

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE PROGRAMACIÓN DE
PRODUCCIÓN Y DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO PARA LOS
PUNTOS DE VENTA DE LA EMPRESA PASTELPAN**

AUTORES

ING. ÁLVARO HERNAN CAICEDO LOZANO

ING. JUAN DAVID MAYA GAVIRIA

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERÍA

SANTIAGO DE CALI

2012

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE PROGRAMACIÓN DE
PRODUCCIÓN Y DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO PARA LOS
PUNTOS DE VENTA DE LA EMPRESA PASTELPAN**

AUTORES

ING. ÁLVARO HERNAN CAICEDO LOZANO

ING. JUAN DAVID MAYA GAVIRIA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR LA TÍTULO DE MAESTRÍA EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

DIRECTOR

ING. VÍCTOR JAVIER ESCALLÓN SANTAMARÍA, MSc.

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2012

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, 22 de mayo de 2012

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVO GENERAL.....	13
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. ENFOQUE GENERAL.....	14
4. ENFOQUE.....	16
5. MARCO PARA EL ESTUDIO	17
6. ANALIZAR MODELOS DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN ADAPTABLES A LA EMPRESA PASTELPAN	18
7. ANALISIS DE MERCADO	23
7.1 PROVEEDORES.....	23
7.2 CLIENTES.....	24
7.3 COMPETIDORES	25
7.4 PÚBLICOS	26
8. PRIORIZACIÓN DE MERCADO	27
8.1 PARTICIPACIÓN PORCENTUAL SOBRE LA VENTA POR LÍNEA DE PRODUCTO	27

8.2 PARTICIPACIÓN PORCENTUAL SOBRE EL COSTOS DE LOS INSUMOS POR LÍNEA DE PRODUCTO	27
9. MODELOS ANALIZADOS DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN ADAPTABLES A LA EMPRESA PASTELPAN	29
9.1 CUALES FUERON LOS MODELOS ANALIZADOS	29
9.2 PORQUÉ SE TOMÓ LA DECISIÓN DE IMPLEMENTAR EL MODELO	29
10. MODELO DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA EL CASO PASTELPAN DISEÑADO	31
10.1 PROGRAMACIÓN POR PARTE DE LOS PUNTOS DE VENTA.....	31
10.2 PROGRAMACIÓN CONSOLIDADA	32
10.3 EXPLOSIÓN DE MATERIALES.....	32
10.4 FLUJO DE PROCESO	34
10.5 MANUALES DE PROCESO PLANEACIÓN MAESTRA	35
10.5.1 Manual Proceso Procedimiento Planeación Maestra	35
10.5.2 Manual Proceso Procedimiento de Inventario	49
11. MODELOS LOGÍSTICOS DE DISTRIBUCIÓN ADAPTABLES AL CASO PASTELPAN ANALIZADOS.	64
11.1 PRINCIPIOS DEL TRANSPORTE	64
12. MODELO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN DISEÑADO PARA EL CASO PASTELPAN.....	73
12.1 ROUTESEQ.....	85

12.2	ROUTER	88
12.3	MANUALES DE PROCESO DE BODEGAS Y DISTRIBUCION LOGISTICA.....	97
12.3.1	Manual Proceso Administración de Bodegas y logística de distribución.....	97
13.	MODELOS DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRUEBA PILOTO DEL CASO PASTELPAN IMPLEMENTADOS	105
14.	EVALUACION DE RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO.....	110
15.	CONCLUSIONES	118
16.	RECOMENDACIONES	122
16.	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	122

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Consolidacion de Datos	40
Figura 2 Consolidacion BOM de Materiales	43
Figura 3 Programación de la Producción	44
Figura 4 Cantidad por Materia Prima	44
Figura 5 Consolidacion de Materia Prima	45
Figura 6 Pedido por Producto.....	46
Figura 7 Orden de producción por Producto	47
Figura 8 Menu de Planeación Maestra.....	47
Figura 9 Diagrama de Flujo: Registros de Producción	55
Figura 10 Diagrama de Flujo: Compra de producto	56
Figura 11 Diagrama de Flujo: Registros de Traslado	57
Figura 12 Diagrama de Flujo: Registros de Devolución y/o Cambios del mercado.	58
Figura 13 Software AB-POM.....	68
Figura 14 Software AB-POM.....	68
Figura 15 Pantallazo de inicio en LOGWARE	70
Figura 16 Ruta Alternativa 1 Pastelpan a Extrapan 4891 mts =3.04 millas.....	76
Figura 17 Ruta Alternativa 2 Pastelpan a Extrapan 4135 mts =2.57 millas.....	77
Figura 18 Ruta Alternativa 3 Pastelpan a Extrapan 6532 mts =4.06 millas.....	77
Figura 19 Ruta Alternativa 4 Pastelpan a Extrapan 5438 mts =3.38 millas.....	78
Figura 20 Ruta Alternativa 1 Extrapan a Junín 3797 mts = 2.36 millas.	79

Figura 21 Ruta Alternativa 2 Extrapan a Junín 5084 mts =3.16 millas.	79
Figura 22 Ruta Alternativa 3 Pastelpan a Extrapan 4247 mts =2.64 millas.	80
Figura 23 Ruta Alternativa 1 Junín a estadio 2558 mts = 1.59 millas.	81
Figura 24 Ruta Alternativa 2 Junín a Estadio 2864 mts =1.78 millas.	81
Figura 25 Ruta Alternativa 1 Estadio a Pasopan 6419 mts = 3.99 millas.	82
Figura 26 Ruta Alternativa 2 Estadio a Pasopan 6400 mts =3.97 millas.	82
Figura 27 Ruta Alternativa 1 Pasopan a Torres 5454 mts = 3.39 millas.	84
Figura 28 Ruta Alternativa 2 Pasopan a Torres 5985 mts =3.72 millas.	84
Figura 29 Ruta optima para ahorro en costo de transporte 22.3 km.	85
Figura 30 ROUTESEQ Datos.	86
Figura 31 Pantalla de RSEQ01 donde se cambia el factor del mapa de scala.	87
Figura 32 ROUTESEQ Secuencia	87
Figura 33 ROUTESEQ Locación.	88
Figura 34 paso a paso software Router	89
Figura 35 paso a paso software Router	90
Figura 36 paso a paso software Router	91
Figura 37 paso a paso software Router	92
Figura 38 esquema de datos del camión a utilizar.	93
Figura 39 pantalla para buscar la solución solver ya sea especificando rutas o que las cargue el ordenador.	93
Figura 40 paso a paso software Router	94
Figura 41 paso a paso software Router	95
Figura 42 paso a paso software Router	96
Figura 43 paso a paso software Router	96

Figura 44 Costos Rubro de Pasteleria	111
Figura 45 Perdida en pesos por averias.....	111
Figura 46 kilómetros recorridos por mes	114
Figura 47 Costo Transporte por mes.....	114
Figura 48 Indicador de disponibilidad de producto en los puntos de venta	115
Figura 49 Indicador de eficiencia.....	116

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Flujo de Proceso	34
Tabla 2 Tablas para implementar seguimiento en la gestión de ajuste y seguimiento al inventario.....	62
Tabla 3 Mejora Continua	63
Tabla 4 Costos	74
Tabla 5 Analisis Costo de Ruta	75
Tabla 6 Controles Operativos.....	102
Tabla 7 Mejora Continua	104
Tabla 8 Consolidados Costos.....	110
Tabla 9 kilómetros vs. costos	112

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas ha existido un problema generalizado en toda clase de empresas, desde la más pequeña hasta la más grande con complejidad des distintas relacionadas con los procesos particulares de cada empresa. Este problema es la programación de la producción de las empresas y la distribución de los productos terminados a los puntos de venta para procurar no desabastecer los mercados.

Por lo general, en la mayoría de las empresas se espera tener la mayor cantidad de utilidades o beneficios por los productos o servicios prestados a personas, instituciones, empresas, fundaciones, entre otras.

Este principio es la base de la economía y del intercambio en la mayoría de los países del mundo. Por tanto existe una relevancia importante en predecir con la mayor exactitud posible la demanda de los diferentes productos terminados, para de ese modo, comprar las materias primas necesarias y distribuir efectivamente los productos requeridos por la demanda. Dado que de lo contrario se pueden presentar ineficiencias como dinero invertido en productos, servicios no requeridos, daños de materiales, entre otros.

Como consecuencia de este problema, es importante utilizar métodos y herramientas que permitan minimizar los desperdicios, para aumentar la posibilidad de tener mayores utilidades y cumplir con el objetivo de incrementar

en últimas la calidad de vida de las personas y satisfacer las necesidades y gustos.

1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar un modelo de programación de producción y despacho de producto terminado para la empresa Pastelpan, que contribuya a mejorar la competitividad de la empresa, aplicando herramientas de la Ingeniería Industrial para mejorar los indicadores.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos definidos para el proyecto son:

1. Analizar modelos de programación de producción adaptables a la empresa Pastelpan.
2. Diseñar un modelo de programación de producción al caso Pastelpan.
3. Analizar modelos logísticos de distribución adaptables al caso Pastelpan.
4. Diseñar un modelo logístico de distribución al caso Pastelpan.
5. Implementar modelos de programación de producción y distribución en prueba piloto caso Pastelpan
6. Evaluar resultados de la prueba piloto

3. ENFOQUE GENERAL

En el año de 1986 nace Pastelpan, ubicada en el barrio Junín. Esta panadería se convirtió en símbolo de unión familiar. La disciplina y organización de este núcleo refleja hoy el crecimiento de un sueño, una empresa... una realidad.

Gracias a la dedicación, dos años después en 1988 se logra la apertura de un nuevo punto llamado Pastelpan2, ubicada en Torres de Maracaibo. En 1999 el trabajo de esta familia empresarial siguió cosechando frutos, ya que fue en ese año que asumieron el reto de vincular al grupo a la panadería y pastelería Pasopan, acreditado negocio en el sector de la Avenida Pasoancho con Carrera 75. Se vincula luego el punto de venta, panadería y pastelería Extrapan, ubicada en la calle 52 con carrera 15.

La lucha constante por ser cada día una mejor opción para los clientes, la premisa de calidad, servicio, confianza y el compromiso de nuestros colaboradores, hacen de las empresas un grupo estable y prometedor.

Por esta razón para el año 2011-2012 esperan centralizar los procesos administrativos y de producción en Torres de Maracaibo. Por tanto, la justificación principal para llevar a cabo el trabajo, es que la empresa Pastelpan se encuentra en un proceso de crecimiento, actualmente la distribución de productos se hace de manera informal en vehículos del personal de la empresa y con producción en los puntos de venta, en consecuencia, se busca implementar un modelo de programación de producción y distribución de producto terminado que permita integrar el proceso de centralización de su planta. logrando generar valor a través de toda la cadena.

Actualmente las empresas requieren de eficientes modelos logísticos de transporte más aun cuando se habla de productos perecederos como los del sector panificador.

Dado lo anterior, se propone mejorar este proceso con la ayuda de modelos logísticos de producción y distribución de productos, de tal forma que se pueda obtener beneficios económicos para la empresa Pastelpan.

4. ENFOQUE

En la actualidad, el negocio de la panadería se ha vuelto más competitivo se reconoce que hay más productos, las personas o empresas compran satisfacción a sus necesidades, deseos y expectativas y que única garantía que tiene la compañía de estar, crecer o progresar en un mercado, es dar respuesta a esos verdaderos requerimientos, ya que si aparece otro producto o empresa que lo haga mejor, ese cliente se perderá. El objetivo de acuerdo a este concepto, no es sólo vender, sino ganar y mantener clientes satisfechos.

Los productos, con el paso del tiempo, son cada vez más parecidos o fáciles de imitar. Las diferencias competitivas cada vez más se establecen en términos, exclusivamente de valores agregados y no del producto básico. Por tanto las variables de satisfacción y servicio al cliente, disponibilidad de producto entre otras se ven afectadas por una deficiente programación y distribución de los productos.

5. MARCO PARA EL ESTUDIO

El análisis y la aplicación de los modelos estará enmarcado en el sector panificador de la empresa Grupo Pastelpan la cual se encuentra en un mercado de pequeñas y medianas empresas de Punto caliente, se busca obtener un mejor resultado para la programación de la producción y la distribución del productos a los puntos de venta de dicha empresa en la ciudad de Cali, departamento del Valle del Cauca.

Para llevar a cabo esto se analiza los diferentes marcos teóricos al problema del caso Pastelpan sobre la administración y el control de inventarios así como la distribución a los puntos de venta de la empresa.

6. ANALIZAR MODELOS DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN ADAPTABLES A LA EMPRESA PASTELPAN

Como primera instancia, con el fin de conocer los modelos de programación de producción a la vanguardia, se investigo en algunas bases de datos reconocidas como la EBSCO, ISI entre otras; Buscando una alternativa para solucionar las necesidades de planeación de la empresa.

A continuación, se nombran algunos documentos que fueron relevantes para el desarrollo del trabajo.

Tal como lo explica Vidal et al(2004) en la (Aplicación de Modelos de Inventarios en una Cadena de Abastecimiento de Productos de Consumo Masivo con una Bodega y N Puntos de Venta.) En donde se enuncia el problema del balanceo de inventarios especialmente en cadenas de suministro con una bodega y múltiples puntos de venta. Se basan en el desfase que existe entre la demanda de los consumidores y la producción de dichos productos, fluctuaciones aleatorias de la demanda y el lead time en la cadena de suministro. Adicionalmente se discute diversas técnicas de control de inventarios concentrándose en sistemas logísticos generales.

Adicionalmente se tuvo en cuenta el método de análisis propuesto por Romero et al (2008) en la (Las Series de Tiempo Fractales y un Método de Pronostico) dado que tiene una perspectiva diferente y propone métodos distintos que pueden aportar a la asertividad de métodos de pronósticos más asertivos y ajustados a la realidad de la empresa panificadora.

Sumado a lo anterior y contextualizando el problema para mejorar la productividad y utilización del espacio en las bodegas con fines de maximizar la disponibilidad promedio de una buena programación de producción se consideran los términos de distribución desde el punto de vista cuantitativos tal como lo expresa Valdés (2002) (Decisiones para la distribución física de los productos - un enfoque cuantitativo) para el movimiento de producto terminado desde el final de la fabricación, hasta el consumidor final abarcando las funciones de transporte, almacenamiento en bodega y fraccionamiento o alistamiento para el transporte. Teniendo como objetivo colocar el producto terminado en los lugares requeridos de la forma más efectiva y con el menor costo.

Para esto se estudiaron los modelos de teoría de inventarios que según Sicilia et al. (2009) (Modelos de tamaño del lote con demanda parcialmente satisfecha EOQ) maximiza el beneficio por unidad de tiempo teniendo en cuenta las variables de ventas, costos de compra, mantenimiento, merma y/o avería, y pedido, en el cual se desarrolla un procedimiento para caracterizar la política óptima de reposición y el beneficio máximo asociados.

Debidamente aterrizada esta información el foco para resolver el enrutamiento de las necesidades de transporte de acuerdo a las limitaciones de capacidad se aplicaron conceptos según dice Plaza et al. (2009) en su ponencia del (Enrutamiento de vehículos con limitación de capacidad de uso), utilizando un método metaheurístico en dos etapas o fases, teniendo en cuenta variables como la capacidad, periodicidad o frecuencia de visita a los PDVS, ventanas de atención, con el fin de mejorar la atención y la disponibilidad de producto., la

tareas dependientes del tiempo de alistamiento a través de la metodología del TSP (Travelingsalesmanproblem) donde se dispone de un solo vehículo para visitar todos los clientes , en este caso los PDVs, en una sola ruta y a un costo mínimo.

Dentro de este contexto, se analizó como se debe realizar el manejo del inventario y la producción para la distribución de producto en proceso en la refrigeración de las masas de pan y de manejo de las bases de pastelería según Russel et al. (2007)En su artículo (FrozenDough and PartiallyBaked Bread: AnUpdate) “Actualización para el proceso de masas congeladas para panadería y pastelería” la cual para obtener las condiciones de procesamiento y calidad para tener un producto optimo en los puntos de venta con el fin de ser más eficientes y poder contar con el tiempo necesario para la programación, despacho y venta del producto. En este documento, se deduce como garantizar y mejorar la vida corta de los panes y masas para que su frescura no se pierda y haya aceptación por parte del consumidor. Se hace referencia al manejo de las masas refrigeradas que es el caso en mención por el tiempo de conservación que es corto para el manejo del stock de inventario.

La aplicación de las bajas temperaturas en las masas de panificación (abatimiento de temperatura en panadería y pastelería, proporciona una forma fácil de procesar diferentes tipos y formas, producto fresco, refrigerado y los fabricantes pueden suministrar un producto de calidad uniforme en cualquier momento. Sin embargo, la producción y elaboración ha creado un nuevo proceso respecto a los requisitos de materias primas, maquinaria, embalaje y

transporte, se definen las variables para conservación de la cadena de frío en las fluctuaciones de temperatura durante el transporte o almacenamiento.

Con el fin de consolidar la cadena de suministro de la empresa hay 3 factores a analizar para mejorar la calidad de servicio al cliente tal como lo enuncia Luis Campos en su presentación de la cadena de distribución de la empresa Bimbo; Calidad para satisfacer las necesidades de clientes y consumidores actuales y potenciales por encima de sus expectativas; la frescura el cual consideran el punto más importante, ya que al elaborar productos de consumo diario y corta vida, cuidando que estos lleguen al consumidor en el menor tiempo posible y precio donde la política es mantener el precio más bajo posible en todos sus productos. Esto se soporta a través de producción en gran escala y supervisión continua mediante trabajo en el mercado, para lograr esto se debe empezar haciendo un benchmarking para obtener información acerca de lo que están ofreciendo las otras empresas similares. Luego se procede con el estudio de factibilidad técnica para determinar los recursos necesarios; y por último se analiza la viabilidad económica de esta iniciativa.

Por último se tiene en cuenta el análisis de Velásquez (2011) Análisis comparativo entre las perspectivas económicas y administrativas de la determinación del nivel de producción y beneficio de la empresa. Dado que es un documento que cuestiona a algunas empresas que no obtiene beneficios mediante el incremento de producción y ayuda a focalizar los esfuerzos de la compañía rumbo a la rentabilidad.

En las pymes hay que desarrollarlas para conocer la demanda del mercado y la capacidad de la empresa, puesto que la demanda se pronostican, las ventas se planean, teniendo como premisa que los pronósticos depende de la gente , los procesos y los recursos. Por eso se busca que el apoyo gerencial para esta labor se aplique desde la parte más alta de la empresa, asumiendo los roles principales e identificando los volúmenes de venta de cada artículo por períodos establecidos, los niveles de inventario y el proceso de compras, así como el lead time de los proveedores para poder llevar a cabo una planeación acorde a las necesidades de la empresa.

Tal como lo dice Montoya , Rodríguez y Merchán (2007) et al, para que esto se lleve a cabo debe haber implementadas estrategias de colaboración entre los eslabones de una cadena logística con el fin de que se logren indicadores de eficiencia y mejora del desempeño, algo que redundará en la flexibilidad y ser más reactivos antes los cambios del mercado logrando una mejor competitividad , este artículo se enfoca en cómo se genera un impacto en la cadena logística, donde la producción se realiza por pedido y no existe el inventario de productos terminado , caso que aplica para Pastelpan en algunos de los productos los cuales hay que tenerlos en cuenta por su característica de perecederos.

Teniendo en cuenta el análisis de cada uno de los documentos mencionados anteriormente, se tomó la decisión de tener en cuenta cada uno de los enfoques que se adaptan más a la situación particular del mercado panificador procurando ajustar el modelo a la actividad.

7. ANALISIS DE MERCADO

El grupo Pastelpan tiene definidos sus objetivos y metas alineados con una misión y visión claras que apuntan a enfocarse a nuevos mercados, con constantes cambios e innovación para trabajar por los objetivos propuestos.

Dentro del grupo es muy importante la motivación del personal, para que sean comprometidos y responsables con los deberes de la empresa, brindándoles capacitación, fortaleciendo el trabajo en liderazgo de equipos para el éxito de la labor. Hay un excelente clima dentro de la organización liderado por la Gerencia y la junta Directiva.

7.1 PROVEEDORES

Hay una fuerte, estrecha, y muy buena relación entre los proveedores y la empresa construida desde hace 25 años. El grupo tiene como política el pago a 30 días, lo cumple a cabalidad y hace que los proveedores tengan mayor credibilidad hacia la empresa. Pastelpan tiene proveedores estratégicos con los cuales desarrollan programas de crecimiento personal y profesional para los colaboradores. Un ejemplo de ello es la empresa AIS, multinacional centroamericana cuyo valor agregado es dar a la empresa capacitaciones en mercadeo, procesos y en el área comercial.

A continuación se nombran los proveedores más importantes: AIS (asesoría integrales de soluciones para panadería, premezclas, bizcochuelos),

Organización Solarte Farallones (harina), Coopasan (harina), Manuelita (azúcar refinada), Sigrá s.a. y la Costa S.A. (margarina y aceites vegetales), Avícola Santa Anita. Nápoles (huevos), Wilfredo Góngora (queso Huila), Fleishpan (levaduras, premezcla de bizcochuelos, azúcar, polvo de hornear), Levapan (arequipe, decorcrem, mirroir), Nacional de chocolates, Ajovert (empaques), Colácteos (leche), Alpina, Coca cola (gaseosa y agua)

7.2 CLIENTES

Pastelpan se encuentra en constante búsqueda de satisfacción de las necesidades que tienen sus clientes, los cuales buscan alimentarse con productos ricos, de excelente calidad y que sean lo más saludable posible, para ello realiza constantes innovaciones en todos los productos especialmente en su línea de tortas. Un ejemplo de lo anterior es que recientemente se realizó una encuesta a los clientes en la cual ellos manifestaron que les gustaría que los locales les transmitieran una sensación de alegría y celebración y por ello la zona donde se exhiben las tortas ahora está decorada de una manera colorida y con globos y se está diseñando nuevo material POP.

Parte del mercado potencial se abstiene de consumir productos debido principalmente a:

- Creen que las panaderías en general son sucias
- No toleran el trigo, la lactosa o la albumina
- No tiene tiempo para comprar el pan diariamente

- Han leído en informes de nutrición que el pan blanco y el azúcar son poco saludables y engordan entonces han cambiado sus hábitos y dejado de consumir el pan.
- Son de ascendencia paisa y prefieren las arepas

7.3 COMPETIDORES

Pastelpan se ubica en el sur de Cali, con un formato empresarial diferente a lo acostumbrado en las panaderías de barrio, pues actualmente cuenta con una sólida estructura empresarial y productiva.

La California es su competidor más directo pues usa un formato muy similar. También está La Casa del Pandeyuca, la Kutyy, Pan Norte; El Molino también es una panadería de calidad muy reconocida en Cali, pero no se convierte en competencia directa dado que tiene como objetivo un target de mercado de mayor estrato socioeconómico.

Las dos empresas que son Competencia inmediata para la panadería PASTELPAN se encuentra en la siguiente situación:

Panadería la California. La cual posee dos sedes ubicadas sobre la autopista sur, en diferencia que una es más cercana a paso pan, manejando un formato muy similar al de la panadería.

Casa del Pandeyuca. Maneja tres sedes una en la Avenida Roosevelt, en la calle 5 y otra en la paso ancho siendo esta la más cercana a Pasopan. Es una empresa muy reconocida en la ciudad de Cali por su sabor y su trayectoria.

Uno de los dueños de la empresa es el actual presidente de ANIPAN Cali lo cual le da influencia en el sector.

La empresa estudia sus competidores y adopta ideas que le resulten interesantes y que hayan sido exitosas, por ejemplo se está ensayando vender productos de la empresa en carros y bicicletas debido a que esto ya ha sido exitoso en una de las más reconocidas panaderías de Palmira.

7.4 PÚBLICOS

La empresa tiene excelentes relaciones con los bancos ya que cuenta con muchos años de relación comercial con AV VILLAS que es el banco que maneja la cuenta corriente de la empresa.

Respecto a los aspectos legales, no se tiene un departamento jurídico interno, sin embargo si hay un departamento interno de contabilidad y de manera externa se cuenta con un revisor fiscal y cuando es necesario la asesoría de un abogado laboral.

8. PRIORIZACIÓN DE MERCADO

8.1 PARTICIPACIÓN PORCENTUAL SOBRE LA VENTA POR LÍNEA DE PRODUCTO

- ✓ Línea de Pastelería: 37 %
- ✓ Línea de panadería: 25%
- ✓ Línea de producto queso (Pandebonos, buñuelos, etc.): 14%
- ✓ Línea de antojitos (empanadas, marranitas, etc.): 8%
- ✓ Productos comercializados (Alpina, Nestlé, Postobon, etc.): 16%

8.2 PARTICIPACIÓN PORCENTUAL SOBRE EL COSTOS DE LOS INSUMOS POR LÍNEA DE PRODUCTO

- ✓ Línea de Pastelería: 55 %
- ✓ Línea de panadería: 25%
- ✓ Línea de producto queso (Pandebonos, buñuelos, etc.): 16%
- ✓ Línea de antojitos (empanadas, marranitas, etc.): 3%
- ✓ Productos comercializados (Alpina, Nestlé, Postobon, etc.): 1%

Tomando los datos suministrados nombrados anteriormente y en común acuerdo con la gerencia de la empresa y el director del trabajo de grado, se decidió enfocar las herramientas del proyecto para ser aplicadas en la línea de

pastelería, pues la participación es del 37% de las ventas totales de producto y en términos de inventarios ocupa un 55 % del total del costo del inventario.

9. MODELOS ANALIZADOS DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN ADAPTABLES A LA EMPRESA PASTELPAN

9.1 CUALES FUERON LOS MODELOS ANALIZADOS

Para el desarrollo de la herramienta de programación de producción se analizaron los métodos de series de tiempo lo cual parte de la suposición esencial que la historia predice el futuro, según Sipper et al (1999). Los métodos de pronóstico analizados fueron el Promedio móvil simple, el cual da mayor importancia a los datos más recientes, suavización exponencial simple el cual se comporta como un promedio ponderado de los datos actuales y la estimación de la media del proceso, suavización exponencial doble en los cuales se evidencia tendencia de los datos a incrementar o disminuir conforme pasa la variable del tiempo y métodos estacionales con pedidos proporcionales en un espacio de tiempo. Todo lo anterior con el fin de pronosticar con una mejor certeza las cantidades a producir de cada uno de los productos terminados de la línea de pastelería del Grupo Pastelpan.

9.2 PORQUÉ SE TOMÓ LA DECISIÓN DE IMPLEMENTAR EL MODELO

Dadas las características particulares del negocio de productos panificadores teniendo en cuenta el factor primordial del tiempo de vida útil de los productos y de haber realizado previamente la priorización de los productos del grupo

Pastelpan, se escogió el método de suavización exponencial doble por la rapidez para adaptarse a la tendencia de los datos de la demanda y pronosticar con mayor asertividad teniendo en cuenta que es un método mas elaborado y contiene tanto a promedio móvil simple y suavización exponencial simple. Además, se requiere un proceso estándar para aproximadamente 130 sku's de la línea de pastelería y los datos no se comportan de manera periódica.

En la situación actual se puede evidenciar que hay fechas especiales donde hay compra fuera del parámetro estimado como por ejemplo el día de la madre, Halloween entre otros. Por tanto se desarrollo un método para identificar tales puntos atípicos y contrarrestar el desfase teniendo en cuenta estas fechas con pedidos especiales.

En consecuencia, a continuación se presentan los pasos esenciales con los que se desarrollo la herramienta de cálculo.

10. MODELO DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA EL CASO PASTELPAN DISEÑADO

10.1 PROGRAMACIÓN POR PARTE DE LOS PUNTOS DE VENTA

Se realizó una hoja de Excel en donde se plasmo todo el año con el fin de documentar los datos históricos de ventas para los 129 productos de pastelería destacados por la priorización, los datos se recopilaban semanalmente para tener tiempo de realizar la programación y tener volúmenes más importantes para obtener beneficios por consolidación de materia prima.

Con los datos históricos se calculo el estimado como base los cálculos de los pronósticos con un horizonte de ocho semanas.

Se elaboró una hoja para calcular los pronósticos por producto terminado con el fin de automatizar el pronóstico de ventas consolidado.

Se elaboró una hoja para llenarlas ventas por producto terminado.

Se crearon tres tablas para calcular el error del pronóstico vs las ventas reales, el error absoluto y cuadrado respectivamente para posteriormente ser usado en la selección del parámetro de decisión el MAD o el MSD y estar cubiertos por el

parámetro mas acido, luego se calcularon los limites superior e inferior teniendo como parámetro un nivel de confianza del 95%.

Teniendo desarrollado lo anterior, se prosigió a elaborar una hoja la cual arroja la asertividad del pronóstico vs el dato real, permitiendo de esta manera establecer el coeficiente de desviación que permite ajustar el pronóstico para tales fechas atípicas.

10.2 PROGRAMACIÓN CONSOLIDADA

Los archivos fueron distribuidos a cada uno de los puntos de venta y la información se consolido en una herramienta similar pero con la diferencia que se recopilaba toda la información de los 5 puntos de venta. Dado lo anterior la herramienta consolidada en el punto de fábrica Torres de Maracaibo los pronósticos de los 129 SKU, por tanto, en cada punto se puede contar con un estimado para cada tipo de producto a excepción de eventos particulares y atípicos como cierre de calles, fiestas, entre otros.

10.3 EXPLOSIÓN DE MATERIALES

Una vez teniendo las los pronósticos, se desarrollo una herramienta la cual toma los pronósticos del consolidado y los alimenta en una hoja de cálculo para poder realizar un juego de inventarios con el material existente, lo requerido por el pronóstico y calcular lo necesario realmente. Para este trabajo se consolidaron las recetas por cada producto terminado y consolido en dos hojas

de cálculo las materias primas e ingredientes requeridos para el plan de producción y se consolidaron las órdenes de producción de los mojes que corresponde a la decoración de los productos.

10.4 FLUJO DE PROCESO

Tabla 1 Flujo de Proceso



10.5 MANUALES DE PROCESO PLANEACIÓN MAESTRA

10.5.1 Manual Proceso Procedimiento Planeación Maestra

PROCEDIMIENTO PARA PROGRAMACION UTILIZANDO LA HERRAMIENTA EXCEL

1. PROPÓSITO

Describir las actividades que se llevan a cabo en para modificar semanalmente la programación, con la finalidad de tener proceso estándar en la modificación de los pronósticos para solicitar las necesidades reales de materia prima y programar las ordenes de trabajo

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a las unidades operativas del grupo Pastelpan y para las pequeñas y medianas empresas del sector panificador.

3. RESPONSABLES

- El programador de producción, los administradores de cada punto de venta, los coordinadores de inventario miembros del área de Producción del Grupo Pastelpan, son responsables de cumplir los roles y funciones establecidos en este manual de procedimiento para programación de la producción y contribuir al logro de la rentabilidad de la empresa.

- El Gerente de Operaciones y el jefe de recurso humano son responsables de facilitar y asegurar el cumplimiento de los roles y funciones de todos los colaboradores de Producción del Centro Operativo, así como de evaluar el logro de sus Objetivos y desempeño general.
- El Administrador del punto de venta y sus asistentes harán parte del equipo del conteo para garantizar la confiabilidad de los datos.
- La jefatura de contabilidad y finanzas asignará cada mes una persona para auditar los procesos de programación de la producción.

4. PROCEDIMIENTO

- La planeación de las actividades desarrolladas en el proceso de programación de la producción están alineadas con el plan estratégico del negocio.
- El Plan operativo se describe a continuación y se complementa con la elaboración de una lista de chequeo para su ejecución.
- Definición :

Área de bodega. Lugar de resguardo físico del producto.

CM1. (Modulo comercial y de inventarios SIESA) Software desarrollado para el sistema para administrar el ciclo de producción, distribución, Bodegas y ventas.

Cambios y /o Devoluciones. Es producto que regresa del mercado debido a condiciones de mala calidad. (Establecer procedimiento de cambios al mercado).

PDV. Punto de venta.

Cierre de bodega. Es un corte a fecha y hora determinada para verificar que la información registrada como inventario final coincida con la cantidad física de productos y materiales en piso.

Clasificación de Producto. Ordenamiento del producto para el conteo.

Consumo. Producto destinado al consumo interno debido a eventos sociales, juntas, cursos, etc.

Estiba. Apilamiento de Producto (Pan Francés).

Fluctuación. Variación entre el inventario físico y el teórico.

Inventario físico. Cantidad de producto y materiales, que se encuentran físicamente en la bodega.

Inventario Retenido. Cantidad de producto, que se encuentra físicamente en bodega, el cual no se puede destinar a la venta, por las

siguientes causas: Cuarentena, No cumple con especificaciones de calidad, Producto con fecha de consumo óptimo vencida, y/o Producto defectuoso.

Layout. Es la delimitación de las áreas en la bodega.

Escabiladeros de Horneo. Sitio donde se atempera el producto a procesar y el Producto terminado.

Avería de bodega. Producto que se daña en la bodega y no se puede recuperar.

SKU (Stock Keeping Unit). Cada código de producto.

Sumarizado. Resumen de todos los movimientos de Operaciones del día.

Lata completa. Latas de un solo SKU con la cantidad de cajas definidas por producción.

Lata mixta. Lata compuesta por dos o más SKU's.

PP: Programador de producción.

CI: Coordinador de inventario.

OV: Operario Ventas

C Cal: Coordinador de Calidad

J P: Jefe de Producción

5. EXPLICACIÓN DEL PROCESO:

1. Los administradores tienen un archivo llamado Pronóstico el cual les ayuda a estimar la demanda de la siguiente semana, pues arroja unas cantidades estimadas de producto a elaborar, sin embargo los administradores tienen la potestad de ajustar el estimado teniendo en cuenta variables externas que no calcula la herramienta de pronósticos como por ejemplo el cierre de zonas como calles, eventos próximos en los barrios contiguos a los PDV's entre otros.
2. El PP semanalmente debe modificar la herramienta llamada Consolidado Archivo Ventas en donde se consignan todas las ventas del producto de pastelería de cada PDV enviadas previamente por los administradores con el fin de solicitar la cantidad de materia prima lo más ajustado a la realidad para tener menores costos de inventario y satisfacer la demanda.
3. Coordinador de Bodega alimenta el archivo llamado Producción BOM con el inventario existente de cada una de las materias primas con el fin de pedir lo requerido por los pronósticos.

- El PP tiene la obligación de actualizar el archivo llamado Producción BOM el cual con ayuda del Consolidado Archivo Ventas calcula las cantidades de materia prima y órdenes de trabajo para la siguiente semana.

- Recolección de datos de ventas por PDV:**

- El administrador debe abrir el archivo Pronóstico del punto de ventas que le corresponde
- Ubicarse en la hoja consolidado. En la fila numero 4, el administrador debe buscar la semana actual de ventas y llenar día a día la cantidad solicitada por los clientes.
- Luego el administrador debe esperar que la y en la reunión semanal discutir ajustes con el programador de producción si es el caso.

Figura1 Consolidacion de Datos : Libro en excel donde se inserta la demanda de ventas y se corre el pronostico.

			HZ	HA	IP	EX	JF	JN	JO	JP	JQ	JR	JS	JT	JU	JV	KD	KL	KT	LB	LD
5	Nombre Línea	Nombre Item	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14							
6	GALLETERIA	ALPAJORES	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7		CHOCURRONES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8		COQUITOS	3	5	7	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9		GALLETA CARITA FELIZ	3	4	4	5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10		GALLETA CHIP CHOCOLATE	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11		GALLETA COCCLECHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		GALLETA CORAZON GRANDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		GALLETA FRUTICA	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		GALLETA GRAJEA	3	2	1	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15		GALLETA RIZADA	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16		GALLETA LINA	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17		GALLETA VARIADAS	16	17	16	12	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
18		GATOS	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19		POLOVOROSA COCO	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20		POLOVOROSA MANI	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21		SUSPIROS	5	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	INDIVIDUALES	CHEQUE FRIO INDIVIDUAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23		INDIVIDUAL ASSIUPS	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
24		INDIVIDUAL CHOCOLATE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25		INDIVIDUAL COCO	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
26		INDIVIDUAL DURAZNO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27		INDIVIDUAL FRESA	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28		INDIVIDUAL MARRACUYA	3	3	2	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
29		INDIVIDUAL MORIA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		INDIVIDUAL OREGO	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
31		MUFFINS CHOCOLATE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32		MUFFINS GRANDE	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33		MUFFINS VARIADOS	4	2	3	4	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
34		NEGrita	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
35		PONQUE PORCION	3	3	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36		PONDUESTO VANIL NARANJA GRAND	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37		PORCION TORTA 8 1500	3	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38		PORCION TORTA CIRUELAS	0	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Los autores

- **Consolidación de datos:**

1. La herramienta esta prediseñada para que una vez las / los administradores alimentos los datos, el archivo consolidado busque la referencia y actualiza los datos de ventas.

- **Elaboración nuevos pronósticos:**

1. Abrir Consolidado Archivo Ventas
2. En la hoja consolidado, en las celdas A3 y A4 el programador de producción tiene información de cuál es el periodo en el que está basado el pronóstico y desde donde debe comenzar a trabajar.
3. Insertar columna al lado derecho de la celda referenciada en A3
4. Copiar lo de la celda referenciada fila 4 en la nueva columna fila 4
5. Arrastrar formula de celda referenciada fila 3 a la nueva columna fila 3
6. Actualizar A3 con el nombre de la nueva celda y actualizar A4 con el nuevo estimado referenciado en la columna nueva fila 3
7. Arrastrar las formulas a la nueva columna
8. Realizar los mismos pasos del 3 al 7 con las siguientes variables buscándolos en la fila 4:
 - a. Promedio 2
 - b. Incremento Promedio 13 Semanas
 - c. Incremento Promedio por mes
 - d. Promedio Global
 - e. S (nuevo estimado)
9. Abrir la hoja pronóstico ventas

10. Rellenar el nuevo pronóstico con color azul
11. En la columna de A4 + 1 fila 3 rellenar con el número 1
12. Arrastrar el último pronóstico (copiar los datos de la última columna)
13. Abrir error absoluto y arrastrar la fórmula de la última columna
14. Abrir error al cuadrado y arrastrar la fórmula de la última columna.
15. Abrir límite inferior y arrastrar la fórmula de la última columna.
16. Abrir límite superior y arrastrar la fórmula de la última columna.
17. Abrir asertividad y arrastrar la fórmula de la última columna.
18. Abrir coeficiente de variación y arrastrar la fórmula de la última columna.
19. Abrir pronóstico ventas + variación y arrastrar la fórmula de la última columna.

- **Generación del BOM de Materiales, Pedido materia prima y ordenes de producción**

1. Abrir Consolidado Archivo Ventas
2. Abrir la herramienta llamada Producción BOM
3. Modificar la celda F4 con el número del estimado que se quiere calcular (esto modificará la fórmula y la matriz preestablecida)

Figura2 Consolidacion BOM de Materiales: Hoja de Excel donde se consolidad el pronóstico de la demanda de los puntos de venta.

PEDIDOS PUNTO DE VENTA CONSOLIDADO							
						SEMANA	9
SKU	DESCRIPCION	TOTAL SEMANA				REAL	
GALLETERIA							
1201	OJITOS	4,6				4,6	
246	ALFAJORES	26,5				26,5	
257	SUSPIROS	19,8				19,8	
259	COQUITOS	41,9				41,9	
260	GALLETA RIZADA	15,2				15,2	
283	GALLETA GRAJEA	13,4				13,4	
284	GALLETA VARIADAS	250,3				250,3	
296	POLOVOROSA COCO	0,7				0,7	
322	GALLETA UNA	3,9				3,9	
328	POLOVOROSA MANI	0,5				0,5	
341	GALLETA CHIP CHOCOLATE	8,6				8,6	
350	GALLETA CARITA FELIZ	25,5				25,5	
596	CHOQUIPONKY	25,5				25,5	
1215	SUSPIROS PQ	#N/A				#N/A	
1219	CHOQUIPONKY PEQ.	#N/A				#N/A	

Fuente: Los autores

- El coordinador de Inventario suministrara el inventario de producto terminado y materia prima al Programador de Producción
- Adicionalmente, el Programador de producción debe actualizar los datos del inventario de producto terminado en el archivo Producción BOM
- El archivo genera una tabla llamada PROG. PRODUCCION la cual consolida y depura la cantidad real a producir

Figura3 Programación de la Producción: Hoja de excel que trae la información consolidada para generar la programación de la producción.

PROGRAMACION PASTELERIA								RESUMEN PRODUCCION FRIAS						
SKU	PRODUCTOS	15-may				STOCK			PRESENTACION	REAL	MIERCOLES			
		SIN FRUTA	INV	PN	SOLICITUD	SEM	FSEM	REAL			INV	PDN		
1530	CH CHOCOVENECIANA 1/2			9	9	0	15		1/4	0	0	41		
1531	CH CHOCOVENECIANA 1/4			0	0	0	0		MEDIA	0	0	89		
1532	CH CHOCOVENECIANA 3/4			0	0	0	0		TRES CUARTOS	0	1	79		
	CH CHOCOVENECIANA 1 Lb			0	0				GENOV 1/4	0	6	62		
1501	TENTACION DURAZNO 1/4			2	2	2	2		MEDIA	0	5	133		
1502	TENTACION DURAZNO 1/2			4	4	2	3		TRES CUARTOS	0	5	101		
1503	TENTACION DURAZNO 3/4			4	4	2	5		CHOC VENEC 1/4	0	0	3		
	TENTACION DURAZNO 1 Lb			0	0				CHOC VENEC 1/2	0	0	14		
1552	TENTACION MOKA 1/4			0	0	0	0		CHOC VENEC 3/4	0	0	0		
1553	TENTACION MOKA 1/2			3	3	4	5		TOTAL			0	17	522
1554	TENTACION MOKA 3/4			0	0	0	0		SKU	PRODUCTO	DECOR	INV	PROD.	REAL
90	TENTACION MOKA 1 Lb			0	0				928	PORCIÓN NARANJA	0	0	1	
1555	TENTACION CARAMELO 1/4			0	0	0	0		1509	PORCIÓN DE BREVAS	0	0	0	
1556	TENTACION CARAMELO 1/2			5	5	4	5		1440	NEGRITAS	0	0	0	
1557	TENTACION CARAMELO 3/4			0	0	0	0		SKU	PRODUCTO	DECOR	INV	PROD.	REAL
91	TENTACION CARAMELO 1 Lb			0	0				625	MUSSE ARAQUIPE	0	24	0	
1558	TENTACION MORA 1/4			5	5	3	4							
1559	TENTACION MORA 1/2			8	8	3	6							

Fuente: Los autores

7. El archivo genera una tabla llamada BD FORMULAS 2 la cual consolida la cantidad real a pedir de materia prima para la producción.

Figura4 Cantidad por Materia Prima: Hoja de excel donde se consolida la cantidad de producto por cada insumo de materia prima para saber los requerimientos de compras.

A	B	C	D	E	F	G
SKU	DESCRIPCION	GRUPO	CODIGO MP	INGREDIENTES	GR TEORICOS	PRODUCCION
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	10606	Bizcochuelo Ais Vainilla	300	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	9	Mezcla Crema Leche	180	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	6	Remoje torta Vainilla	145	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	10057	Decorcrem Negro	1	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	10071	Mirroir	6	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	10124	Mirroir blanco	50	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	10070	Cerezas	5	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	10084	Fresas	24	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	10017	Chocolate Filigrana	20	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	13	Relleno moka	80	-
1552	TENTACION MOKA 1/4	PASTELERIA FRIA	10102	Base icopor No. 17	1	-
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	10606	Bizcochuelo Ais Vainilla	700	2 273.96
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	9	Mezcla Crema Leche	320	1 039.53
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	6	Remoje torta Vainilla	300	974.56
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	10057	Decorcrem Negro	2	6.50
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	10071	Mirroir	7	22.74
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	10124	Mirroir blanco	80	259.88
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	10070	Cerezas	10	32.49
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	10084	Fresas	60	194.91
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	10017	Chocolate Filigrana	32	103.95
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	13	Relleno moka	200	649.70
1553	TENTACION MOKA 1/2	PASTELERIA FRIA	10100	Base icopor No. 26	1	3.25
1554	TENTACION MOKA 3/4	PASTELERIA FRIA	10606	Bizcochuelo Ais Vainilla	1100	-
1554	TENTACION MOKA 3/4	PASTELERIA FRIA	9	Mezcla Crema Leche	425	-
1554	TENTACION MOKA 3/4	PASTELERIA FRIA	6	Remoje torta Vainilla	425	-
1554	TENTACION MOKA 3/4	PASTELERIA FRIA	10057	Decorcrem Negro	4	-
1554	TENTACION MOKA 3/4	PASTELERIA FRIA	10071	Mirroir	14	-
1554	TENTACION MOKA 3/4	PASTELERIA FRIA	10124	Mirroir blanco	120	-

Fuente: Los autores

8. Teniendo lo anterior listo, el archivo arroja tres tablas:

A. La primera ayuda a consolidar el pedido de materia prima en la hoja llamada MP COMPRAS la cual consolida la cantidad total por tipo de ingrediente para la posterior compra.

Figura5 Consolidacion de Materia Prima: Hoja de Excel donde se ilustra la cantidad global por producto de los insumos a consumir y que sirve de base para la mezcla y la dosificación de la producción.

	A	B	C
1	SKU	(Todas)	
2	GRUPO	(Todas)	
3	DESCRIPCION	(Todas)	
4			
5	Suma de PRODUCCION		
6	CODIGO MP	INGREDIENTES	Total
7	1	PONQUE NEGRO AIS	18.450
8	2	PONQUE NARANJA AIS	7.753
9	3	PONQUE CHOCOLATE AIS	634
10	4	BIZCOCHUELO VAINILLA AIS	0
11	6	Remoje torta Vainilla	280.119
12	7	Remoje torta Chocolate	6.901
13	8	Crema batida chocolate	2.633
14	9	Mezcla Crema Leche	149.430
15	10	Relleno mora	4.677
16	11	Relleno maracuya	2.299
17	12	Relleno cofee-delite	7.582
18	13	Relleno moka	650
19	14	Relleno caramelo	923
20	15	Relleno oreo	4.383
21	16	Relleno coco	7.367
22	17	Relleno fresa	8.076
23	18	Relleno chocolate	7.080

Fuente: Los autores

B. La segunda nos ayuda a consolidar la cantidad de decoración que debe llevar cada producto en la hoja llamada BD FORMULAS1 MOJES

Figura6 Pedido por Producto: Hoja de Excel donde se discriminan los porcentajes de pastelería para cada producto y las cantidades a entregar en Bodega.

1	SKU	DESCRIPCION	GRUPO	CODIGO MP	INGREDIENTES	GRAMOS	PRODUCCION
2	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10430	PREMEZCLA PONQUE	39,48%	7.284
3	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10031	POLVO DE HORNEAR	0,20%	36
4	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10012	MOJAPAN	8,69%	1.602
5	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10527	HUEVOS	18,95%	3.496
6	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	0	AGUA	7,90%	1.457
7	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10005	FECULA	1,58%	291
8	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10178	COCO DULCE	2,37%	437
9	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10044	PASAS	7,90%	1.457
10	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10042	NUECES	1,74%	320
11	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10037	CANELA EN POLVO	0,12%	22
12	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10045	CLAVO	0,00%	-
13	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10062	ESENCIA NARANJA	0,28%	51
14	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10048	VINO	2,37%	437
15	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10054	COLOR CARAMELO	1,18%	219
16	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10081	BREVAS	7,11%	1.311
17	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10244	ACIDO SORBICO	0,08%	15
18	1	PONQUE NEGRO AIS	MOJES	10229	SORBATO	0,08%	15
19	2	PONQUE NARANJA AIS	MOJES	10430	PREMEZCLA PONQUE	51,12%	3.963
20	2	PONQUE NARANJA AIS	MOJES	10031	POLVO DE HORNEAR	0,26%	20
21	2	PONQUE NARANJA AIS	MOJES	10012	MOJAPAN	11,25%	872
22	2	PONQUE NARANJA AIS	MOJES	10527	HUEVOS	24,54%	1.902
23	2	PONQUE NARANJA AIS	MOJES	0	AGUA	10,22%	793
24	2	PONQUE NARANJA AIS	MOJES	10005	FECULA	2,04%	159
25	2	PONQUE NARANJA AIS	MOJES	10062	ESENCIA NARANJA	0,36%	28
26	2	PONQUE NARANJA AIS	MOJES	10244	ACIDO SORBICO	0,10%	8
27	2	PONQUE NARANJA AIS	MOJES	10229	SORBATO	0,10%	8
28	3	PONQUE CHOCOLATE AIS	MOJES	10430	PREMEZCLA PONQUE	48,64%	308
29	3	PONQUE CHOCOLATE AIS	MOJES	10031	POLVO DE HORNEAR	0,24%	2

PASTELERIA PROG. PRODUCCION BD FORMULAS 2 MP COMPRAS **BD FORMULAS1 MOJES** TD RESUMEN MOJES

Listo

C. Fuente: Los autores

D. La tercera hoja llamada TD RESUMEN MOJES arroja la orden de producción con las cantidades requeridas por producto terminado consolidado.

Figura7 Orden de producción por Producto: Hoja de Excel donde se genera la orden de producción con el teórico la cual es base para la creación de los productos en proceso.

DESCRIPCION	CODIGO MP	INGREDIENTES	Total
Suma de PRODUCCION			
BIZCOCHUELO CH ESPECIAL		0 AGUA	0
		10012 MOJAPAN	0
		10016 Aceite	0
		10031 POLVO DE HORNEAR	0
		10057 Decorcrem Negro	0
		10229 SORBATO	0
		10244 ACIDO SORBICO	0
		10518 Premezcla chocolate	0
		10527 HUEVOS	0
Total BIZCOCHUELO CH ESPECIAL			0
BIZCOCHUELO CHOCOLATE AIS		0 AGUA	1.084
		10012 MOJAPAN	289
		10031 POLVO DE HORNEAR	18
		10229 SORBATO	11
		10244 ACIDO SORBICO	7
		10518 Premezcla chocolate	3.614
		10527 HUEVOS	2.349
Total BIZCOCHUELO CHOCOLATE AIS			7.373
BIZCOCHUELO FLEIS		0 AGUA	816
		10605 BIZCOCHUELO FLEISCH.	2.550
		10527 HUEVOS	2.295
Total BIZCOCHUELO FLEIS			5.662
BIZCOCHUELO RAPIDO		0 AGUA	2.114

Fuente: Los autores

E. Por último se creó una hoja llamada Menú, la cual ubica al programador de producción en la hoja para la cual requiere una rápida ubicación.

Figura8 Menu de Planeación Maestra: Hoja de excel donde se despliega el libro a utilizar, es el menu de la plataforma.

A	B	C	D	E	F	G	H
<h1>Menu</h1>							
6	Listado de todos los productos	Hacer click en el boton correspondiente	<input type="button" value="Botón"/>				
7	Lista de Materiales indentada, donde aparezcan los pesos o gramajes o porcentajes de los productos.	Hacer click en el boton correspondiente	<input type="button" value="Botón"/>				
8	Pronosticos , archivo donde se pega la información de la demanda, ojala con una macro que lleve la información a la lista de explosión de materiales.	Hacer click en el boton correspondiente	<input type="button" value="Botón"/>				
9	Inventarios para tener cuenta el juego de inventario para realizar el pedido de compras	Hacer click en el boton correspondiente	<input type="button" value="Botón"/>				
10	BOM de Materiales.	Hacer click en el boton correspondiente	<input type="button" value="Botón"/>				
11	Plan maestro donde la lista se desagrega para dosificar los materiales.	Hacer click en el boton correspondiente	<input type="button" value="Botón"/>				
12	Programación de la producción.	Hacer click en el boton correspondiente	<input type="button" value="Botón"/>				

Fuente: Los autores

6. INTERACCION DEL SISTEMA CON OTRAS AREAS

Las interacciones se realizan con las áreas de Programación de la Producción, administración del punto de venta y área de producción.

7. REGISTROS

Auditoría Interna al proceso.

8. MODIFICACIONES

Dejar evidencia escrita en el presente formato

9. DIVULGACIÓN

La empresa deberá divulgar este procedimiento con el fin de que las áreas estén alineadas y que sea de conocimiento obligatorio para los colaboradores de las áreas de Programación de la Producción, administración del punto de venta y área de producción.

10.5.2 Manual Proceso Procedimiento de Inventario

PROCEDIMIENTO DE INVENTARIO

1. PROPOSITO

Describir las actividades que se llevan a cabo en los Puntos de venta y Bodega para realizar el conteo físico real del inventario, con la finalidad de tener un control óptimo del producto y materiales con el fin de validar la las necesidades reales de producto y ajustar los pronósticos de acuerdo a las existencia en el juego de inventario.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a las unidades operativas del grupo Pastelpan y para las pequeñas y medianas empresas del sector panificador.

3. RESPONSABLES

- Los coordinadores de inventario miembros del área de Producción del Grupo Pastelpan, son responsables de cumplir los roles y funciones establecidos en este manual de procedimiento para la administración de la logística de inventarios en bodega y distribución de producto y de contribuir al logro de la rentabilidad de la empresa.
- El Gerente de Operaciones y el jefe de recurso humano son responsables de facilitar y asegurar el cumplimiento de los roles y funciones del todos los colaboradores de Producción del Centro

Operativo, así como de evaluar el logro de sus Objetivos y desempeño general.

- El Administrador del punto de venta y sus asistentes harán parte del equipo del conteo para garantizar la transparencia del inventario.
- La jefatura de contabilidad y finanzas asignara cada mes una persona para auditar los procesos de inventarios de cada uno de los puntos.

4. PROCEDIMIENTO

- La planeación de las actividades desarrolladas en el proceso de inventario están alineadas con el plan de negocio de la Gerencia.
- El Plan operativo se describe a continuación y se complementa con la elaboración de una lista de chequeo para su ejecución.
- Definición :

Área de bodega. Lugar de resguardo físico del producto.

CM1. (Modulo comercial y de inventarios SIESA) Software desarrollado para el sistema para administrar el ciclo de producción, distribución, Bodegas y ventas.

Cambios y /o Devoluciones. Es producto que regresa del mercado debido a condiciones de mala calidad. (Establecer procedimiento de cambios al mercado).

PDV. Punto de venta.

Cierre de bodega. Es un corte a fecha y hora determinada para verificar que la información registrada como inventario final coincida con la cantidad física de productos y materiales en piso.

Clasificación de Producto. Ordenamiento del producto para el conteo.

Consumo. Producto destinado al consumo interno debido a eventos sociales, juntas, cursos, etc.

Estiba. Apilamiento de Producto (Pan Francés).

Fluctuación. Variación entre el inventario físico y el teórico.

Inventario físico. Cantidad de producto y materiales, que se encuentran físicamente en la bodega.

Inventario Retenido. Cantidad de producto, que se encuentra físicamente en bodega, el cual no se puede destinar a la venta, por las siguientes causas: Cuarentena, No cumple con especificaciones de calidad, Producto con fecha de consumo óptimo vencida, y/o Producto defectuoso.

Layout. Es la delimitación de las áreas en la bodega.

Escabiladeros de Horneo. Sitio donde se atempera el producto a procesar y el Producto terminado.

Avería de bodega. Producto que se daña en la bodega y no se puede recuperar.

SKU (Stock Keeping Unit). Cada código de producto.

Sumarizado. Resumen de todos los movimientos de Operaciones del día.

Lata completa. Latas de un solo SKU con la cantidad de cajas definidas por producción.

Lata mixta. Lata compuesta por dos o más SKU's.

PDV. Punto de venta.

CI: Coordinador de inventario.

OV: Operario Ventas

C Cal: Coordinador de Calidad

J P: Jefe de Producción

EXPLICACIÓN DEL PROCESO:

1. El Jefe de producción para el caso de Torres y los administradores de los PDV garantiza que el Conteo Físico se inicie una vez que todas las operaciones hayan culminado en su totalidad y se hayan registrado todos los movimientos efectuados durante el día en el sistema, los cuales deberán estar soportados y archivados apropiadamente, esto debe estar soportado por el coordinador de inventario.

2. El Jefe de producción garantiza que no haya movimiento alguno de productos o materiales en la bodega durante el Conteo Físico y hasta que se ejecute el Cierre de Operaciones.

Nota: Para los PDV el / los SKU que se estén produciendo en el tercer turno se contarán físicamente pero no se ajustarán (no se registran como fluctuación)

2.1. El Jefe de Producción debe asegurar con el administrador, para el caso de los PDV, el poder ajustar todos los SKU's por lo menos cuatro (4) de los seis (6) días de la semana.

3. El Coordinador de Bodega ordena a los operarios y personal de oficinas varios y ventas que limpien y acomoden el producto, envases, estibas, plásticos y demás materiales a contabilizar en el área que les corresponda según lo indique el layout, después de haber finalizado el proceso productivo y

antes de iniciar el conteo.

4. El Coordinador de Bodega verifica los movimientos efectuados durante el día y se asegura que no queden registros pendientes por ejecutar, tales como:

- Registros de Producción
- Registros de Compra de Materiales no manufacturados
- Registros de Devolución
- Consumo interno (Merma)
- Faltante de producto comprado (Merma)
- Re decoraciones (Merma)
- Faltantes (Merma)
- Devoluciones (Merma)
- Cambios de productos (Merma)
- Fluctuaciones (Merma)
- Destrucción (Merma)
- Derrames (Merma)
- Revisión de Interfaces
- Registros de Envío a otros puntos.

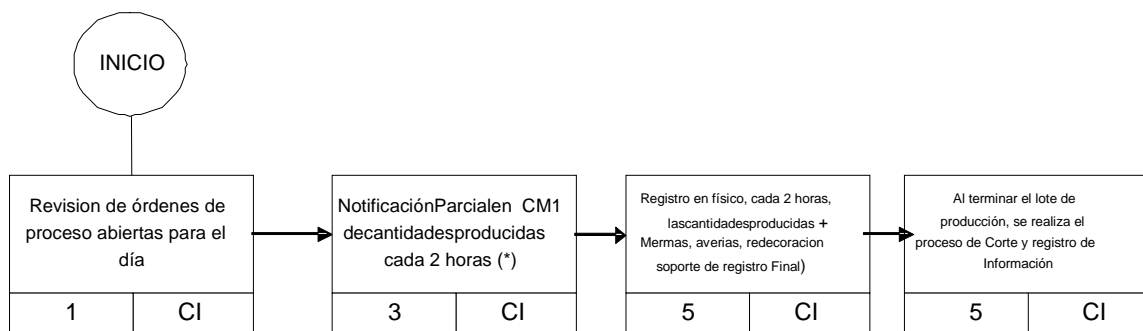
- **Registros de Producción:**

1. Cada dos horas* (2), el Coordinador de Bodega notifica parcialmente en el Sistema las cantidades producidas por línea y SKU.

- Al terminar cada lote de producción, se concilia cantidades producidas, y mermas, dejando soporte físico el cual es digitado en el sistema inmediatamente.

Diagrama de Flujo: Registros de Producción

Figura9 Diagrama de Flujo: Registros de Producción



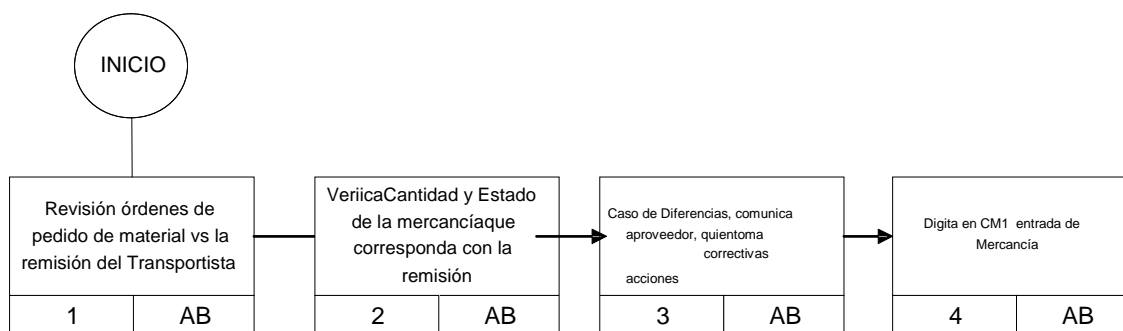
Fuente: Los autores

- Registros de Compra de Producto no Manufacturado:**

- Se debe validar la entrada de material con respecto al pedido de la factura.
- Conciliar la totalidad del pedido con las entradas del material (Generalmente un pedido no llega en un solo vehículo, para el caso de las Materias primas grandes)

Diagrama de Flujo: Compra de producto

Figura10Diagrama de Flujo: Compra de producto



Fuente: Los autores

• Registros de Mermas

1. Se debe registrar la merma oportunamente ocurrida e identificada en cada turno
2. Se debe registrar las pérdidas de acuerdo al motivo origen y código del elemento, utilizando los formatos autorizados en las normas de control de merma y/o Avería y rotura.

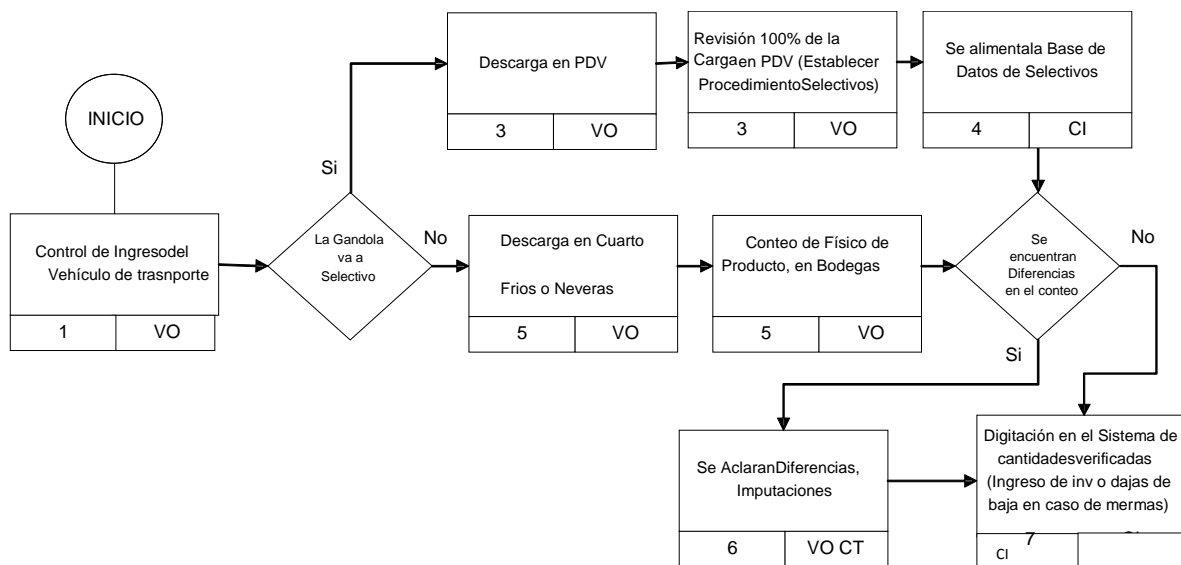
• Registros de Traslados o Distribución de producto.

1. Verificar que el producto a recibir o a despachar esté en condiciones dentro de norma y coincida con la remisión en CM1.
2. Para el caso de los carropan no se debe recibir ni despachar producto que no esté soportado por el sistema (modulo de consignación) vía remisión de traslado. El registro de información en el sistema es requisito para proceder a despachar o descargar DOMICILIARIOS.

- En caso de faltantes o inconsistencias deben ser cobradas al (Transportistas o domiciliarios) o registradas como mermas si es del caso

Diagrama de Flujo: Registros de Traslado

Figura 11 Diagrama de Flujo: Registros de Traslado



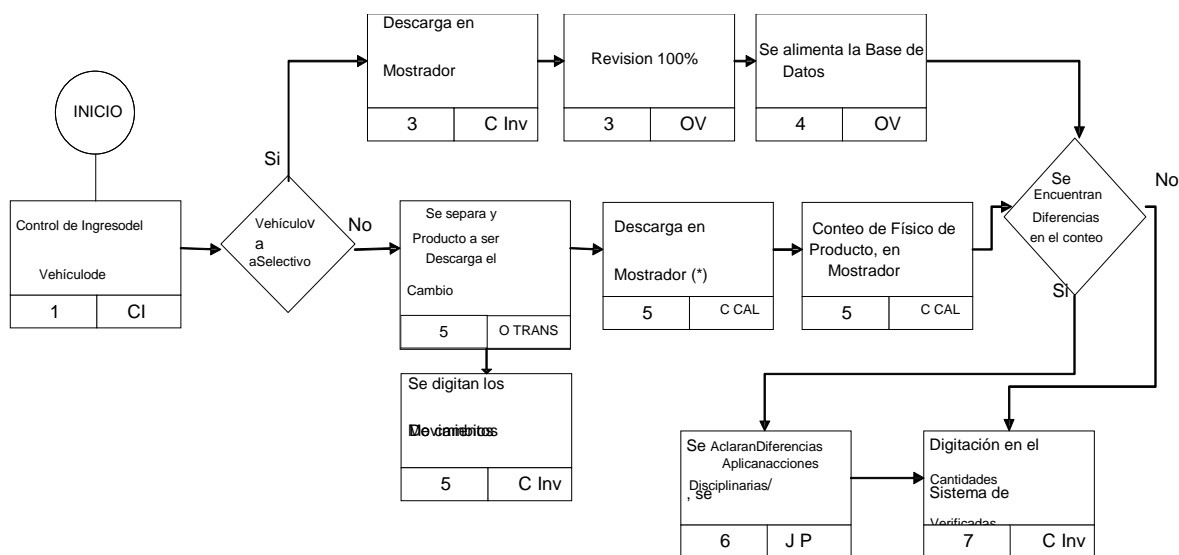
Fuente: Los autores

- Registros de Devolución**

- Se debe registrar la devolución inmediatamente en el sistema y en un formato.
- Aplicar Procedimiento de Cambios y Registros de los mismos (Establecer Procedimiento).
- El registro para cambios y devolución debe ser por línea, tamaño.

Diagrama de Flujo: Registros de Devolución y/o Cambios del mercado

Figura 12 Diagrama de Flujo: Registros de Devolución y/o Cambios del mercado.



Fuente: Los autores

- **Ventas (Interface)**

Realizar la interface de ventas para subir y descargar los productos vendidos para así evitar los negativos en el sistema y poder cruzar la información y obtener el teórico real.

1. El Coordinador y/o Auxiliares de Producción y ventas realizan el Conteo Físico.

La contabilización se lleva a cabo por Áreas. Para ello, el Coordinador de Inventarios para el caso de torres y el administrador en los PDV asigna, a cada participante las áreas respectivas por escrito y firman el formato para responsabilizarse del resultado, estos se realizaran así: 6 conteos en torres cruzados (6 personas) y en los demás PDV 2 conteos cruzados (4 personas). Las áreas a tener en cuenta:

- ✓ - Producto terminado
- ✓ - Dosificación
- ✓ - Almacenamiento de productos en proceso.(mojes P. Queso)y materia prima
- ✓ - Cuarto Frio
- ✓ - Bodega de Empaque
- ✓ - Bodega de Motivos
- ✓ - Disfrutar
- ✓ - Demás materiales que formen parte de la existencia registrada en la Bodega, zonas de pastelería y panadería, bodega de productos comprados y neveras.
- ✓ Para llevar a cabo este inventario se definirán con el jefe de contabilidad y finanzas y los administradores del PDV y/o Jefe de Producción (Caso Torres) la hora de inicio teniendo en cuenta la explicación del punto 1 del subproceso (Se debe iniciar cuando las operaciones hayan terminado), asignar una persona a la organización de la bodega.
- ✓ Se conformarán 2 grupos de conteos:

1. Se realizará una reunión con el grupo de conteo y se realizará un recorrido por las áreas a contar para verificar su orden
2. Se deben tener disponibilidad de los formatos para el conteo con todos los ítems a verificar y actualizados.
3. El primer grupo contará bodegas de Bodega de Empaque, dosificación, almacenamiento de productos en proceso y materia prima, este conteo se realizará cruzados es decir no pueden realizar el conteo acompañados.
4. El segundo grupo contará disfrutar, Cuarto Frio, bodega de Motivos, áreas de panadería y pastelería, este conteo se realizará cruzados es decir no pueden realizar el conteo acompañados.
5. Luego de terminar los conteos se cruzara la información y en donde haya diferencia se debe verificar con un tercer conteo, este se realizará en conjunto para evidenciar la falla.

Notas:

- El jefe de producción y el administrador del punto asignarán a los responsables de la ejecución del inventario el día anterior a la ejecución de este.
- El jefe de producción y/o administrador del PDV garantizará las herramientas necesarias para llevar a cabo el inventario: Báscula, Formatos actualizados, Implementos de papelería.
- Para el Conteo Físico las latas, paquetes y/o cajas, incompletas de una misma familia se complementan para generar cajas completas, las zonas de conteo deben estar rotulados.

- El jefe de producción y administrador del punto deberán realizar un recorrido por las zonas de conteo para verificar que todo esté en orden y en optimas condiciones para realizarse el conteo, así como verificar la rotulación.
 - El jefe de producción y administrador del punto deberán verificar que los formatos de conteo no estén con información de inventario teórico que puedan llegar a sesgar el conteo.
6. El Coordinador de Bodega totaliza el Inventario Físico y registra en el sistema.
 7. El Coordinador de bodega genera el reporte sumariado del día.
 8. El Coordinador de bodega compara el Inventario Físico registrado contra el teórico del Sumariado.
 9. Si El Coordinador de bodega encuentra diferencias, revisa los movimientos registrados del día, tales como:
 - Soportes de los movimientos del día (entradas y salidas de producto, etc.).
 - Inventario Físico.
 - Otros que considere necesarios o factibles, tales como: posibles errores del sistema, fórmulas en hojas de cálculo, etc.
 10. Si aún hay diferencias y el Coordinador de bodega agotó todas las posibilidades para encontrarlas, las diferencias no identificadas se registran como fluctuaciones y se deben ajustar previa autorización del jefe financiero y contable en conjunto con el administrador. Las diferencias de inventario deben analizarse y quedar justificadas por

escrito, archivadas en una carpeta de control, con firma del Jefe de Producción, Administrador del punto de venta, jefe contable y financiero y VoBo de la gerencia general y/o de operaciones.

11. Una vez que el Coordinador de bodega cuadra el Inventario Físico contra el teórico, genera un sumariado “sin diferencias” y procesa los reportes preliminares de cierre para archivo.

12. Antes de las 09:00 a.m., el Coordinador de bodega registra en el sistema el Cierre de Operaciones del día.

5. MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO

- INDICADORES

Tabla 2: Tablas para implementar seguimiento en la gestión de ajuste y seguimiento al inventario.

Indicador	Concepto	Frecuencia
Mermas Averías	$(\$ \$ \text{ averías} / \text{Venta}) * 1000$	Diario
Fluctuación de inventario	$(\$ \$ \text{ fluctuaciones} / \text{Costo del inventario}) * 1000$	Diario
Efectividad de Inventario	N° días inventarios realizados / 22 días mínimo.	mensual

Fuente: Índice de inventarios definidos por la gerencia del Grupo Pastelpan.

6. INTERACCIÓN DEL SISTEMA CON OTRAS ÁREAS

Las interacciones se realizan con las áreas de contabilidad, administración del punto de venta y área de producción.

7. REGISTROS

Auditoría Interna al proceso de realización de inventario, realizar lista de chequeo.

8. MODIFICACIONES

Dejar evidencia escrita en el presente formato.

Mejora Continua

Tabla 3 Mejora Continua: Información que se utilizara para llevar la trazabilidad al proceso, cambios y fechas.

Fecha de la mejora	Principales cambios efectuados	Beneficios obtenidos

Fuente: Los autores

9. DIVULGACIÓN

La empresa deberá divulgar este procedimiento con el fin de que las áreas estén alineadas y que sea de conocimiento general de los colaboradores de la empresa.

11. MODELOS LOGÍSTICOS DE DISTRIBUCIÓN ADAPTABLES AL CASO PASTELPAN ANALIZADOS.

Para este punto, con el fin de conocer los modelos de distribución modernos, se investigó en algunas bases de datos reconocidas como la EBSCO, ISI entre otras; Buscando una alternativa para solucionar las necesidades de distribución de producto terminado del Grupo Pastelpan.

A continuación, se nombran algunos conceptos y programas de software que fueron relevantes para el desarrollo del trabajo.

11.1 PRINCIPIOS DEL TRANSPORTE

La economía de escala en el transporte es el costo por unidad de peso que disminuye conforme aumenta el tamaño de un embarque.

La economía de distancia se refiere al menor costo por unidad de peso del transporte conforme aumenta la distancia. A esta se le denomina principio de disminución.

Esto se refiere a que las distancias más largas permiten distribuir el costo fijo entre más kilómetros, lo cual produce costos más bajos por kilómetro.

Dentro del análisis de los modelos logísticos de distribución para el caso Pastelpan se optó por buscar uno que fuera de fácil adaptación y manejo para las personas que vayan aplicar con él, teniendo en cuenta que en el sector de pequeñas y medianas empresas del sector panificador de punto caliente donde

se está aplicando los colaboradores normalmente son de escasa preparación académica.

En estos procedimientos lo que se busco fue darle una solución sistémica a la localización de los puntos y buscando mejorar el proceso con las personas de la empresa, se realizo una lluvia de ideas donde se encontraron preguntas como:

- Qué tipo de transporte es el adecuado para el canal de distribución, desde el punto de vista de la inversión, teniendo en cuenta la necesidad, es decir si el vehículo tiene que tener enfriamiento o no, analizando las variables del producto ya que se distribuye refrigerado y no refrigerado, bajo esta premisa y con el fin de mejorar la rentabilidad de la empresa que era el objetivo, por el actual gasto de sostenimiento de dicho equipo.
- Como lograr bajar los costos de a través de mayor eficiencia del transporte costeando por kilometro asociado a la red de distribución para los puntos de venta.
- Garantizar un procedimiento que permita estandarizar los pasos para llegar a una solución adecuada del despacho y garantizar la disponibilidad del producto el cual es uno de los objetivos de este trabajo.

Se inicio el proceso, buscando cual programa que permita obtener un resultado fácil de entender y que su aplicación sea fácil de implementar.

Para esto se revisaron varias opciones como CMOM, DSSPOM, STORM, AB-POM y LOGWARE, se analizaron estas dos últimas plataformas, se revisaron, para finalmente escoger el LOGWARE

Esta revisión se llevo a cabo con el AB-POM (versión 3.16) y LOGWARE (versión 5.0 para Windows), Incluye además especificaciones sobre los requerimientos del sistema para cada software, así como instrucciones de navegación. También brinda instrucciones precisas sobre la utilización de los módulos relacionados con la localización de instalaciones. De tal forma, indica paso a paso mediante la resolución de ejemplos la forma de introducir las bases de datos al sistema así como para correr el módulo aunque es válido aclarar que existen otros paquetes tales como: CMOM, DSSPOM, QS-QSA y STORM, que a pesar de ser un tanto antiguos, arrojan resultados satisfactorios.

AB-POM¹

Es una aplicación versátil que permite la solución de muchos problemas en el campo de la investigación de operaciones. Incluye 18 módulos útiles para analizar una variedad de problemas asociados con la programación lineal planificación, agregado, la teoría de colas, la planificación de material requisito, la ubicación y la planta de distribución, entre otros.

¹ Información disponible en:
<http://www.centrorisorse.org/using-software-on-the-location-of-production-facilities-and-services.html>.

Este es un programa que se ejecuta en MS-DOS y por lo tanto, no requiere instalación. Para funcionar sólo necesita hacer clic en el doble de la POM.exe aplicación.

Ejecutar el programa mostrará la pantalla principal del software de la siguiente manera: br> Después de abrir la ventana de inicio del programa es necesario seguir las instrucciones proporcionadas por el programa en Inglés.

Entrada de la base de datos para el Método de Transporte de

Para preparar una base de datos de este módulo es necesario definir los siguientes:

Parte del problema (Entrar título)

Número de fuentes o proveedores de productos (número de fuentes)

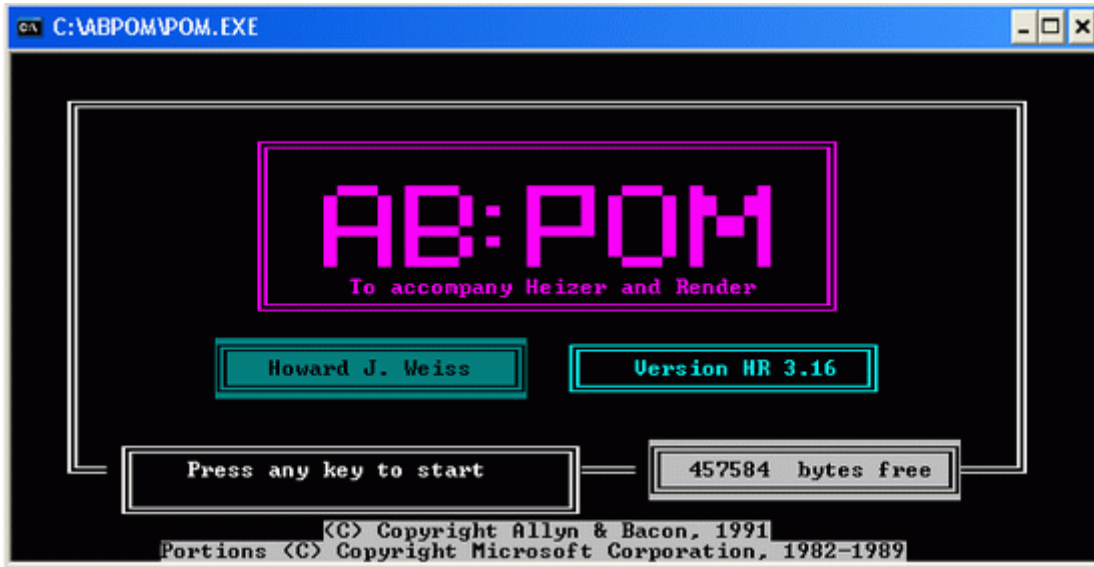
Número de clientes (número de destinos)

Oferta disponible asociada a cada proveedor (Suministro)

La demanda de cada cliente (demanda)

Costos de cada celda por proveedor y el cliente

Figura13 Software AB-POM: Ilustracion de la pantalla de inicio de AB: POM



Fuente:<http://www.centrorisorse.org/using-software-on-the-location-of-production-facilities-and-services.html>

Figura14 Software AB-POM: Figura de la pantalla de inicio de AB: POM



Fuente:<http://www.centrorisorse.org/using-software-on-the-location-of-production-facilities-and-services.html>

Para preparar una base de datos de este módulo es necesario definir los siguientes:

Parte del problema (Entertitle)

Número de fuentes o proveedores de productos (número de fuentes)

Número de clientes (número de destinos)

Oferta disponible asociada a cada proveedor (Suministro)

La demanda de cada cliente (demanda)

Costos de cada celda por proveedor y el cliente.

A pesar de que el procedimiento es fácil, la aplicación en DOS no es tan amigable para que las personas que tienen pocos conocimientos de sistemas lo apliquen.

LOGWARE

Es una colección de programas útiles para analizar una gran variedad de problemas asociados a la gestión de las cadenas logísticas de suministros.

Los módulos que se tomaron para la aplicación del proceso son:

ROUTE

Determina el camino más corto entre una red de rutas.

ROUTESEQ

Determina la mejor secuencia para realizar paradas en una ruta.

ROUTER

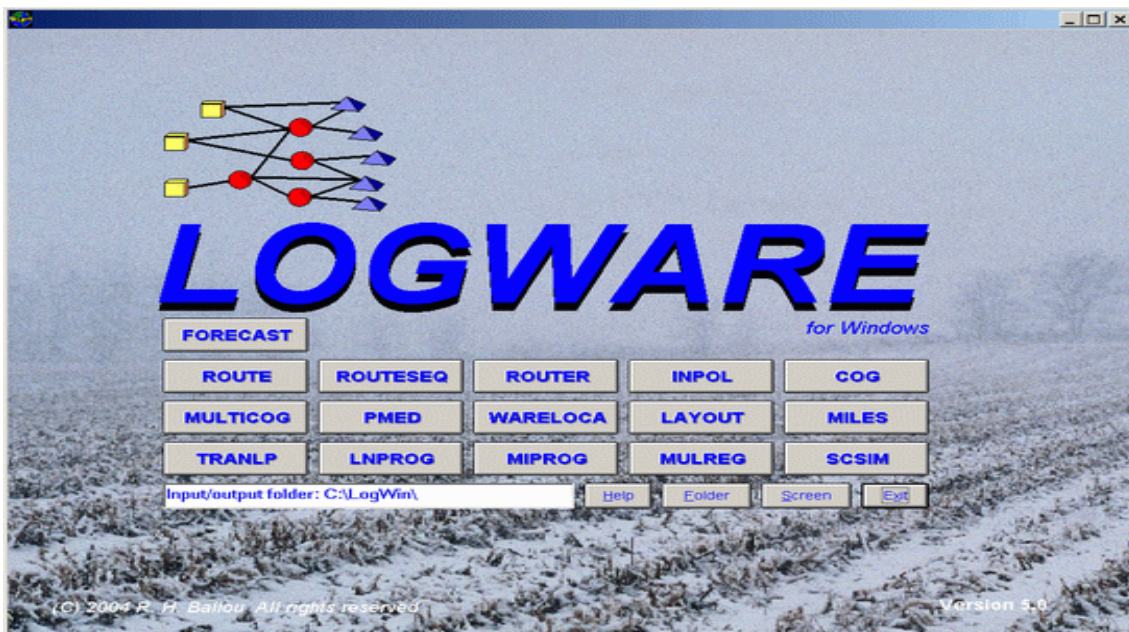
Desarrolla rutas y horarios para múltiples camiones que sirven múltiples paradas.

NAVEGACIÓN EN EL LOGWARE.

Una vez que el programa esté instalado, haga clic en el botón **Inicio** y seleccione **Programas**. Elija el icono de LOGWARE para ejecutar el programa. Haga clic en el módulo deseado. También es posible crear un icono de acceso directo en el escritorio.

Al ejecutar el programa se visualizará la pantalla principal del software tal y como se muestra a continuación:

Figura15: Pantallazo de inicio en LOGWARE



Fuente: Logware. Selected Computer Programs For Logistics/Supply Chain Planning. Versión 5.0. Ronald H. Ballou. Weather head School of Management Case Western Reserve University. Pág 15

Esta pantalla principal le permitirá acceder a cualquiera de los módulos del software haciendo doble clic en el botón correspondiente.

A continuación referenciamos el manual de uso de la herramienta LOGWARE que se tuvo en cuenta para la implementación de la prueba piloto.

Consideraciones generales para la entrada de la base de datos

Una vez que esté dentro del módulo, haga clic en **Start** para obtener el archivo de datos de ese módulo. Elija el archivo de datos que desee cargar en el programa (estos pueden ser ejemplos predeterminados o sencillamente alguna matriz de datos que se hallaron por haber introducido con anterioridad) y luego ejecutar el comando **Open**. En caso que desee introducir un nuevo juego de datos debe escribir el nombre que le va a asignar al mismo en la casilla "Nombre" del cuadro de diálogo abierto, luego al ejecutar el comando **Open** se mostrará una hoja de datos en blanco, en la cual se introducirán los datos del nuevo problema de la siguiente forma:

- Presione la tecla **Insert** o el botón **Add row** para insertar una nueva fila de datos en la matriz.
- Presione **Esc** para borrar el contenido de una celda.
- Presione el botón **Deleterow** para borrar una fila de la matriz previamente marcada por el cursor.

- Presione el botón **Excel Edit** si desea modificar los datos utilizando el tabulador electrónico Excel.
- Si necesita realizar alguna operación aritmética con los datos de una columna (ya sea sumar, restar etc.), destaque con el cursor la columna deseada y haga clic en el botón **ColumnArithmetic**.
- Presione el botón **Print data** para imprimir la matriz de datos.
- Presione el botón **Save data** para guardar la matriz de datos cargada en el programa.
- Presione el botón **Open file** para abrir otro juego de datos.
- Presione el botón **Solve** para correr el programa.

Nota: Alternativamente, puede utilizarse el tabulador electrónico Excel para la entrada de los datos del problema en la mayoría de los módulos del software.

Cada vez que introduzca datos cerciórese de haber utilizado un punto para expresar valores decimales y no la coma.

Teniendo en cuenta las variables de las dos plataformas mencionados anteriormente, se tomo la decisión de aplicar el software LOGARE por ser un sistema con mayor actualización y facilidad de interacción.

12. MODELO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN DISEÑADO PARA EL CASO PASTELPAN

Para el desarrollo del modelo logístico se tuvo en cuenta la premisa principal de este objetivo que es identificar los costos de transporte y ubicar la ruta más corta para la distribución. Entiéndase por base tarifaria el valor resultante del costo operacional medio de cada vehículo (determinado en función del recorrido medio anual), proporcional a la capacidad media observada a partir de los índices de aprovechamiento. Se clasifican en tres grupos:

- 1 Costos fijos.
2. Costos Variables
3. Utilidad mensual esperada.

Tabla 4 Costos: Tabla de costos fijos y variables vehiculo de transporte pastelpan.

COSTOS FIJOS									
Personal	Salarios Basico	Comisiones x Viajes Realizados	Total	Prestaciones Anuales/ MES	Total Costo Mensual	% Canasta	\$/Km		
Conductor UNO	634,500	143,750		306,018	1,084,268	18.70	1,445.69		
Soat + R.C.	400,600	1,680,000	2,080,600		173,383	2.99	231.18		
Seguros	Capital	%	Costo Año						
Turbo - Camion	30,000,000	10.0%	3,000,000		250,000	4.31	333.33		
Impuestos	1,000,000	20.0%	-		-	-	-		
Seguros	1,000,000	0.17%	1,700		142	0.00	0.19		
	Equipo	Mensualidad			1,000,000	17.24			
Satelital	-	-			-	-	-		
Dotaciones	-	-			-	-	-		
Gastos de carretera	Unidades	\$ Unidad							
Propinas	14	10,000			140,000	2.41	186.67		
Montaje Llantas	3	12,000			36,000	0.62	80.00		
Papelaria	3	10,000			30,000	0.52	40.00		
Otros (viáticos)	14	15,000			210,000	3.62	280.00		
Parqueaderos	12	5,000			60,000	1.03	80.00		
Administrativo	1	500,000			500,000	8.62	666.67		
TOTAL COSTOS FIJOS					3,483,793	60.07	4,645.06		
COSTOS VARIABLES									
Llantas	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Duracion Kmts	Pesos/ Kmt	Total Costo Mensual	% Canasta	\$/Km	
Direccionales Nuevas	2	320,000	640,000	72,000	8.9	25,600	0.44	34.13	
Traccion Nuevas	4	320,000	1,280,000	54,000	23.7	64,000	1.10	85.33	
	-	720,000	-	42,000	-	-	-	-	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO									
Cambio de Aceite Motor	7	9,000	63,000	10,000	6.3	12,600	0.22	16.80	
Aceite Caja	8	15,000	120,000	54,000	2.2	6,000	0.10	8.00	
Aceite Transmision	4	9,000	36,000	54,000	0.7	1,800	0.03	2.40	
Filtros Motor	2	15,000	30,000	10,000	3.0	6,000	0.10	8.00	
Filtros Aire Agua	1	80,000	80,000	18,000	4.4	8,889	0.15	11.85	
Lavado y Engrase	2	25,000	50,000	3,500	14.3	50,000	0.86	66.67	
Sistema de frenos	4	6,000	24,000	40,000	0.6	800	0.01	1.07	
Sistema de Suspension Muelles	1	150,000	150,000	10,000	15.0	37,500	0.65	50.00	
Rodamientos	4	25,000	100,000	40,000	2.5	800	0.01	1.07	
Baterias	1	300,000	300,000	50,000	6.0	12,500	0.22	16.67	
Sistema Electrico	1	120,000	120,000	40,000	3.0	60,000	1.03	80.00	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
Reparacion Motor	1	4,000,000	4,000,000	400,000	10.0	55,556	0.96	74.07	
Reparacion Caja	1	1,200,000	1,200,000	400,000	3.0	16,667	0.29	22.22	
Reparacion Transmision	1	800,000	800,000	450,000	1.8	11,111	0.19	14.81	
Reparacion Turbo	1	1,200,000	1,200,000	500,000	2.4	16,667	0.29	22.22	
Alternador	1	178,000	178,000	150,000	1.2	14,833	0.26	19.78	
Motor de Arranque	1	280,000	280,000	150,000	1.9	23,333	0.40	31.11	
Bomba de Inyeccion	1	450,000	450,000	500,000	0.9	5,357	0.09	7.14	
Inyectores	6	80,000	480,000	350,000	1.4	10,000	0.17	13.33	
Radiador	1	200,000	200,000	450,000	0.4	2,778	0.05	3.70	
Alineacion balanceo	1	30,000	30,000	500,000	0.1	417	0.01	0.56	
Peajes	Valor ciclo								
	15,000					375,000	6.47	500.00	
Combustible	Kmt/Gls	Valor /Gls							
	16.0	7,200				337,500	5.82	450.00	
TOTAL COSTOS VARIABLES						1,155,707	19.93	1,540.94	
TOTAL COSTOS						4,639,500	80.00	6,186.00	
UTILIDAD MENSUAL ESPERADA						25%	1,159,875	20.00	1,546.50
TOTAL						5,799,375	100	7,732.50	
Volumen Mensual	Promedio/viaje								
VALOR POR TONELADA	2.5					60.0		9,075.70	

Fuente: www.mintransporte.gov.co

Para el desarrollo de este punto en cuanto a definir el tema de los costos se realizo un análisis al detalle de la canasta de transporte que infiere a la

empresa en la distribución local, proyectando esta herramienta para que sea calculada en caso de distribución regional

Al final se encontraron los siguientes costos.

Tabla 5 Analisis Costo de Ruta: Tabla con costos consolidados por Kilometraje o viaje.

ANALISIS DE COSTO POR RUTA - TURBO 2.5 TON	
Toneladas por cupo	2.5
Dias Habiles Mes	26
Viajes Mensuales	25
Valor Minimo a Facturar del viaje	140,000
Kilometros x Viaje	30
Valor \$/Km	\$ 7,732.50
Valor \$/Tonelada	\$ 96,656.25
Total Kilometros Mensuales	750

BODEGA A PUNTOS DE VENTA

ACTIVIDAD	HORA INIC.	HORA FINAL	Nº HORAS
TRANSITO BODEGA A PUNTOS DE VEN	7:00	15:00:00 PM	7
DESCARGUE EN BODEGA FINAL	15:30:00 AM	16:30	1
DE COMPENSACIÓN			2
TOTAL HORAS DE RECORRIDO			10

Dias Operación	26
Dias de taller	2
Dias disponibles	24
Horas disponibles	240
Numero de viajes	24

Fuente: Los autores

La decisión es que de acuerdo a las distancias recorridas el valor por kilometro para un camión de 2.5 toneladas al costo esta alrededor de \$ 6186 pesos y el valor por tonelada para cobrar a los puntos de venta para un caso especial de transporte o con el fin de rentabilizar el activo es de \$ 96656.25. .

Los costos fijos fueron de \$ 4645 y los costos variable que están especificados en el cuadro anterior son de \$1540 pesos.

Se realizaron los análisis de las distancias especificadas así:

Alternativas de Ruta:

Mts

Pastelpan a

Extrapan

1 4891

2 4135

3 6532

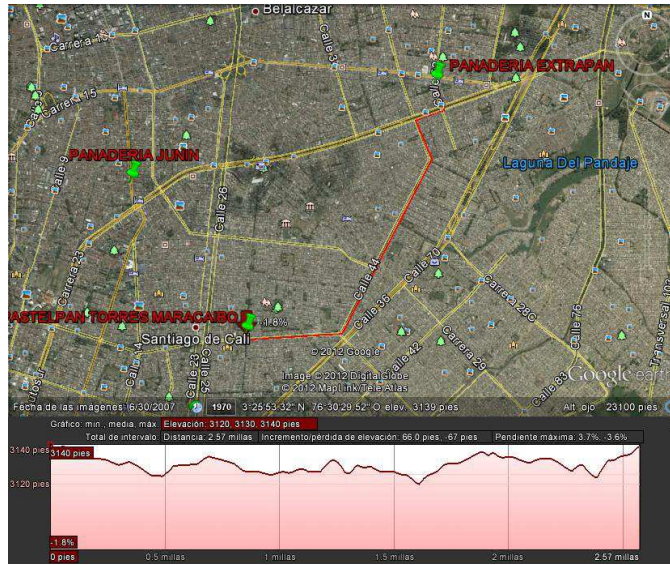
4 5438

Figura16 : Ruta Alternativa 1 Pastelpan a Extrapan 4891 mts =3.04 millas.



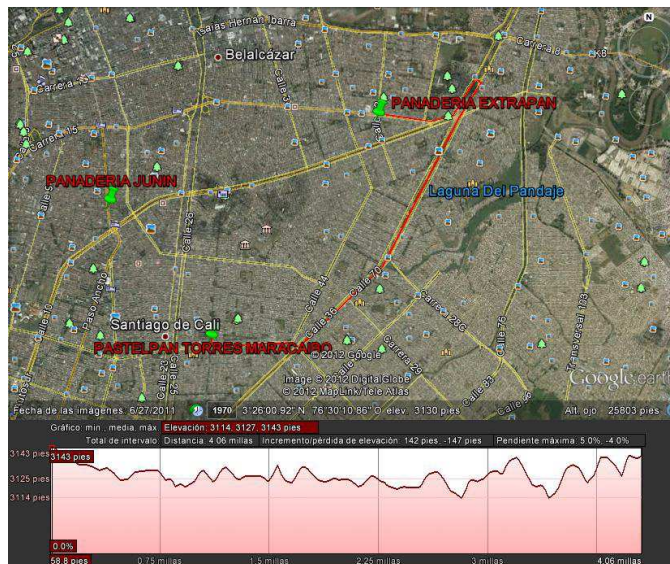
Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Figura17: Ruta Alternativa 2 Pastelpan a Extrapan 4135 mts =2.57 millas.



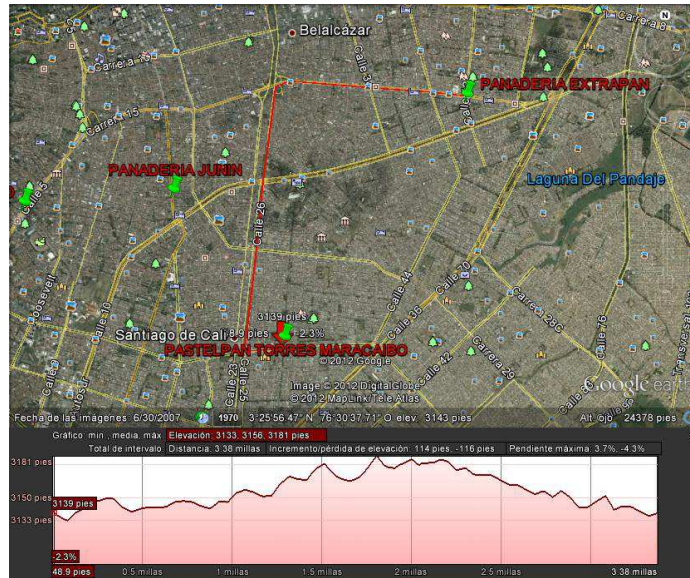
Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Figura18: Ruta Alternativa 3 Pastelpan a Extrapan 6532 mts =4.06 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Figura19 : Ruta Alternativa 4 Pastelpan a Extrapan 5438 mts =3.38 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Se realizaron los análisis de las distancias especificadas de la siguiente manera:

Alternativas de Ruta:

Mts

Extrapan a Junín.

1 3796

2 5084

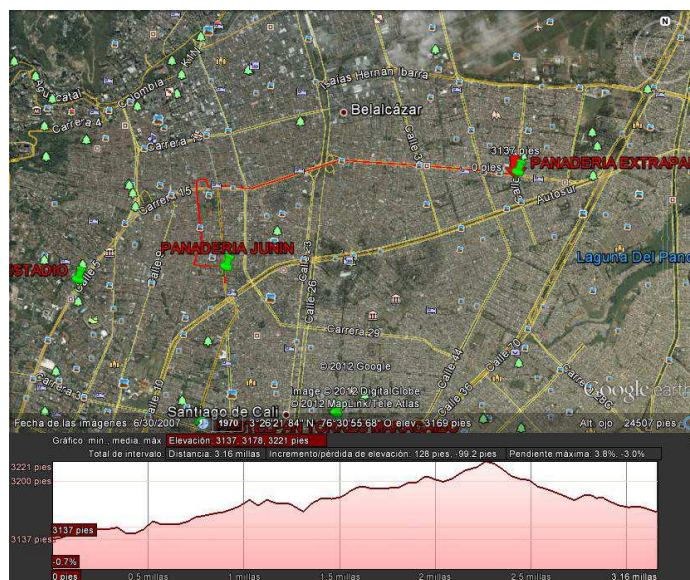
3 4247

Figura20: Ruta Alternativa 1 Extrapán a Junín 3797 mts = 2.36 millas.



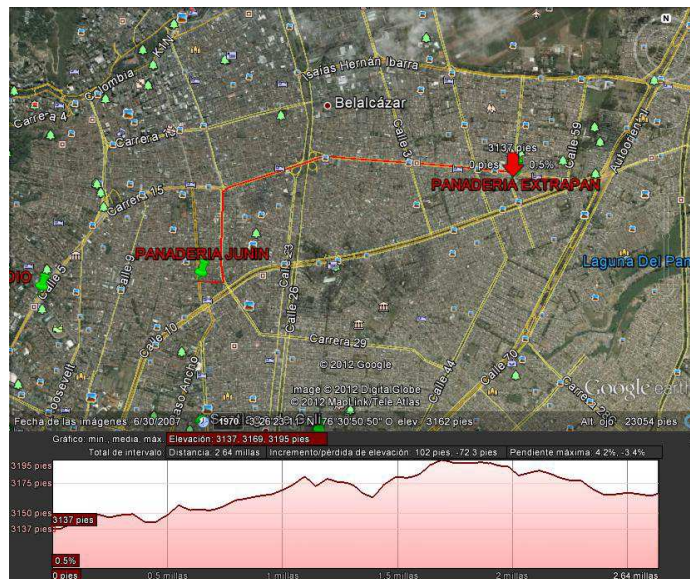
Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Figura21: Ruta Alternativa 2 Extrapán a Junín 5084 mts = 3.16 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Figura22: Ruta Alternativa 3 Pastelpán a Extrapan 4247 mts =2.64 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Alternativas de Ruta:

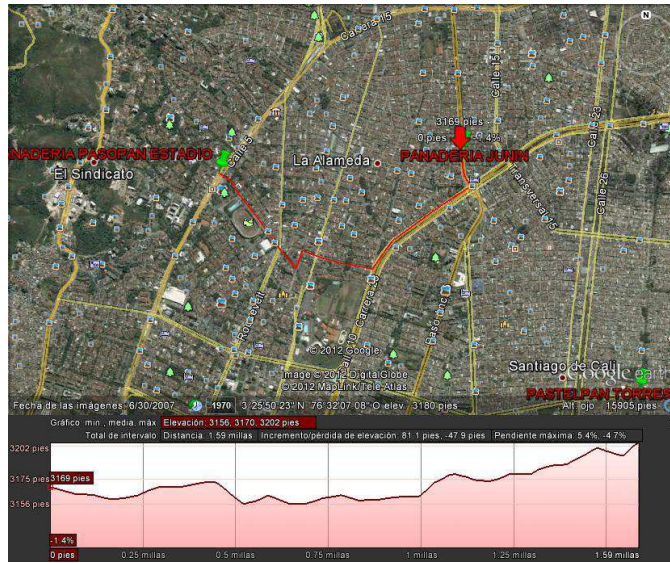
Mts

Junín a Estadio.

1 2558

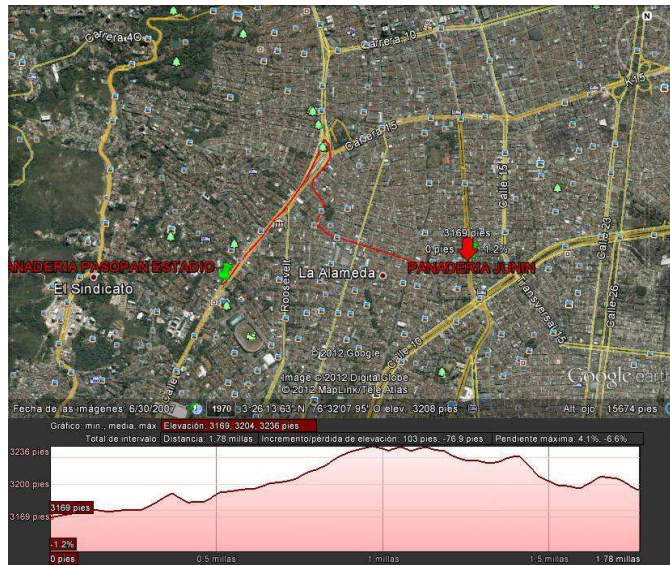
2 2852

Figura23: Ruta Alternativa 1 Junín a estadio 2558 mts = 1.59 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Figura24 Ruta Alternativa 2 Junín a Estadio 2864 mts =1.78 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Alternativas de Ruta:

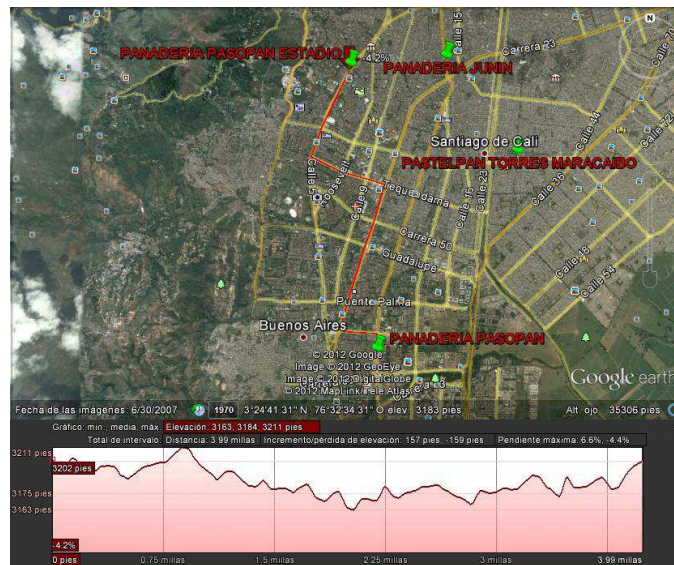
Mts

Estadio a Pasopan.

1 6419

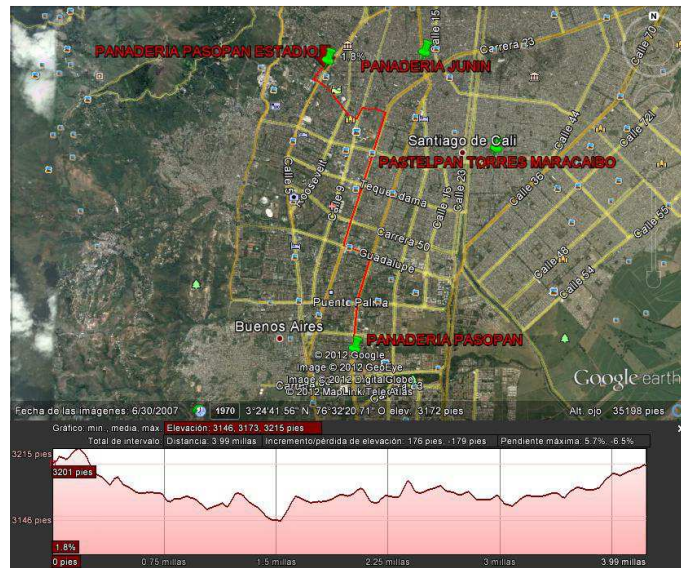
2 6400

Figura25: Ruta Alternativa 1 Estadio a Pasopan 6419 mts = 3.99 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Figura26: Ruta Alternativa 2 Estadio a Pasopan 6400 mts =3.97 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

Alternativas de Ruta:

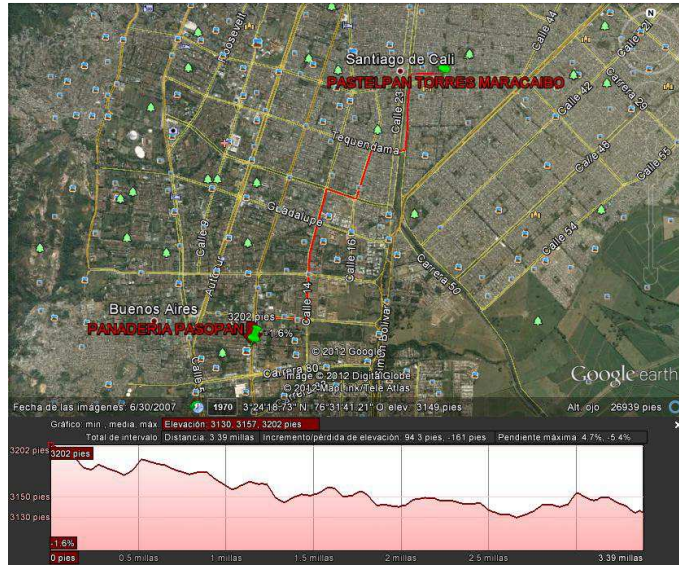
Mts

Pasopan a bodega Torres.

1 5454

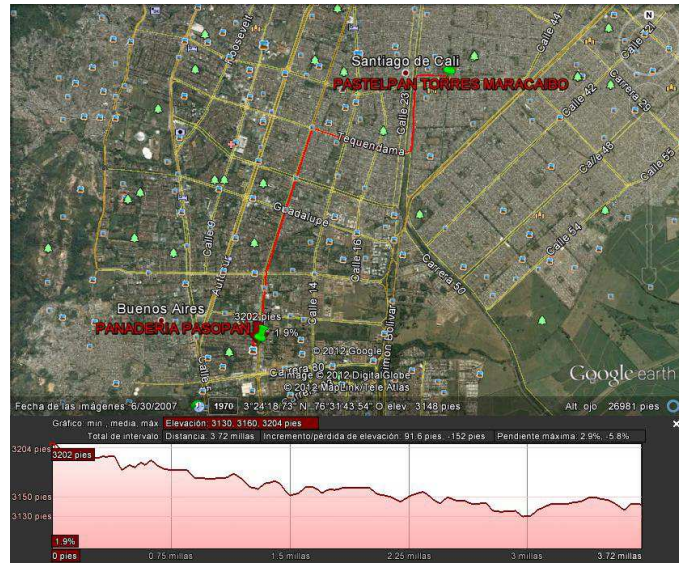
2 5985

Ilustración 27: Ruta Alternativa 1 Pasopan a Torres 5454 mts = 3.39 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

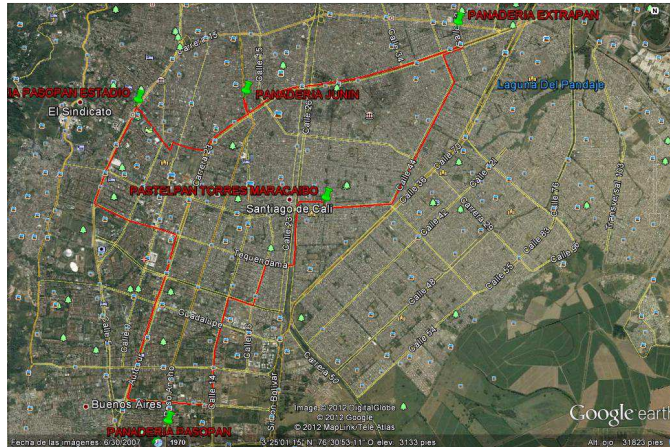
Figura 28 Ruta Alternativa 2 Pasopan a Torres 5985 mts = 3.72 millas.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

El recorrido óptimo de acuerdo a la cantidad de kilómetros con el fin de optimizar el rendimiento del vehículo es el siguiente.

Figura29: Ruta optima para ahorro en costo de transporte 22.3 km.



Fuente: Los autores, <http://maps.google.es/>

El dato que se ve en la figura es un recorrido que se realiza en 24 kilómetros con 4 paradas retornando al punto de despacho la bodega de torres.

En la aplicación del LOGWARE se realizo el análisis de la siguiente manera.

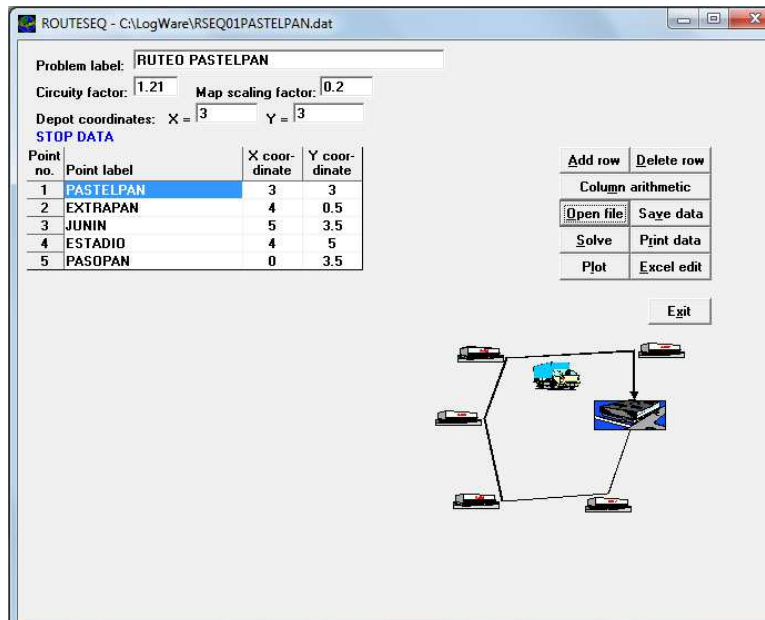
12.1 ROUTESQ

Es un programa heurístico para resolver el problema del viajante. Se pueden realizar la secuencia de hasta 20 paradas en una ruta, además de un punto de origen. Se detiene y el punto de origen se identifican con los puntos de coordenadas lineales, o Euclidianas (en línea recta) las distancias se calculan en función de estos puntos de coordenadas.

Se parametrizó el sistema con unos datos previamente verificados en un eje de coordenadas x,y para poder simular los espacios de dichos puntos de venta,

luego con la información se carga al sistema para encontrar la ruta más corta de acuerdo a la secuencia.

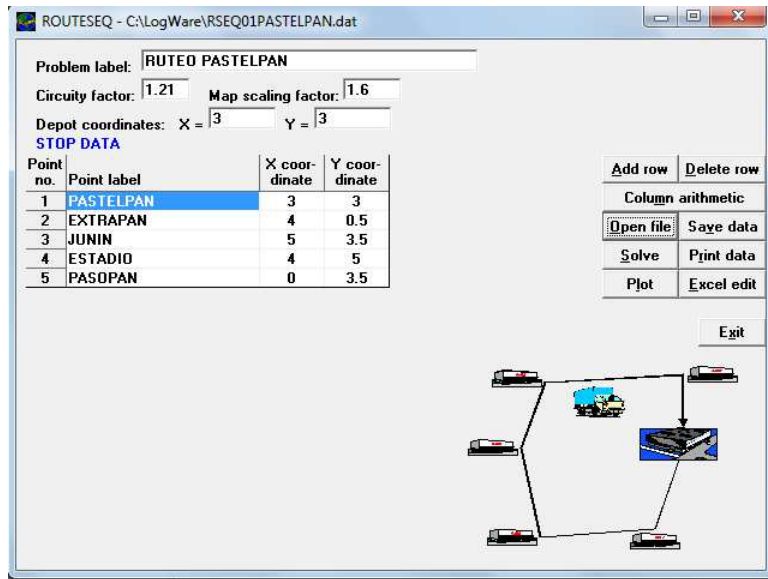
Figura30 : ROUTESEQ pantalla de ingreso de información, coordenadas.



Fuente: Los autores, LOGWARE

Posteriormente se defines el factor de escala en el cual va a quedar configurada la ruta a seguir.

Figura31: Pantalla de RSEQ01 donde se cambia el factor del mapa de escala.



Fuente: Los autores, LOGWARE

Luego sale otra pantalla donde se define la secuencia ya sea por el computador o por parametrización manual.

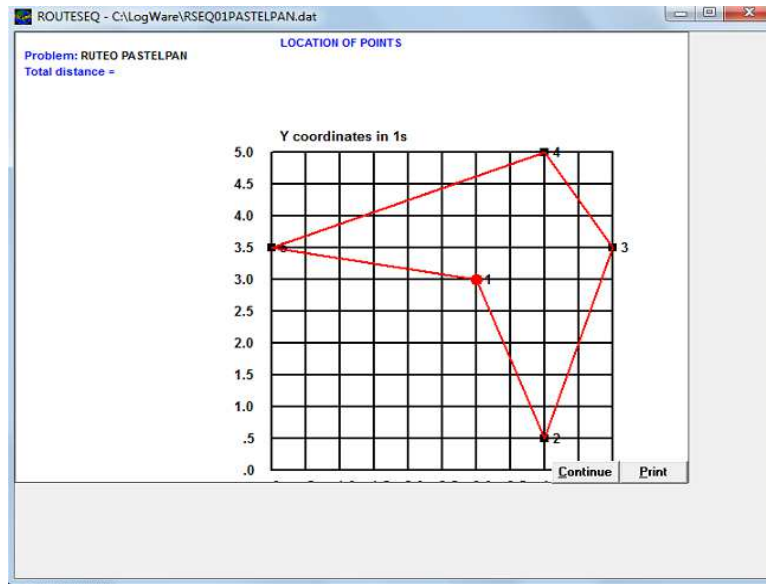
Figura32: ROUTESEQ Secuencia, parametrización manual o por el ordenador.



Fuente: Los autores, LOGWARE

Ya con los datos verificados, se corre el solver del programa y muestra la ubicación de los depósitos y la ruta a seguir. Tal como lo muestra la Figura 33.

Figura33ROUTESEQ Locación: Diagrama de la ruta más corta generado por el software LOGWARE.



Fuente: Los autores, LOGWARE

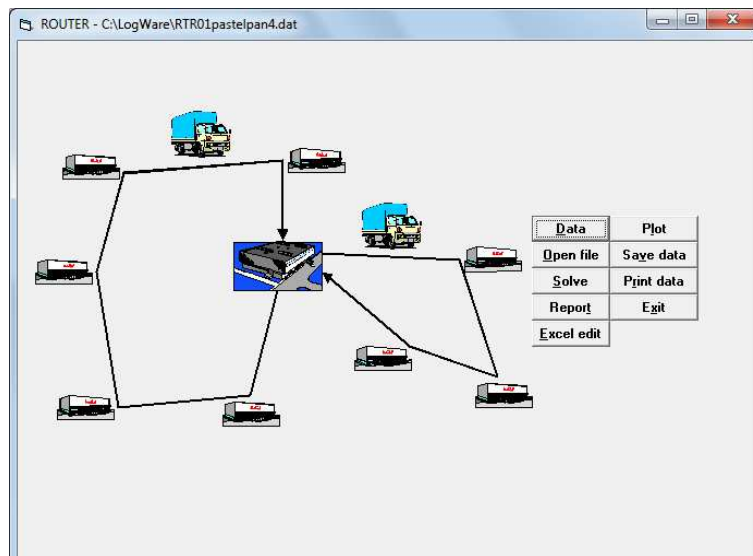
12.2 ROUTER

Es un programa de software para determinar las mejores rutas y horarios para una flota de vehículos es para mejorar el control y tener unos costos asociados al proceso de distribución.

Las paradas deben ser asignados a los vehículos y luego secuenciados en cada ruta, la ventana de atención.

El objetivo es minimizar la distancia total recorrida en todas las rutas, e indirectamente para reducir al mínimo el número de vehículos necesarios para atender los puntos de venta.

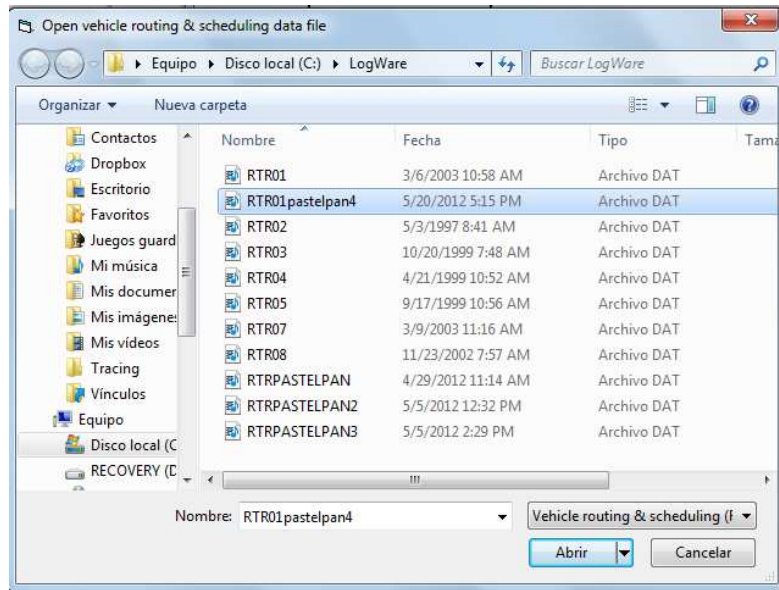
Figura34: paso a paso software Router, pantalla de inicio cargue de archivo



Fuente: Los autores, LOGWARE

Se carga el archivo y los datos desde un archivo origen en la carpeta del servidor.

Figura35: paso a paso software Router, carpeta donde se encuentra el archivo muestra. o el archivo que está listo para cargar al sistema.



Fuente: Los autores, WINDOWS.

Se cargan los parámetros necesarios para correr el sistema, en esta pantalla se da la información del depósito, los tiempos de salida de los vehículos, tiempos de retorno, factor de escala del mapa que mostrara los puntos de venta y su ruta de atención y parada.

Figura36: paso a paso software Router, pestañas de parámetros del ROUTER

ROUTER - C:\LogWare\RTR01pastelpa4.dat

Specified speeds Geographic barriers Data check

Specified distances Speed zones Zone-to-zone speeds

Parameters Stops Vehicles

Problem label Pastelpa distribucion Pasteleria

Grid corner with 0,0 coordinates (NW, SW, SE, or NE) SW

DEPOT DATA

Depot description Bodega torres Located in zone 0

Horizontal coordinate 460 Vertical coordinate 730

Earliest starting time (min.) 0 Latest return time (min.) 9999

Default vehicle speed (dist. per hour) 50 After how many hours will overtime begin 168

GENERAL DATA

Percent of vehicle in use before allowing pickups 100 Horizontal scaling factor 1.21

Maximum TIME allowed on a route (hours) 168 Vertical scaling factor 1.21

Maximum DISTANCE allowed on a route (dist.) 9999

LOAD/UNLOAD TIME FORMULA

Fixed time per stop 0 Variable time per stop: By weight 2 By cube 0

Duration of 1st break (min.) 0 To begin after 9999

Duration of 2nd break (min.) 0 To begin after 9999

Duration of 3rd break (min.) 0 To begin after 9999

Duration of 4th break (min.) 0 To begin after 9999

Continue 1

Fuente: Los autores, LOGWARE

En esta pantalla siguiente se dan los datos de la carga y las coordenadas de los puntos de venta, si se tiene ventana de atención es decir unos tiempos específicos en los que se recibe la mercancía, el sistema se puede parametrizar de tal forma que se tengan en cuenta esos tiempos y las paradas de los vehículos, para secuenciar la visita a otro punto mientras esa ventana de atención está en stand by.

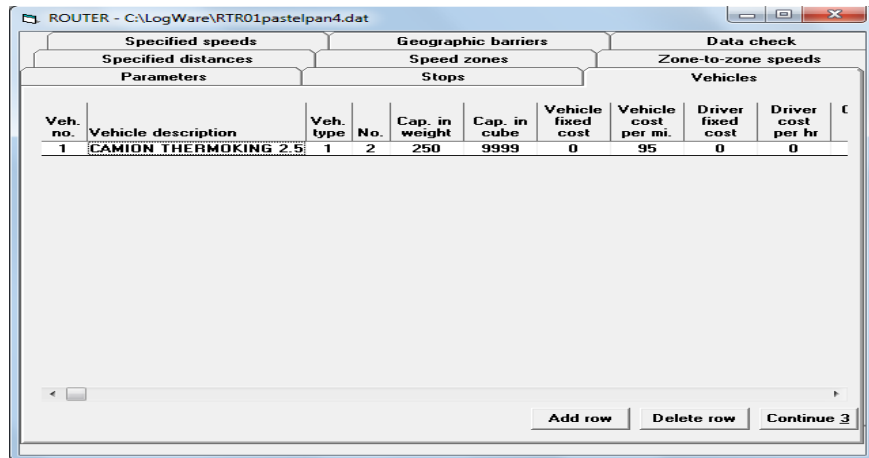
Figura37: paso a paso software Router, parametrización de distancias coordenadas y ventanas de atención.

Stop description	Stop type	Weight	Cube	X coordinate	Y coordinate	Zone	Load time	TW Begin1	TW End1	TW Begin2
Pasopan	D	90	0	220	800	0	0	0	9999	9999
Torres	D	10	0	470	730	0	0	0	9999	9999
Estadio	D	40	0	670	860	0	0	0	9999	9999
Extrapan	D	30	0	760	390	0	0	0	9999	9999
Junin	D	50	0	810	640	0	0	0	9999	9999

Fuente: Los autores, LOGWARE

En la siguiente figura se le coloca los datos al vehículo, capacidad máxima y los costos del equipo así como los costos fijos y variables si se tiene para costear la operación , ya sea por hora o minutos o por kilometrajes recorridos, dependiendo la necesidad de la información.

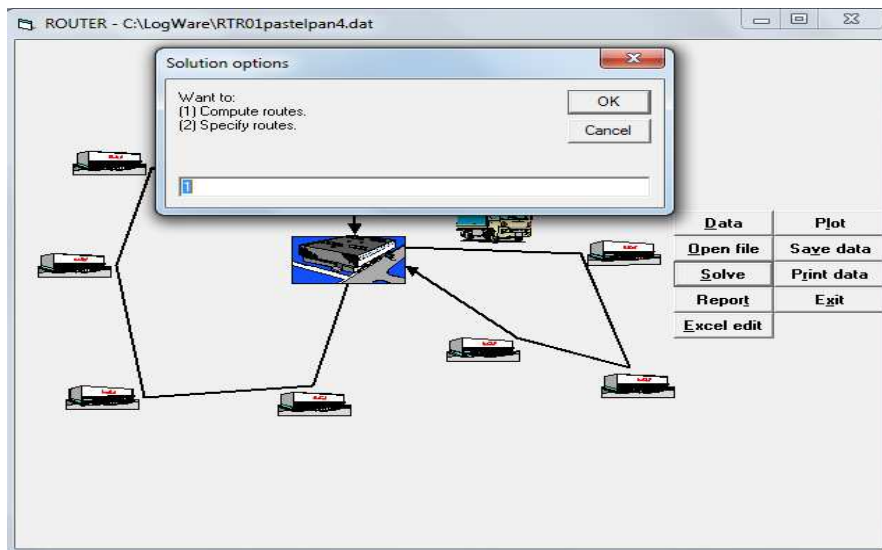
Figura38: : paso a paso software Router, esquema de datos del camión a utilizar.



Fuente: Los autores, LOGWARE

Luego se procede a correr el reporte por medio del solver de la aplicación, tal como lo muestra la Figura 39, aquí se le parametriza si se hace automático por el computador o si se requiere algún parámetro puntual a tener en cuenta.

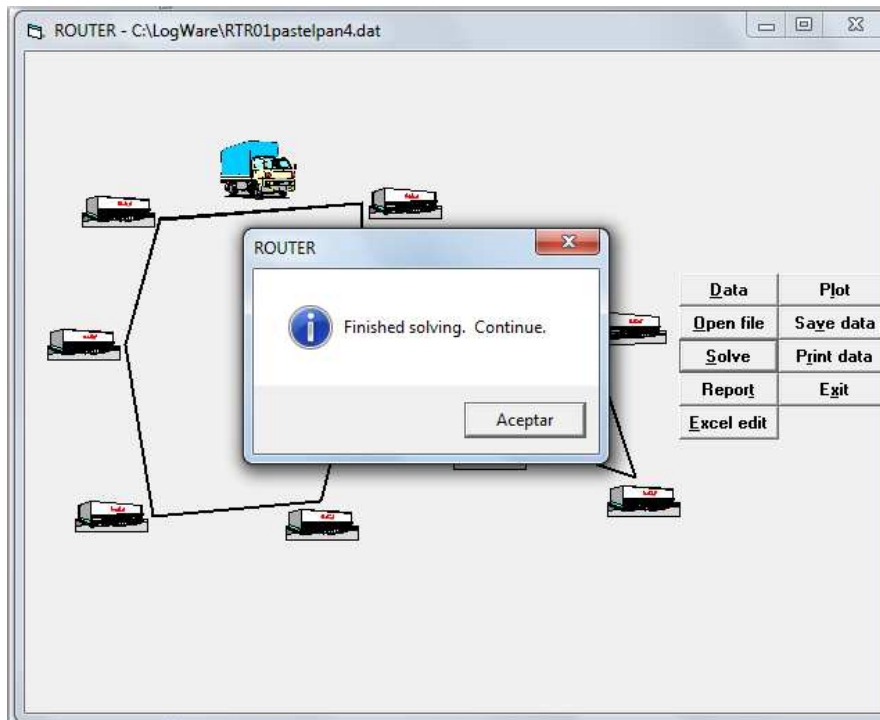
Figura39: paso a paso software Router, pantalla para buscar la solución solver ya sea especificando rutas o que las cargue el ordenador.



Fuente: Los autores, LOGWARE

En la siguiente Figura 40 cuando el programa ya ha terminado se le da aceptar para verificar si hay algún error o el sistema ha validado la información.

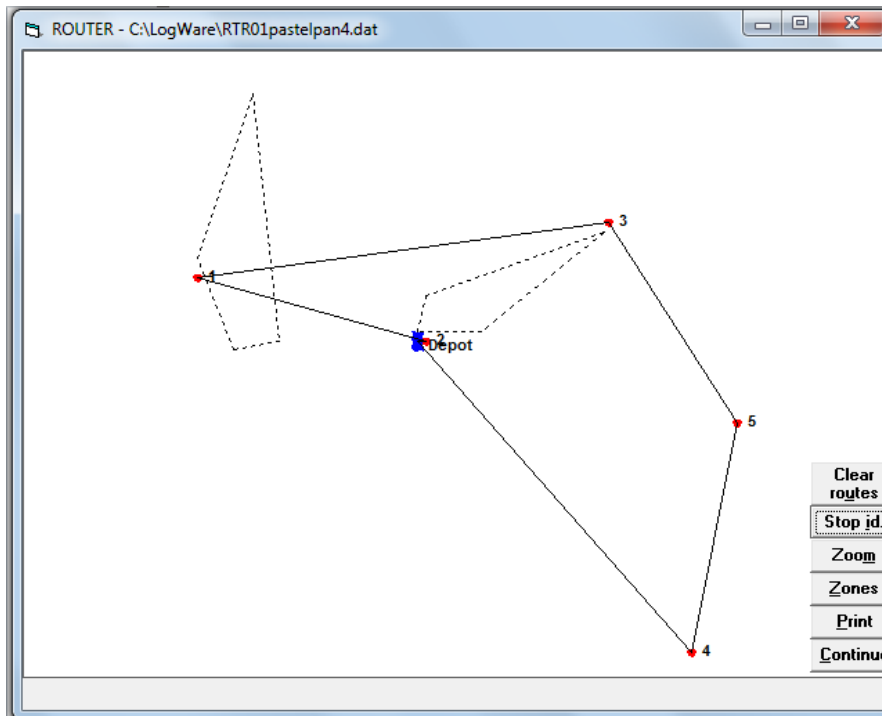
Figura40: paso a paso software Router, pantallazo cuando el solver a finalizado.



Fuente: Los autores, LOGWARE

En el siguiente pantallazo muestra la secuencia de la red desde el deposito.

Figura41: paso a paso software Router, pantalla donde se determinan los puntos y la secuencia de red.



Fuente: Los autores, LOGWARE

Luego se le da en el botón de reporte para verificar los costos y los tiempos asignados a cada punto de venta y sus ventanas de atención si se tiene. Como lo muestran las dos ilustraciones siguientes podemos detallar los datos ya sea por punto de venta o por la operación en general.

El resto del proceso de los parámetros para la distribución están dados por una serie de secuencias de trabajos operativos los cuales se definen y se estipulan mediante el manual de procedimiento para la administración de las bodegas y la distribución del producto a los puntos de venta.

12.3 MANUALES DE PROCESO DE BODEGAS Y DISTRIBUCION LOGISTICA

Para el desarrollo del modelo logístico hay que tener en cuenta 2 fases importantes:

1. La administración de bodegas y logística de distribución.
2. Traslado de producto a bodega de puntos de venta.

12.3.1 Manual Proceso Administración de Bodegas y logística de distribución.

MANUAL PROCESO ADMINISTRACIÓN DE BODEGAS Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN.

1. PROPÓSITO

Definir las Políticas y Estructura organizacional que permitan administrar el proceso de administración de la logística de inventarios en Bodegas y

distribución de producto a los puntos de venta del Grupo Pastelpan en forma efectiva y que conduzcan al logro de la rentabilidad de la empresa.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a las unidades operativas del grupo Pastelpan y para las pequeñas y medianas empresas del sector panificador.

3. RESPONSABLES

- Los coordinadores de inventario miembros del área de Producción del Grupo Pastelpan, son responsables de cumplir los roles y funciones establecidos en este manual de procedimiento para la administración de la logística de inventarios en bodega y distribución de producto y de contribuir al logro de la rentabilidad de la empresa.
- El Gerente de Operaciones y el jefe de recurso humano son responsables de facilitar y asegurar el cumplimiento de los roles y funciones de todos los colaboradores de Producción del Centro Operativo, así como de evaluar el logro de sus Objetivos y desempeño general.

4. PROCEDIMIENTO

- La planeación de las actividades desarrolladas en el área de producción están alineadas con el plan de negocio de la Gerencia.

- El Plan operativo se describe a continuación y se complementa con la elaboración de una lista de chequeo para las auditorias.
- Para llevar a cabo físicamente las actividades que resulten de los pasos de planeación y organización, Se establece que el Gerente de operaciones y el jefe de producción y coordinadores de inventarios tomen medidas que inicien y continúen las acciones requeridas para que los miembros del grupo ejecuten la tarea.

Proceso:

- Las actividades sobre las cuales se basa la Ejecución son:
 1. Garantizar la grabación de órdenes de producción (real) al almacén virtual del PDV esta información se cruza contra formatos de entrega de producto terminado, firmado por el coordinador y el supernumerario de producción.
 2. Ingresar todas las compras del punto para alimentar el modulo de inventarios, según manual de traslado de producto a bodegas de puntos de ventas.
 3. Garantizar los inventarios de materia prima y bodegas alternas, así como auditar los inventarios del punto de venta y realizar muestreos selectivos a las bodegas para verificar el status.
 4. Soportar el proceso de sistemas de información, así como la asignación de usuarios al sistema, claves y perfiles del modulo comercial y modulo de producción.

5. Análisis de la información de la demanda de venta líneas de productos con la herramienta suministrada para generar los pronósticos y programar la producción.
6. Revisar desviación y/o el rango de control para asegurar que el pronóstico este en los límites establecidos y/o realizar ajustes de acuerdo a la tendencia, según manual de proceso de programación; valorar con el jefe de producción.
7. Reporte de ventas e inventario de fin de mes a contabilidad y a los administradores del área comercial, para validar la asertividad de la información.
8. Analizar las fluctuaciones de inventario de los puntos de venta y realizar plan de acción para la mejora.
9. Realizar los ajustes de inventario semanales.
10. Bodegas a controlar:
 - Cuarto de crecimiento para el inventario final.
 - Bodega de empaque.
 - Bodega de MP.
 - Bodega de Dosificación.
 - Bodega de Producto en proceso Dosificado.
 - Bodega de Motivos.
 - Cuartos Fríos.
 - Bodega de producto terminado pastelería.

11. Realizar la distribución de los productos de acuerdo a las necesidades solicitadas por los puntos de venta, el proceso de distribución tiene los siguientes pasos.

11.1. Alistamiento de las necesidades de los puntos de producto terminado y material de producto en proceso el día anterior al despacho.

11.2 Asignar las estibas y productos con la rotulación correspondiente de cada punto de venta, el día anterior al despacho.

1.1.3 Revisar en este proceso las fechas de producción y aplicar el método peps (primero en entrar primero en salir), para lograr una adecuada rotación del producto.

1.1.4 A primera hora de la mañana verificar el conteo del inventario de producto a despachar y realizar la notificación correspondiente en el sistema y entregar las remisiones de los traslados al conductor del vehículo que realizara la distribución, según Manual de traslado de producto a bodegas a puntos de venta.

1.1.5. Cargar los productos en el vehículo en la secuencia de entrega, es decir el primer punto de venta en entrega es la última estiba en cargar.

1.1.6 Colocar sellos de seguridad para garantizar que el inventario en llegar al punto de venta no tuvo manipulación alguna y asegurar la entrega perfecta.

1.1.7 Al llegar al punto entregar la remisión al responsable, bajar la carga, esperar el conteo del producto, recibir remisión firmada y el responsable del punto proceder a colocar sello de seguridad para la próxima entrega.

1.1.8 Al finalizar el recorrido en cada punto, recoger las devoluciones y las cajas de transporte de producto, retornar a la bodega principal de despacho, entregar remisiones firmadas de los puntos.

1.1.9 Llenar la bitácora de las novedades y asentar el kilometraje recorrido y el estado de entrega del vehículo.

5. MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO

Para llevar a cabo la medición y el seguimiento se realizara bajo el concepto de indicador de gestión, cuyos ítems se mencionan a continuación.

Tabla 6 Controles Operativos : Lista de chequeo a consultar para el optimo desarrollo del proceso.

Nombre de la Herramienta: CONTROLES OPERATIVOS

DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA:Estas herramientas se emplean a fin de garantizar el cumplimiento de las Normas establecidas en los Procedimientos Estándar de Operación.

<p>Medición del Sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como se mide (Formula): - Según herramienta por medio de la lista de Chequeo cuyo valor será el porcentaje de tareas o ítems realizados sobre el total de puntos a realizar. - Unidad: Según herramienta - Frecuencia: mensual - Responsable: Coordinador de Logística e inventarios - Fecha última actualización: 	<p>Listas de chequeo a desarrollar.</p> <p>BPM</p> <p>AUDITORIAS INTERNAS</p> <p>EVALUACIÓN DEL SISTEMA PAC</p> <p>(Plan de acción correctiva).</p>
--	--

Fuente: Formatos de lista de chequeo Pastelpan.

6. INTERACCIÓN DEL SISTEMA CON OTRAS ÁREAS

Las interacciones se realizan con las áreas de contabilidad, administración del punto de venta y área de producción.

7. REGISTROS

Auditoría Interna al proceso de administración de la logística de inventarios en bodega y distribución de producto.

Auditoria en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

8. MODIFICACIONES

Dejar evidencia escrita en el presente formato

Mejora Continua

Tabla 7Mejora Continua: Información que se utilizara para llevar la trazabilidad al proceso, cambios y fechas.

Fecha de la mejora	Principales cambios efectuados	Beneficios obtenidos

Fuente: Los autores

9. DIVULGACIÓN

La empresa deberá divulgar este procedimiento con el fin de que las áreas estén alineadas y que sea de conocimiento general de los colaboradores de la empresa.

13. MODELOS DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRUEBA PILOTO DEL CASO PASTELPAN IMPLEMENTADOS

Como primera instancia, la Gerencia del Grupo Pastelpan suministro los datos de la demanda de los productos de pastelería de los puntos de venta desde la semana 27 del año 2011 que corresponde al 4 de Julio de 2011 hasta el 31 de Diciembre del 2011; Con esos datos se elaboró la herramienta con ayuda del software Excel y se pronostico un horizonte de tiempo de 8 semanas lo cual es más que prudente en un negocio que se basa en productos perecederos que por lo general su tiempo de vida útil no es mayor a dos semanas en condiciones de refrigeración.

Teniendo en cuenta el tipo de negocio y la gran cantidad de referencias que por ejemplo en la categoría de pastelería es de aproximadamente 129 SKU's, se tuvo la necesidad de crear varias hojas con el fin de confrontar la información; las hojas creadas fueron:

Consolidado: una hoja que consolida la demanda de los puntos de venta del Grupo Pastelpan teniendo en cuenta previamente los ajustes de demanda por parte de los administradores por situaciones particulares y en la cual se calculo el promedio ponderado del primer grupo de datos y el promedio ponderado del segundo grupo de datos para establecer la diferencia promedio del par de grupos y promediar el valor estimado por periodo.

Pronóstico de ventas: una hoja en la cual se calcula el pronóstico para los siguientes ocho periodos con ayuda de los datos de la hoja anterior.

Real Ventas: consolidación de las ventas reales para calcular el siguiente pronóstico y ajustar la herramienta.

Error, Error Absoluto, Error Cuadrado, MAD y MSD: hojas de cálculo para establecer la variabilidad de los datos y estimar estadísticamente los límites de control.

Límite Inferior y Limite Superior: Límites para establecer estadísticamente con un nivel de confianza del 95% en donde estarán los datos de la demanda.

Asertividad y Coeficiente de Variación: hojas de cálculo que monitorean los resultados del pronóstico vs la venta real, con el fin de establecer correctivos.

Pronóstico de ventas más variación: pronóstico corregido teniendo en cuenta el coeficiente de variación.

Luego, semanalmente se realizó un seguimiento para corroborar la efectividad del pronóstico por medio de una hoja de cálculo que se elaboró llamada asertividad.

Dado lo anterior se puede comprobar que la mayoría de los estimados estuvieron en el rango permisible o esperado dado el nivel de confianza que se asumió fue del 95%.

Por lo tanto, analizando los resultados de la tabla de asertividad, se tiene evidencia que la herramienta de pronóstico es confiable y aplica para el pronóstico de las ventas del Grupo Pastelpan. Puesto que los resultados de la variable dentro del margen aceptable a la cual se llamo "correcto" tuvo un resultado de 95.2% del total de los resultados, seguida por la variable "Superior" que tuvo un resultado de 3.7% y por último la variable "Inferior" que obtuvo un resultado de 1.2% del total de los resultados.

Como consecuencia del resultado y procurando mejorar la herramienta de pronósticos, se elaboró una hoja de Excel con la corrección del coeficiente de variación. El cual funciona como una alarma que para multiplicar aquellos valores que no están dentro de los límites de control.

Este se obtuvo dividiendo las ventas reales por el promedio de los datos estimados del dato anterior y posterior del dato a analizar.

Para realizar el trabajo, después de haber sido analizado el LOGWARE y haber hecho la parametrización de la información, se tomaron los kilometrajes desde la bodega hasta cada uno de los puntos de venta, para encontrar las diferentes rutas y la óptima para definir la mejor alternativa para los recorridos y las

diferentes maneras de llegar teniendo en cuenta que las distancias afectan el costo unitario por kilometraje el cual se tendría que hallar, esto con el fin de mejorar el nivel de servicio en cuanto a los tiempos de atención de ventana, disminuir los costos logísticos de transporte, así como la optimización de la utilización del activo.

Algo importante a tener en cuenta era la planificación estratégica y la evaluación de las rutas , es decir por la característica del producto el cual es de la línea de pastelería, el recorrido así fuera la ruta más corta debía someterse a consideración su estado y relieve, con el fin de que la pastelería por el tema de las cremas por su inestabilidad poder encontrar el mejor recorrido para evitar las averías, esto alineado a un plan de producción buscando que en el proceso de las cremas utilizar estabilizadores para el producto.

Luego de haber encontrado estas ruta se examinó el proceso de la carga donde se observó la forma en que se cargaría el producto y la secuencia que debería llevar y los procedimientos necesarios para la entrega, este procedimiento se encuentra en el manual de bodegas y logística de distribución, otros de los procesos que se observaron fue la forma de apilamiento y las restricciones de carga tales como las canastillas que se tenían y las nuevas que se comprarían de acuerdo a las necesidades del proceso.

Ya teniendo esta información se realizó una investigación sobre los costos que iban a entrar en el cálculo para definir el costo por kilometraje, ya que en lo que se había encontrado era que el conductor diariamente recorría cada uno de los puntos hasta 2 veces por no haber una planeación adecuada de los despachos y las familias de productos para mejorar la eficiencia.

Después de realizar los manuales y hacer el debido análisis de costos del proceso, se llevo a cabo la implementación en el mes de diciembre a febrero, Se realizaron las capacitaciones correspondientes de cada proceso con su responsable, encontrando que era difícil que los operarios aceptaran este cambio, por lo tanto se realizo una reunión con cada uno de ellos para sensibilizar sobre la importancia de organizar el proceso para la mejora en la calidad del trabajo que iban a desarrollar así como menor esfuerzo por tareas repetitivas o reproceso con más y mejores resultados.

Teniendo este esquema ya montado se procedió a iniciar en el mes de Enero y los resultados fueron muy bueno pues la gente observo que el cambio si daba resultados y a la empresa le empezó a generar un ahorro en tiempos y en dinero

14. EVALUACION DE RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO

En la evaluación de los resultados se encontraron los siguientes números que avalan que los procedimientos establecidos dieron un resultado favorable y en proyección serán de mejora para la rentabilidad de la empresa.

Tabla 8 Consolidados Costos: Unidad de negocio de Pastelería.

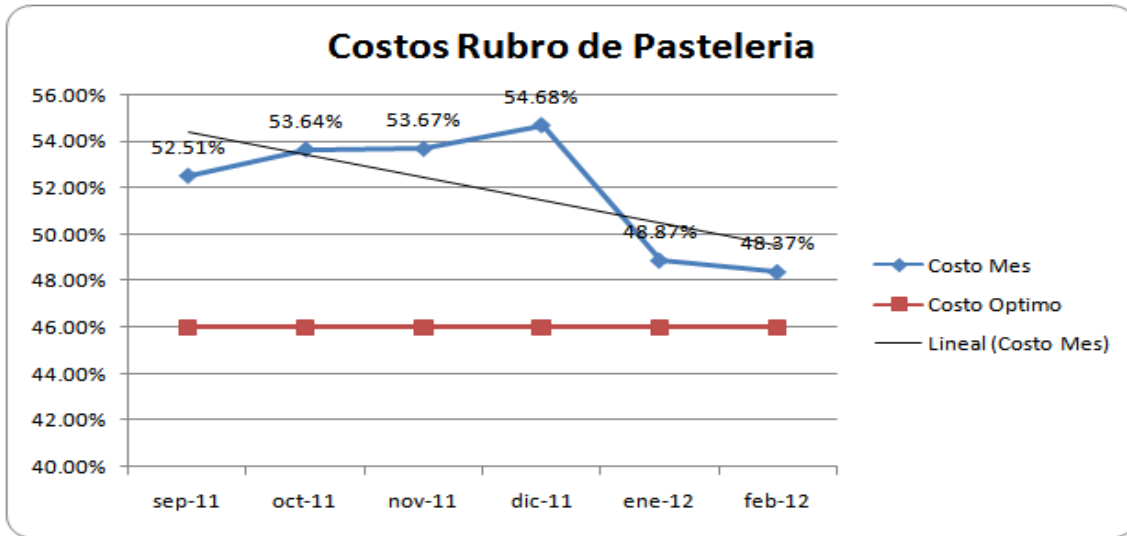
DATOS PASTERERIA					
Meses	Costo Mes	Costo Optimo	Dif	Valor Pto Costo	Valor en \$\$
sep-11	52.51%	46%	6.51	464,116	3,021,393
oct-11	53.64%	46%	7.54	490,109	3,695,421
nov-11	53.67%	46%	7.67	443,449	3,401,257
dic-11	54.68%	46%	8.68	535,035	4,644,100
ene-12	48.87%	46%	2.87	435,561	1,250,061
feb-12	48.37%	46%	2.37	447,421	1,060,387

Fuente: Estados de pérdidas y ganancias de Pastelpan.

Analizando la información se observa una disminución en el valor del costo de los meses de enero y febrero cuando se implementaron los manuales de procedimiento contra los meses anteriores, este costo se vio representado en el orden de los procesos, una adecuada planificación de las compras , así como la rotación del inventario y la disminución de las averías.

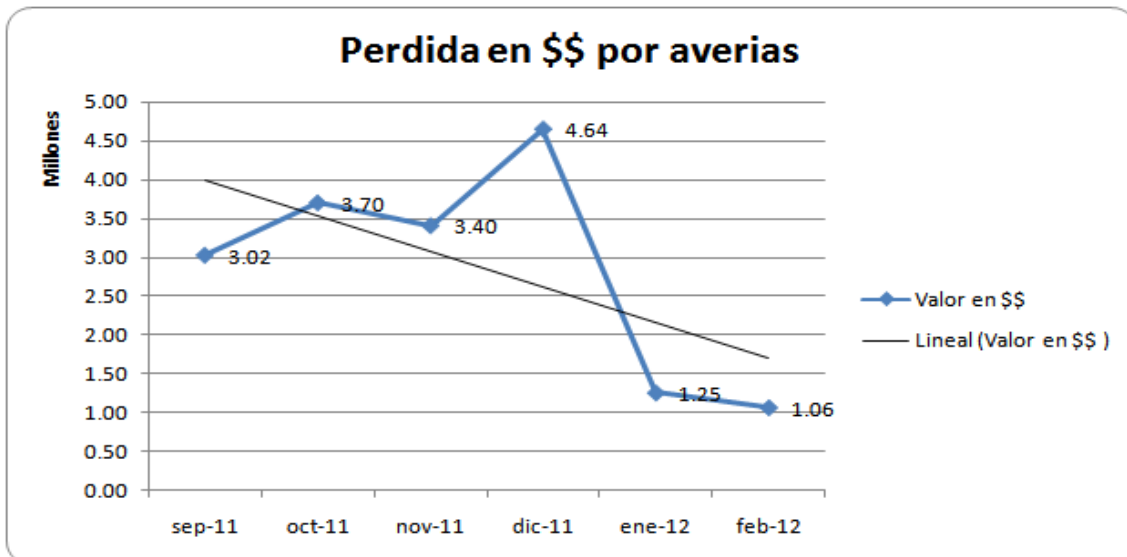
El grafico de Costos Rubro de Pastelería y Pérdida en \$\$ por averías, enseña la disminución porcentual y la línea de tendencia desde la implementación de los manuales, así como la reducción en dinero de este rubro.

Figura44 Costos Rubro de Pastelería



Fuente: Los autores

Figura45 Pérdida en \$\$ pesos por averías



Fuente: Los autores

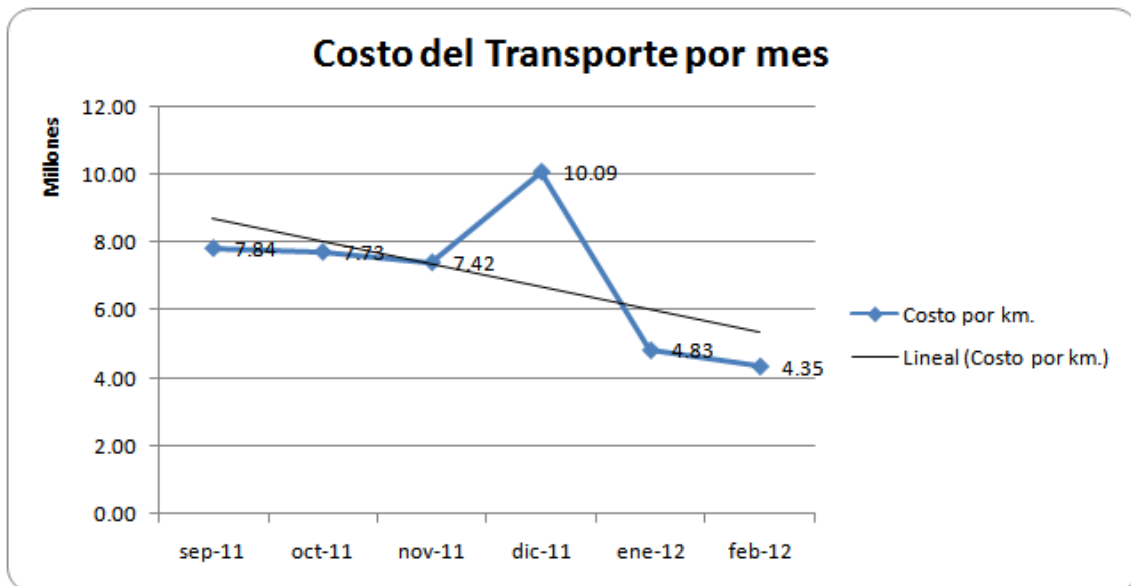
Para el caso de la distribución logística y los costos de transporte la tabla siguiente muestra el gasto del vehículo que impacta en los gastos de operación, como en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre, antes de la aplicación de la ruta más corta y de realizar un análisis de las rutas alternativas, para encontrar la solución en la reducción del costo de este ítem y de encontrar operativamente un mejor despacho así como la mejora en la disponibilidad del producto en cada uno de los puntos de venta.

Tabla 9: kilómetros vs. costos

Reporte de Tacómetro del Vehículo		
Meses	kilometraje recorrido mes	Costo por km.
sep-11	1014	\$ 7.840.248
oct-11	1000	\$ 7.732.000
nov-11	960	\$ 7.422.720
dic-11	1305	\$ 10.090.260
ene-12	625	\$ 4.832.500
feb-12	563	\$ 4.353.116

Fuente: Los autores

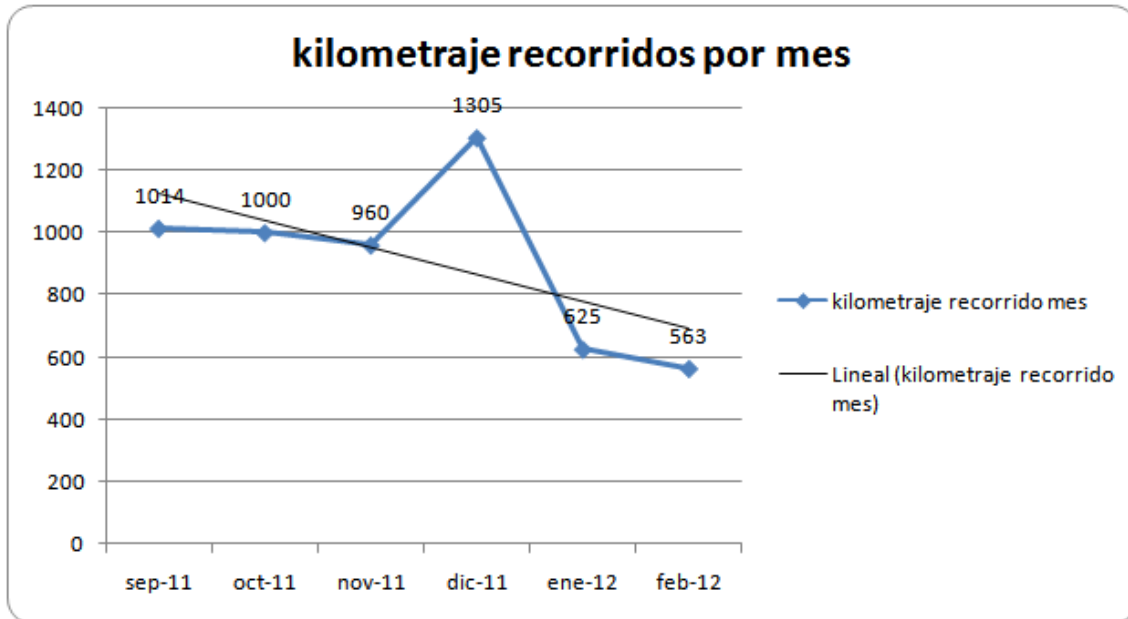
Figura 46 Costo Transporte por mes



En la tabla 9, se observa que el promedio de gasto mes era de \$7.5 mm de Septiembre, Octubre y Noviembre. En Diciembre hubo un mayor gasto debido a que por la temporada se duplican los despachos de productos a los puntos de venta en un mes de operación normal de 26 días.; en los meses de Enero y Febrero el gasto promedio fue de \$ 4.7 mm por mes, por tanto, se ve reflejado el ahorro de \$2.8 mm por la nueva ruta mas corta y la aplicación de los manuales estandarizados.

Con una buena planeación, la cual quedo definida en los manuales de Bodega y distribución logística a los puntos de venta, y aplicando en el LOGWARE la plataforma de ROUTE, se pudo reducir considerablemente el kilometraje en la operación a los puntos de venta.

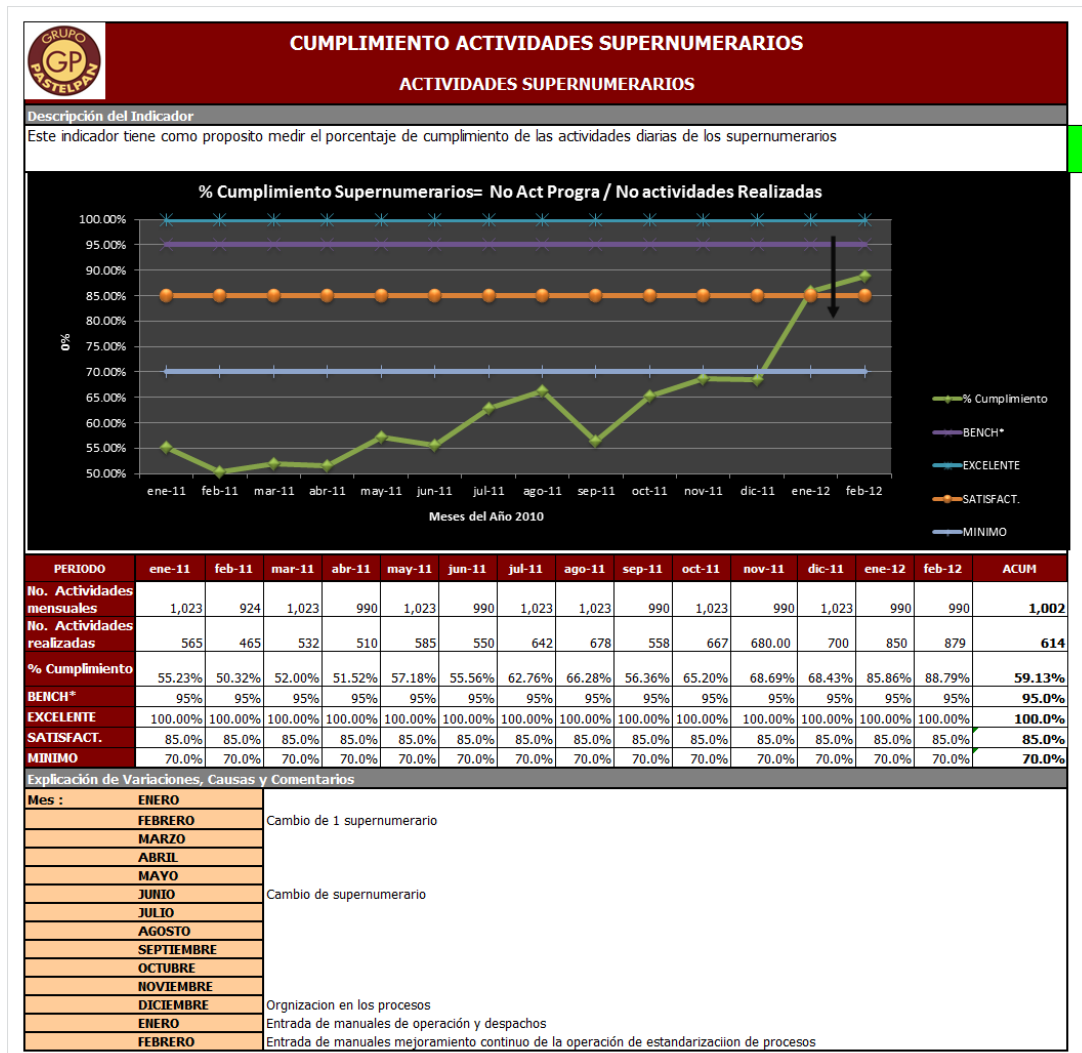
Figura47 kilómetros recorridos por mes



Fuente: Los autores

Se puede demostrar que en la organización que se dio con los procedimientos y manuales se logró llegar a un mejor desempeño tal cual como lo muestra la figuras 47, pasando de un kilometraje promedio en los meses de Septiembre a Noviembre de 980 km a un promedio de kilometraje de 580 en los meses de Enero y Febrero ahorrando aproximadamente 400 km al mes. , esto representado en mejora de la rentabilidad para la empresa.

Figura49Indicador de eficiencia



Fuente: Formatos de indicador de gestión Pastelpan.

Dentro del análisis inicial, los indicadores por mejorar cuando se empezó el trabajo fueron los de eficiencia en los despachos, que media la disponibilidad del producto y el indicador de cumplimiento de actividades de los supernumerarios, que mide toda la operación en cuanto al cumplimiento de las actividades secuenciales del proceso para garantizar la rotación del productos e inventario, así como la notificación de la ordenes en el sistema, garantizado su desempeño por una adecuada planificación de la producción.

Como se puede observar en la Figura 48, en el segundo semestre del año 2011 la disponibilidad de producto en los puntos de venta tenía un promedio de 88.4% estando por debajo indicador óptimo de disponibilidad establecido por la gerencia del Grupo Pastelpan. En los meses de Enero y Febrero, la disponibilidad de producto en los puntos de venta mejoro teniendo un promedio aproximado de 97.3% estando por encima del indicador de disponibilidad.

En la Figura 49 de el indicador de eficiencia, se puede observar el que numero de actividades a realizadas por operario vs las programadas en el segundo semestre del año 2011 en promedio fue de 65%, por tanto se puede evidenciar que el indicador de eficiencia mejoro dado que el promedio el que numero de actividades a realizadas por operario vs las programadas en los meses de Enero y Febrero del año 2012 fue de 87.3%. Superando el indicador establecido por la compañía del 85%.

15. CONCLUSIONES

Al emprender un trabajo de grado con el fin de mejorar la distribución logística para una empresa Pyme del sector panificador, se logra obtener una mejora en los procesos con un menor costo y un excelente servicio de disponibilidad de producto a los puntos de venta, lo cual representa en un crecimiento a corto y mediano plazo de la empresa en el sector, dinamizando la empresa y colocándola en un espacio de competitividad.

Se logra gerenciar estratégicamente, la adquisición de las materias primas, así como los movimientos de los productos en el despacho y almacenamiento con procedimientos que permiten alinear el resultado global de la empresa.

La organización de los procesos, más el canal de distribución bien administrado, encausa tal la rentabilidad de la empresa, logrando mejorar el resultado en términos de costos y efectividad.

El orden de la plataforma con sus resultados en cuanto al pronóstico y toda la cadena logró mejorar el ajuste del producto vs la demanda, en el punto de venta correcto, en el tiempo correcto, esto se vio reflejado en la disponibilidad de producto.

Sin un análisis detallado de la demanda a nivel de locación y tiempo es imposible determinar el punto cero de arranque para el logro del resultado final de la actividad logística en toda la cadena, esto basado en la planeación.

Por lo tanto este trabajo no se denomina una actividad funcional solamente, sino un modelo con marco referencial para la planificación de las actividades de una pequeña y mediana empresa del sector panificador de la región.

Se logró a través de la herramienta al reducir la incertidumbre para la planificación de compras, producción, dosificación, así como los despachos y la reducción de las averías.

Generando orden a los procesos se ganó en el grado de confiabilidad de la información, la certeza de que lo que se planifica se produce y se despacha, así como lograr la homogeneidad en los procesos.

Establecido este orden se buscó una mejora continua partiendo de la funcionabilidad de los manuales, pues se logró que el cuestionamiento se realice a través de los colaboradores es decir internamente y no que lo haga el mercado, pues esto implica a largo plazo salir del mercado.

Es importante para que este desarrollo siga en proceso de mejora que haya un nivel del compromiso gerencial, que en la empresa se le del valor a la logística desde el punto de vista de valor agregado y que hace parte de la planeación estratégica de la compañía.

Se disminuyo el kilometraje recorrido en un promedio de 400km por mes.

El ahorro generado por la ruta mas corta es de aproximadamente \$2.8 mm por mes.

El indicador de disponibilidad de producto mejoro en un 8.9%.

El indicador de eficiencia mejoro en un 22% por la aplicación de los manuales.

16. RECOMENDACIONES

Se sugiere colocar un cargo responsable del proceso de planificación, con el fin de que se pueda llevar un control y manejo adecuado de la documentación y el ajuste a los datos, la experticia permitirá que el funcionamiento del esquema perdure en el tiempo y se puedan realizar mejoras.

Se debe realizar una divulgación del esquema a todo nivel de operación de la empresa y un compromiso gerencial detallado para lograr que los objetivos propuestos sean una realidad y no se quede el proyecto solo como una prueba piloto sino que la operación y el esquema sea del día a día de sus procesos.

Es de vital importancia anidar estos procesos con las demás áreas de la empresa como recursos humanos y la parte contable, así mismo documentar mediante manuales y generar un sistema que permita llevar a cabo los controles necesarios para auditar dichos procesos.

Establecer un área de compras al interior de la organización para que la ejecución de los programas de producción y logística de distribución impacte directamente en la rentabilidad de la empresa y poder tener poder de negociación con los proveedores con el fin de maximizar las ganancias que por concepto de estructura se dejan funcionando.

Es importante para darle continuidad a este trabajo de grado, proyectar en un corto plazo que la empresa disponga de un plan de mejoramiento enfocado en la creación de un sistema que permita la estandarización en todas sus áreas para que la cadena de suministro de la empresa y los procesos en general no tengan cuello de botella que frene la documentación y la disponibilidad de producto al cliente final.

17. BIBLIOGRAFÍA

Plaza, Julio Mario.(2009). *Enrutamiento de vehículos con limitación de capacidad de uso utilizando un método metaheurístico en dos etapas o fases*. Escuela de ingeniería de Antioquía, Antioquia, Colombia

Montoya, Rodríguez & Merchán. (2007) Impacto de Estrategias de colaboración entre dos actores de una cadena logística en la programación de la producción. *Revista EIAISSN 1794-1237 Número 8, 83-98*.

Romero, Ojeda, Nava & García. (2008). *Las Series de Tiempo Fractales y un Método de Pronostico*. Universidad de las Américas. México

Russel & Gómez. (2007).*Frozen Dough and Partially Baked Bread: An Update “Actualización para el proceso de masas congeladas para panadería y pastelería”*. Universidad de Valladolid, Tenerife,España

Sicilia, San José & García. (2009).*Modelos de tamaño del lote con demanda parcialmente satisfecha EOQ*.Universidad de la Laguna. Tenerife, España

Sipper, Daniel Y Bulfin, Robert (1977). *Planeación y control de la producción*. México McGraw-Hill

Valdés, Pilar Felipe. (2002).Decisiones para la distribución física de los productos - un enfoque cuantitativo.*Economía y desarrollo*, 130. 137-154.

Cuba

Velásquez, Fernando. (2011).*Análisis comparativo entre las perspectivas económicas y administrativas de la determinación del nivel de producción y beneficio de la empresa*.Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco,México

Vidal Holguín, Carlos Julio. (2004).*Aplicación de modelos de inventarios en una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo con una bodega y n puntos de venta*.Universidad del Valle,Santiago de Cali, Colombia