahorro que se producirá también depende del procedimiento que se adopte para realizar la identificación.

16.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA

16.4.1 Premisas consideradas en el cálculo del flujo de caja (tabla # 7):

- ✓ *Este análisis financiero se hizo estudiando un horizonte de 5 años.*
- ✓ *Inflación del 15 % para los Ahorros por Escasez, Rotación y para el costo de los consumibles y Mantenimiento*
- ✓ *Inflación del 5 % para los Ahorros por Reprocesos y Toma Física, ya que los mismos están calculados basándose en un estimado de hora-hombre de trabajo y debido a que los sueldos no aumentan en la misma proporción que la inflación lo hace, se consideró un 10 % menor.*
- ✓ *Para el cálculo de la TMAR, se consideró solamente aporte de capital propio de la compañía. Dentro de este T.E.G, se consideró por premisas de EFE, una TMAR o Tasa de Descuento igual a la de la Corporación Empresas Polar, 25 %.*
- ✓ *La depreciación de los equipos se hizo en línea recta con valor de salvamento 0 en cinco años, es decir, un 20 % anual de depreciación.*

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
Ahorros por escasez		35,710,000	41,066,500	47,226,475	54,310,446	62,457,013
Ahorros por Rotación		2,600,000	2,990,000	3,438,500	3,954,275	4,547,416
Ahorros por Reprocesos		1,125,000	1,181,250	1,240,313	1,302,328	1,367,445
Ahorros por Toma Física		240,000	252,000	264,600	277,830	291,722
TOTAL Ahorros		39,675,000	45,489,750	52,169,888	59,844,879	68,663,595
Consumibles y Mantenimiento		650,000	747,500	859,625	988,569	1,136,854
Depreciación EQ.		4,112,265	4,112,265	4,112,265	4,112,265	4,112,265
Utilidad Bruta		34,912,735	40,629,985	47,197,998	54,744,046	63,414,476
Depreciación EQ.		4,112,265	4,112,265	4,112,265	4,112,265	4,112,265
Software	56,400,000					
Equipos	20,561,325					
Intangibles	16,743,750					
FLUJO DE CAJA	**93,705,075**	**39,025,000**	**44,742,250**	**51,310,263**	**58,856,311**	**67,526,741**

Tabla # 7 Flujo de Caja de la implantación (Datos en Bolívares)
Fuente Propia

16.4.2 Valor Presente Neto: Representa la cantidad de dinero que representa la realización del proyecto, en el presente, considerando la TMAR especificada en las premisas (25 %), en otras palabras, significa en cuanto dinero excede la rentabilidad del proyecto a las espectativas de la empresa.

$$VPN = -93,705+(39,025)/(1+0,25)^1 + (44,742)/(1+0,25)^2 + (51,310)/(1+0,25)^3+ (58,856)/(1+0,25)^4 + (67,527)/(1+0,25)^5$$

VPN = 38.655.527 Bs. = 38,655 MM Bs.

16.4.3 Tasa Interna de Retorno: Representa la tasa que iguala el VPN a cero, por lo tanto significa la tasa mayor que puede ser esperada por un inversionista para que el proyecto sea rentable.

$$0 = -93,705+(39,025)/(1+i)^1 + (44,742)/(1+i)^2 + (51,310)/(1+i)^3+ (58,856)/(1+i)^4 + (67,527)/(1+i)^5 + (20)/(1+i)^5$$

I = TIR = 42,04 %

16.4.4 Período de Recuperación del Capital: Representa el tiempo necesario para, recuperar la inversión realizada en el período 0. Para el proyecto en cuestión este período es de 2años y 2 meses.

16.4.5 Análisis de Sensibilidad: En la tabla # 6, que se presenta a continuación se observa como fluctuan el VPN y la TIR, con variaciones determinadas del total de ahorros esperados.

	PESIMISTA		PROPUESTO	OPTIMISTA	
TOTAL AHORRO	MENOS 40 %	MENOS 20 %		MAS 10 %	MAS 20 %
TIR	17.58	30.41	42.04	47.54	52.89
VPN	-15,175,102	117,407,212	38,655,527	52,113,184	65,570,841

Tabla # 8 Análisis de Sensibilidad
Fuente Propia

PARTE III

ANÁLISIS DEL IMPACTO SOBRE LA CADENA DE SUMINISTROS

17 SÍNTESIS INTRODUCTORIA

Según Andre J. Martin[3] "La historia prueba que en la década de los noventa (1990s), fue cuando la industria finalmente conoció y alcanzó los beneficios de la integración de todos los eslabones de la cadena de suministros y además de cómo atacar eficazmente a los mercados tanto regionales como internacionales. Hemos visto como los productores han acelerado el flujo de sus productos a través de todo el ciclo productivo de la empresa. La competencia ahora radica en la capacidad de responder (QR Quick Response), a las necesidades del cliente. QR está generando conjuntamente con el surgimiento del comercio electrónico una nueva visión de la empresa. La adaptación de la empresa dependerá de importantes cambios internos, para romper tradicionales barreras funcionales.

Las compañías que tendrán éxito en el siglo XXI que acaba de comenzar, deberán entender las nuevas necesidades que se presentan, esto implicará nuevos tipos de relaciones comerciales, mejora en las relaciones cliente-proveedor y por supuesto nuevas maneras de negociar. Adicionalmente tanto la manufactura, como la distribución, logística, compras, planificación, etc. se verán influenciados dramáticamente.

Cómo llegamos hasta allá?, Que vamos a hacer?, Cómo empezamos?, De hecho, todas las herramientas necesarias para lograr una integración total de la cadena de suministros, se encuentran presentes aquí y ahora. Un número considerable de las empresas pioneras disfrutan de las ventajas de los resultados obtenidos. Para alcanzar una aceleración en los flujos de información y materiales a través de todo el ciclo productivo, se necesitan tres ingredientes clave:

- ✓ *Sistemas que generen rápidos y precisos flujos de información.*
- ✓ *Sistemas que generen rápidos y precisos flujos de materiales.*
- ✓ *Sistemas que faciliten tanto rápidos flujos de información como de materiales.*

La planeación y programación de los recursos como DRP (Distribution Resource Planning) y MRP II(Manufacturing Requirements Planning), generan y validan planes a través de todo al ciclo productivo, sin embargo, no representan las únicas herramientas disponibles para mejorar la gestión en una empresa. Existen

elementos y variables que constantemente cambian. La empresa debe determinar su influencia y debe saber adaptarse en su preciso momento. Justo a Tiempo (JIT Just in Time) y Control de Calidad Total (TQC Total Quality Control), generan rápidos y eficientes flujos de materiales y atacan todas las formas de incertidumbres y desperdicios (Inventarios excesivamente grandes, Reprocesos, Inventarios de seguridad, Lotes de Producción muy grandes, etc.), reduciendo sin duda alguna los costos operativos y por lo tanto mejora la productividad y la calidad de la compañía. Finalmente, el Intercambio Electrónico de Datos EDI (Electronic Data Interchange) y los sistemas RF (Radio Frecuencia) con Códigos de Barra facilitan tanto el flujo de Materiales como el de Información. Como vemos todos los ingredientes están sobre la mesa. La pregunta ahora es ¿Cómo lograr una integración lógica, secuencial y armónica de dichas herramientas?"

La reseña bibliográfica anterior es una breve y superficial introducción de que herramientas son las necesarias para lograr un correcto desempeño de la cadena de suministros. A continuación se muestra en la figura # 6, un modelo estructural de la Cadena de Suministros de Productos EFE, S.A., mostrando cada uno de sus eslabones y departamentos vinculados.

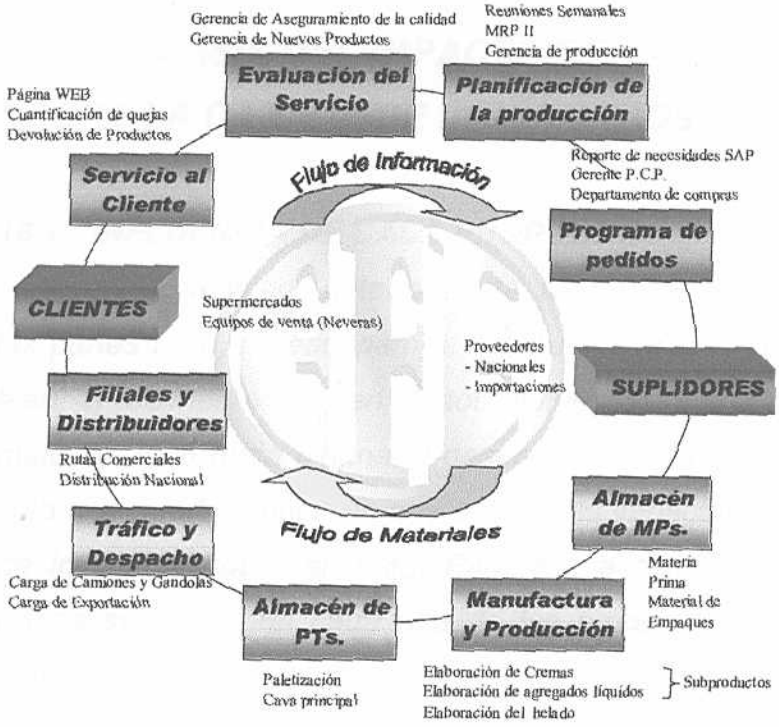

Fig. # 14 Cadena de Suministros de Productos EFE S.A.
Fuente Propia

En las partes I y II de este TEG, generamos propuestas de mejora vinculadas a la planificación de la distribución y manejo de materiales dentro de EFE, sin embargo, en esta III parte vincularemos dichas propuestas al desempeño de la cadena de suministros de la empresa.

Cualquier industria dentro de su ciclo productivo procura trabajar de manera armónica a través de los eslabones de su cadena de suministros. Las diferencias entre una empresa y otra, en lo que respecta a ella, probablemente radiquen en la estructura y en como fluyen la información y los materiales, sin embargo, independientemente de las características de la cadena, cualquier modificación realizada dentro de dicha estructura repercute a todos los eslabones que la conforman. En otras palabras, cualquier variación que afecte directamente a uno de los eslabones de la cadena de suministros modificará directa o indirectamente al resto de los eslabones que la conforman

18 ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS PROPUESTAS GENERADAS SOBRE LA CADENA DE SUMINISTROS DE PRODUCTOS EFE S.A.

18.1 INFLUENCIA DE CADA PROPUESTA

Por lo reflejado anteriormente, las propuestas de mejora generadas dentro de las partes I y II, no escapan de la influencia sobre la cadena de suministros, ahora bien, si realmente ahorran costos, aumentan la productividad y mejoran la gestión, mejoraran sin duda alguna el desempeño de la Cadena de Suministros. Entonces, solo nos queda reflejar en que eslabones impactan dichas propuestas y sus rangos de influencia sobre el resto. Para ello a continuación presentaremos un cuadro donde se describen cada una de las propuestas, con su respectivo universo de influencia.

PROPUESTA	Módulos de Influencia Directa	Módulos de influencia Indirecta
Zonificación y programación del despacho hacia los Dines	*Tráfico y Despacho* *Filiales y Distribuidores*	*Almacén de MPs.* *Manufactura y Producción* *Almacén de PTs.* *Servicio al Cliente* *Evaluación del Servicio*
Unificación de los formatos de pedidos	*Tráfico y Despacho* *Filiales y Distribuidores*	*Almacén de PTs.* *Servicio al cliente*
Monitoreo de los pedidos hacia las filiales	*Tráfico y Despacho* *Filiales y Distribuidores*	*Almacén de PTs.* *Servicio al Cliente*
Instalación de una red de RF para manejo de Materiales	*Programa de Pedidos* *Almacén de MPs.* *Manufactura y Producción*	*Planificación de la producción* *Programación de Pedidos* *Almacén de PTs.* *Tráfico y Despacho* *Filiales y Distribuidores* *Servicio al Cliente*

Tabla # 9 Cuadro de la influencia de las propuestas sobre la Cadena de Suministros
Fuente: Propia

Luego de conocer la influencia, explicaremos ahora para cada una de las propuestas, porque influyen en esos módulos y porque las caracterizamos de influencia directa o indirecta.

18.1.1 Zonificación y programación del despacho hacia los Dines

La nueva gestión de despacho de producto hacia los Distribuidores Independientes, influye evidentemente en el Departamento de Tráfico y Despacho, que controla la planificación de los mismos, su carga y logística. Adicionalmente, esta propuesta modifica la gestión de pedidos de los DINES y también su manejo interno, por lo tanto interviene en el Módulo de Filiales y Distribuidores, ya que los DINES están incluidos dentro de él.

La influencia indirecta sobre los módulos de Servicio al Cliente y Evaluación del Servicio, radica en la mejora de la relación cliente proveedor, que se propone. El Departamento de Tráfico y Despacho al prestar un mejor servicio al cliente, le será mas fácil evaluar la gestión de despacho. Por otro lado la influencia sobre los módulos: Almacén de MPs., Manufactura y Producción y Almacén de PTs., se justifica, ya que al proponer una gestión de despacho con menos frecuencia, evidentemente, el manejo de inventarios de Producto y Materias Primas también son influenciados y consecuentemente su Producción.

18.1.2 Unificación de los Formatos de Pedidos

La influencia directa de esta propuesta es sobre los mismos módulos especificados en la propuesta anterior, ya que se modifican las herramientas de comunicación entre ambos módulos, mejorando la gestión de pedidos.

La influencia indirecta en el almacén de PTs. es debido a que en el momento en que un producto salga del mix y además no tenga stock físico en la Cava Principal, debe ser notificado al Departamento encargado de mantener los formatos, para hacer la modificación inmediata. Esta propuesta mejora Servicio al Cliente, ya que él tendrá la posibilidad de ver una lista del mix actualizada y podrá realizar su pedido con mayor exactitud.

18.1.3 Monitoreo de los pedidos hacia las filiales

Nuevamente vemos influenciados directamente a los módulos de Tráfico y Despacho y el de Filiales y Distribuidores. Dicha influencia se debe a que esta propuesta procura mejorar el servicio de despacho hacia las Filiales que están contempladas dentro de estos módulos. La influencia indirecta hacia los otros dos módulos es por la cercanía con los dos primeros dentro de la Cadena.

18.1.4 Instalación de una red de RF para manejo de Materiales

A través de la implantación de una herramienta de este tipo los registros de inventario del sistema serán mucho más confiables, mejorará la gestión de compras de la empresa y por lo tanto el módulo de Programa de Pedidos. Dicho sistema influye completamente sobre el Almacén de MPs. y consecuentemente en el módulo que lo contempla. Adicionalmente al cambiar el flujo de Materias

Primas, cambiará también el flujo de Materiales destinados a procesar. Esto justifica la influencia en el módulo de Manufactura y Producción.

Por otro lado, influirá indirectamente sobre los módulos de Almacén de MPs., Tráfico y Despacho, Filiales y Distribuidores y Servicio al Cliente, ya que al mejorar la gestión del almacén se reducirá la ausencia de productos en la Cava Principal por errores en la actualización de los inventarios, consecuentemente se harán mejores despachos y finalmente se mejora el servicio al cliente. El módulo de Planificación de Producción, evidentemente se ve beneficiado, ya que al poder tener mejores registros, se tendrá la posibilidad de realizar mejores pronósticos de producción.

18.2 IMPACTO GLOBAL

Existen algunos entes especializados en definir indicadores que midan la eficiencia o el desempeño de la Cadena de Suministros de una empresa, para establecer parámetros de decisión estratégicos. Revistas especializadas como Supply Chain Review[11] y un boletín de MSU[7] (Michigan State University) específicamente de la Escuela de Negocios, definen algunos de estos indicadores. A continuación se especifican y se da una breve descripción del significado de cada uno, con el propósito de vincularlos luego con la situación propuesta en este T.E.G.:

18.2.1 Costo Total del Manejo de la Cadena de Suministros: Representa el costo total de recibir y procesar órdenes, adquirir materiales, manejar inventarios, manejar las finanzas involucradas con la cadena, planificar, y mantener los sistemas de información. La aplicación de la nueva gestión de distribución hacia los Dines como vimos en la I parte genera un total de ahorros de 56.413.341 Bs. anuales. Adicionalmente la implantación de un sistema de códigos de barra para la gestión del almacén de Materias Primas, genera ahorros (Cuantificables) iguales a un monto de 39.775.000 Bs. anuales, por lo tanto si consideramos la aplicación de ambas tendríamos en total **96.188.341 Bs.** *anuales en ahorros sin considerar todos aquellos costos intangibles*

ahorrados que no se cuantificaron, originados por la mejor gestión propuesta en este T.E.G..

18.2.2 *Tiempo de retorno de la inversión: Se refiere al número de días desde que la empresa paga las compras de Materias Primas hasta que lo recupera mediante la venta del producto final. Refleja la agilidad de la Cadena de Suministros, con respecto a la gestión de materiales y la cobranza de las ventas. Este tiempo se calcula sumando el tiempo promedio que el material permanece en el almacén mas los tiempos de producción, promedio de permanencia del producto en la cava principal, distribución y cobranza del producto terminado, crédito que ofrece el proveedor; a lo que se le sustrae el tiempo de crédito que la empresa ofrece a sus clientes. La implantación de un sistema de RF proporciona a EFE la ventaja de trabajar con niveles de inventario promedio menor, además de reducir los inventarios de seguridad, por lo cual mejora la rotación de Materias Primas dentro del almacén. Esto trae como consecuencia que los materiales que los proveedores suministran a EFE, se consuman mas rápido y entonces disminuye el tiempo de permanencia del material en el almacén de MPs. reduciendo el tiempo de retorno de la inversión.*

18.2.3 *Eficiencia de la Distribución o % de órdenes perfectas: Representa el cumplimiento de la distribución de producto hacia los clientes. Se calcula basándose en el No. de órdenes perfectamente satisfechas (con respecto a cantidad despachada y tiempo de respuesta), entre el total de órdenes o pedidos emitidos por los clientes. Como se vió en las partes I y II, las propuestas generadas reducen la probabilidad de no tener un producto disponible en la cava para el despacho, por lo tanto reducirán la cantidad de órdenes no satisfechas perfectamente, mejorando este indicador. La gestión de distribución propuesta en la parte I, describe como EFE, puede tener una planificación regular de los despachos hacia los Dines, para lograr un mejor aprovechamiento y programación de los recursos utilizados aumentando la productividad en los despachos.*

18.2.4 *Flexibilidad Productiva o Tiempo de respuesta de la Cadena de Suministros:* *Es el período de tiempo necesario para alcanzar un aumento no planificado y sostenido del 20 % en la producción, es decir, el tiempo necesario para replanificar y lograr la disponibilidad de equipos y recursos necesarias para satisfacer el incremento. Para EFE la implantación de un código de barras en el almacén de MPs., significa la posibilidad de procesar movimientos de materiales de una manera mucho mas ágil y precisa, por lo tanto una mayor capacidad de respuesta y flexibilidad ante aumentos no planificados de la producción.*

18.2.5 *Eficiencia de la Gestión de Compras ó % de pedidos perfectos satisfechos:* *Representa el cumplimiento de los pedidos de Materiales hacia la empresa. Se calcula basándose en el No. de pedidos perfectamente satisfechos (con respecto a cantidad despachada y tiempo de respuesta), entre el total de órdenes o pedidos emitidos por la Empresa. Un sistema de RF, proporciona inventarios con mayor precisión que con los que EFE cuenta actualmente, por lo tanto al tener mejores registros, la empresa tendrá la posibilidad de generar órdenes de compra con mayor tiempo de anticipación. Esto le da mayor flexibilidad en el tiempo de respuesta del proveedor reduciendo fallas en la entrega de suministros.*

18.2.6 *Precisión de los pronósticos:* *Se refiere a la desviación de los pronósticos de ventas, producción y compras realizados en la empresa con respecto a los que ocurren en la realidad. El tener un registro de inventarios preciso a través de un sistema de RF, permite realizar un mejor seguimiento del flujo de materiales dentro de la empresa generando una base de datos mas confiable para la realización de los pronósticos.*

18.2.7 *Obsolescencia de Inventarios ó % de Inventarios Obsoletos:* *Se refiere al total de inventario perdido por obsolescencia con respecto al total de inventario que rota en el almacén. Como se mencionó en el indicador 2 (Tiempo de retorno de la inversión), el código de barras aumentaba la rotación de los productos en el almacén. Esto indudablemente reduce la*

posibilidad de que el inventario almacenado se dañe o pase a ser obsoleto por su larga permanencia en el almacén.

18.2.8 *% de Utilización de recursos: Se refiere a la productividad de los recursos utilizados dentro de la Cadena de Suministros, es decir, la relación existente entre la capacidad de los recursos utilizada con respecto a la disponible. Como se vió en la parte I, disminuir la frecuencia de los despachos hacia los Dines, aumentaría la cantidad de producto despachado hacia ellos, por lo tanto la capacidad de las cavas de estos Distribuidores será mejor utilizada y a su vez, para despachar mayor cantidad con menos viajes, los camiones deben ir cargados con más productos que como lo hacen actualmente. Ambos hechos mejoran el % de utilización de los recursos utilizados en la distribución.*

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

19 CONCLUSIONES

- ✓ *La información recolectada para la realización del presente T.E.G., fue bastante amplia, gracias a los registros de la empresa y de los sistemas informáticos, sin embargo, parte de los datos en el desarrollo fueron estimados, para lograr los resultados obtenidos, ya que éstos no estaban parametrizados en los sistemas o en archivos de la compañía.*
- ✓ *Las variables más importantes en éste estudio fueron: Para el sistema de distribución: La deuda acumulada, capacidad, inventario de seguridad, consumo y riesgo financiero en el despacho a los distribuidores, además de los reprocesos y criterios utilizados en la gestión y para el manejo de materiales: La operatividad del código de barras, las ventajas de su implantación y los costos involucrados.*
- ✓ *La situación actual revela un sistema de distribución bastante eficiente, sin embargo, para el estudio realizado se detectaron despachos excesivos, acumulación de deuda y programación irregular entre otros. Con respecto al manejo de materiales, se determinaron: Inexactitudes de los reportes de inventario, reprocesos, pérdidas de tiempo, que representan grandes oportunidades de la implantación de un sistema para control de inventarios.*
- ✓ *Las propuestas generadas en éste trabajo son genéricas y de aplicabilidad práctica, producen ahorros superiores a los 95 millones de bolívares, considerando escenarios bastante conservadores y sin cuantificar las mejoras en la gestión que la implantación de las propuestas origina.*
- ✓ *La planificación para la gestión de distribución propuesta, no requiere de inversión alguna, genera ahorros superiores a los 56 Millones de Bolívares anuales con una relación costo-beneficio de apenas 38 %.*
- ✓ *El instalar un código de barras para manejo de almacenes es perfectamente viable en la compañía. Su implantación, tiene un VPN mayor que cero. Adicionalmente la TIR supera a la TMAR en más de 17 puntos porcentuales. El análisis de sensibilidad indica que solo cuando los ahorros estimados en la propuesta son 40% menores, la implementación es no factible.*

- ✓ *La Cadena de Suministros de Productos EFE mejora su desempeño al agilizar los flujos internos de materiales e información. Las propuestas generadas también implican mejoras en la productividad, utilización de recursos, gestión de compras, planificación y flexibilidad productiva entre otros.*

20 RECOMENDACIONES

- ✓ *Establecer indicadores de gestión para evaluar la eficiencia de la aplicación de las propuestas generadas en comparación con el escenario actual, tales como: % de aprovechamiento de cavas y camiones, % de desviación del inventario reportado por el sistema vs. Inventario real físico, entre otros.*
- ✓ *La implantación de una herramienta como el código de barras no sería totalmente funcional sin tener un almacén bien organizado por lo tanto es imprescindible estudiar la posibilidad de implantar una identificación de la ubicación de las Materias Primas dentro del almacén, ya sea utilizando estanterías, racks o codificando las diferentes áreas en las que está subdividido, evitando pérdidas de tiempo y dinero.*
- ✓ *Instalar una red electrónica para que las Filiales y los Dines formulen sus pedidos de una manera más eficiente y rápida.*
- ✓ *Extender la funcionalidad del sistema de Radio Frecuencia al almacén de productos terminados, inclusive, de resultar provechosa la aplicación del sistema puede sugerirse la aplicación en otras empresas de la corporación.*
- ✓ *Evaluar la posibilidad de que las materias primas que son despachadas por los proveedores de EFE, incluyan la codificación necesaria para elaborar los registros de ingreso, con el propósito de tener una etiqueta por cada unidad de despacho del proveedor y no por paleta*

BIBLIOGRAFÍA

21 BIBLIOGRAFÍA

1. **PALACIOS,** Luis Enrique, Formulación y Evaluación de proyectos, publicaciones UCAB, 1998, 2da edición.
2. **SANTESMASES M.,** Miguel, MARKETING, Conceptos y Estrategias, Ediciones Pirámide, Madrid, 1996, 3ra edición.
3. **MARTIN,** Andre J., Distribution Resource Planning, Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1995, New York, Pags. 3-45
4. **BASU,** Ron y J. Nevan Wright, Total manufacturing solutions, Ed. Butterworth-Heinemann, 1997, Oxford, Pags. 35-56.
5. **TAHA**, Hamdy, Investigación de Operaciones, Ed. Alfaomega, México, 1992, Pags. 27-126.
6. **UEN de Alimentos Empresas Polar**, Políticas y Procedimientos Sistema SAP R/3, Oct. 1999, Caracas.
7. **Michigan State University**, MBA, Supply Chain Metrics, MSU Bussiness School, 1998, Michigan, Pags. 47-49.
8. **PRODUCTOS EFE, S.A.**, Manual de gestión de planificación de operaciones (Area de Planificación y Control de la Producción), Mayo 2000.
9. **PRODUCTOS EFE, S.A.**, Manual de Procedimientos: Gestión de Materiales, Oct. 1998.
10. **FACULTAD DE INGENIERÍA U.C.A.B.,** Instructivo de tesis de la facultad de ingeniería.
11. Supply Chain Review, What it means to be best in class, www.supplychainlink.com, Julio/Agosto 2000, Pags. 43-48
12. www.Quadii.com/sec1.htm, Barcode implementation guide
13. www.symbol.com, Barcode for begginers.