NORMALIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA NABONASAR MARTÍNEZ & CIA S.A. PARA SU OPTIMATIZACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN

Mordecai Fernández, Paola Margarita
Osorio Sayeh, Miguel Antonio

Pérez Pacheco, Jairo Heli
Director

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.
2003

Cartagena, Junio 17 de 2003

Señores:

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
Facultad de Ingeniería Industrial
Comité de Evaluación de Proyectos
Ciudad

Distinguidos Señores:

Por medio de la presente me permito presentarles como asesor, la monografía titulada **"Análisis Del Proceso De Planeación Programación Y Control De La Producción De La Línea De Pan Tajado De 500gr En La Planta De Producción Carulla – Vivero Con Miras A Diseñar Propuestas Que Mejoren Sus Procesos Productivos"** elaborado por las alumnas Nidia Góez Morales y Jamell J. Díaz Alfaro, como requisito para optar el titulo de Ingeniero Industrial.

Atentamente,

_____
Ing. Luis Ignacio Morales
Asesor

Cartagena, Junio 17 de 2003

Señores:

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
Facultad de Ingeniería Industrial
Comité de Evaluación de Proyectos
Ciudad

Apreciados Señores:

Muy atentamente nos dirigimos a ustedes para presentar a su consideración, estudio y aprobación del proyecto titulado **"Análisis Del Proceso De Planeación Programación Y Control De La Producción De La Línea De Pan Tajado De 500gr En La Planta De Producción Carulla – Vivero Con Miras A Diseñar Propuestas Que Mejoren Sus Procesos Productivos"** como requisito parcial para optar al titulo de Ingenieros Industriales .
Agradeciendo de antemano la atención prestada y en espera de su sabia decisión

Atentamente,

_____ _____

Nidia Goez Morales Jamell J. Diaz Alfaro

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	
1. GENERALIDADES	3
1.1 RESEÑA HISTORICA	3
1.2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO	6
1.2.1 Misión	6
1.2.2 Visión	6
1.2.3 Principios	6
1.2.4 Valores	7
1.3 ELEMENTOS DE LA GERENCIA DE LA CULTURA	7
1.3.1 Dimensión Social	7
1.3.2 Dimensión Afectiva	7
1.3.3 Dimensión intelectual	8
1.4 ELEMENTOS DE LA CULTURA	8
1.4.1 Filosofía de la Organización	8
1.4.2 Compromisos relacionados con la satisfacción del cliente	9
1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	9
1.5.1 Breve descripción del proyecto	9
1.5.2 Justificación	10
1.5.3 Objetivos	11

2 SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA PRODUCTIVO 12

2.1 ANALISIS DEL PROCESO DE PRODUCCION 13

2.1.1 Referencias del pan tajado de 500 gr 13

2.1.2 Objetivo del proceso 13

2.1.3 Alcance del proceso 13

2.1.4 Descripción del proceso 14

2.1.5 Categoría del proceso 17

2.1.6 Variables del proceso 18

2.2 DESCRIPCION DEL PROCESO ACTUAL DE PLANEACION Y PROGRAMACION 22

2.2.1 Proceso de planeación 22

2.2.2 Proceso de programación 27

2.3 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL 28

3 PROCESO DE PLANEACION PROGRAMCION Y CONTOL PROPUESTOS 31

3.1 PRONOSTICOS 31

3.1.1 Propósito del pronostico 31

3.1.2 Objetivos específicos 32

3.1.3 Recolección de datos 32

3.1.4 Representación grafica de los datos 32

3.1.5 Modelo de pronostico 33

3.1.6 Desarrollo del pronostico 45

3.1.7 Análisis del pronostico 45

3.2 PLANEACION DE LA PRODUCCION 46

3.2.1 Proceso de proveeduría 47

3.2.2 Proceso de compra 55

3.2.3 Proceso de administración de almacén y contro

de inventario 56

3.2.4 Modelo con demanda variable y tiempo de entrega constante 57

3.2.5 Capacidad 64

3.3 PROGRAMACION DE LA PRODUCCION 70

3.3.1 Planeacion de los requerimientos de materiales 72

3.4 CONTROL DE LA PRODUCCION 78

3.4.1 Características del control de producción 79

3.4.2 Producto 79

3.4.3 Categorías de las variables del producto 80

3.4.4 Despliegue de la calidad 80

3.4.5 Problema asociado con el proceso 81

3.4.6 Análisis numérico 83

3.4.7 Indicador de promedio 85

3.4.8 Indicador de variabilidad 86

3.4.9 Indicador de variación 86

3.5 INDICADORES 87

3.5.1 Indicador de eficiencia 87

3.5.2 Indicador de eficacia 89

3.5.3 Control estadístico de procesos 91

4 CONCLUSIONES 98

RECOMENDACIONES 100

BIBLIOGRAFIA 103

ANEXOS 104

1. GENERALIDADES

1.1 RESEÑA HISTORICA

En el año de 1938 fueron fundados los almacenes Magali Paris. Estos operaron inicialmente en la calle del candilejo, en el lugar donde quedaba la farmacia Americana, hoy en día Magali Paris centro. En esa época Abrahán Ibarra Samudio vendía un producto (la Alhucema francesa Magali Paris), que se preparaba bajo licencia de la casa matriz en Francia. La empresa en ese entonces se formo con un capital de trescientos treinta y tres pesos moneda corriente ($ 333.00) y eran sus socios Abrahán Ibarra Samudio, Antonio De la Valle y Lácides Segovia.

El almacén de mostrador de esa época tuvo gran aceptación y con el transcurrir de los años, fue creciendo en área y volumen de ventas, consolidando así su posicionamiento en el mercado cartagenero.

Con el tiempo, el señor Abrahán Ibarra Samudio compró la participación de sus antiguos socios e incorporo a sus hijos en el negocio

Para el año de 1972, les delego a estos la administración del almacén, iniciándose así una serie de reformas con miras a darle otro sentido de

comercialización. Dichos cambios se hicieron por etapas. Fue así como se paso de un área de ventas de 600 m^2, tipo mostrador a un área de ventas de 1200 m^2, tipo autoservicios, ampliándose la gama de artículos ofrecidos en ventas (cosméticos, alimentos enlatados, elementos de aseo, hogar, etc.)

En 1982 la compañía inicia un nuevo proyecto consistente en la apertura de un nuevo almacén supermercado ubicado en el centro comercial santa lucia, a la entrada de Cartagena, en un sector que presentaba el índice más creciente en cuanto población se refiere. Este almacén tuvo como principal

Objetivo satisfacer la creciente demanda que existía en le mercado de artículos de primera necesidad y se abrió al publico en marzo de 1983. fue un paso trascendental porque por primera vez se atendían los suburbios de Cartagena, iniciando la descentralización del comercio del corazón de la ciudad, todo ello complementado por los diversos negocios que ocuparon el resto del Centro Comercial santa Lucia, lo que produjo un impacto favorable para dicha zona, por cuanto el área de Santa Lucia y sus alrededores se valorizo considerablemente, generando un incremento en la construcción de viviendas y contribuyendo al florecimiento comercial de la misma.

Así mismo con la apertura de este nuevo almacén la organización Magali Paris decidió instalar su bodega central en el sector del bosque cuya magnitud en personal y capacidad físicas respondiera a las exigencias de los Almacenes para

los cuales se pondría en funcionamiento, sin dejar de considerar la apertura, en un futuro no muy lejano de nuevos puntos de ventas, garantizando de esta manera el continuo y adecuado abastecimiento de mercancías en los puntos de venta de la organización.

El constante crecimiento de la compañía de la compañía originó el traslado de la panificadora y central de acopio al sector del bosque por requerimientos de mayor capacidad locativa.

Para el año de 1998 Magali París pasa a ser Comercializadora Magali París perteneciente a la Asociación de Empresarios de Cartagena, dentro de los cuales se pueden mencionar los empresarios de Araujo y Segovia, de tuvinil entre otros.

En el año 2000 la Comercializadora Magali París es vendida a la Organización Carulla vivero por deudas contraídas de igual manera al hacer este cambio la panificadora y los demás bienes pasaron a manos a la nueva cadena de almacenes los cuales han dado un giro positivo a la panificadora puesto que están en el proceso de estandarizar los procesos productivos.

1.2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

1.2.1 Visión. Seremos la empresa más eficiente, dinámica y rentable entre las grandes panaderías de la región norte colombiana, manejando en forma estratégica nuestros diferentes productos de tal manera que garanticemos la total satisfacción de nuestros clientes, el desarrollo sostenido de nuestros empleados contribuyendo así al bienestar de la sociedad en general.

1.2.1 Misión. Incrementar nuestro mercado a través de la expansión regional siendo reconocidos como lideres dentro de la industria de la panadería, repostería y pastelería por la alta calidad de nuestros productos, rapidez en la entrega y diversificación de productos mediante el desarrollo tecnológico y mantenimiento de un producto de excelente calidad.

1.2.3 Principios. Dentro de los principios con los que cuenta la organización se destacan los siguientes:

- Cumplir la leyes del estado y las reglamentaciones de la compañía.
- Conservar el medio ambiente en cualquier actividad de la empresa.
- Buena fe
- Transparencia
- Rectitud
- Abstenerse de actos que atenten contra la libre competencia.

1.2.4 Valores. Se consideran primordiales para el buen funcionamiento de la organización, en cuanto al ambiente laboral se refiere:

- Innovación
- Integridad
- Disciplina
- Compromiso
- Aprendizaje en equipo

1.3 ELEMENTOS DE LA GERENCIA DE LA CULTURA

1.3.1 Dimensión Social. El trabajador de Carulla Vivero propicia el desarrollo de buenas relaciones sociales armónicas mediante:

El respeto por los demás entendido como la valoración y aceptación de las semejanzas y diferencias individuales y como la oportunidad de enriquecimiento con las varias formas de ser, pensar y sentir que confluyen en la organización.

1.3.2 Dimensión Afectiva. Estos dentro de la organización Carulla Vivero están relacionados con el comportamiento que debe asumir la persona consigo mismo, en su convivencia, y frente a las diferentes instancias con las que interactúa en el entorno laboral.

- Son conscientes del reto que tienen como persona para buscar la coherencia y consecuencia entre lo que siente, piensa, dice y hace, evitando el facilísimo y el escepticismo

- Cumplen con sus responsabilidades y la autoexigencia para dar de si lo mejor en el afán de lograr altos estándares de calidad en su desempeño y satisfacción por el trabajo.
- Expresan y exponen de manera serena los desacuerdos con decisiones y actividades que vayan en contra de los fines de la organización y de su dignidad humana.

1.3.3 Dimensión Intelectual. El trabajador de Carulla vivero promueve la consolidación de la compañía mediante:

- El cuidado y protección de los bienes de la empresa, evitando el desperdicio el maltrato o uso indebido de materiales, implementos, entre otras.
- La preservación de la salud de los empleados, la prevención y control de riesgos, así como el mantenimiento de un ambienta sano en todas las áreas de la organización.
- La conservación y cuidado del medio ambiente mediante el uso de tecnología, buscando el cumplimiento de las normas y exigencias indispensables que garanticen el desarrollo sostenible.

1.4 ELEMENTOS DE LA CULTURA DE LA CALIDAD INTEGRAL

1.4.1 Filosofía De La Organización Carulla Vivero. Establecemos que nuestro trabajo esta cada vez mas cerca de nuestros CLIENTES y agregue valor en todas nuestras acciones de servicio par su plena satisfacción; se brinde con la EFICIENCIA y productividad que el demanda y que mantenga un enfoque dirigido

a producir la RENTABILIDAD necesaria para el sostenimiento y expansión de la organización. La calidad como cualidad que identifica nuestra cultura **y el** APRENDIZAJE como oportunidad permanente para desarrollar nuestras capacidades y potenciales hacen de nuestro trabajo un ejercicio vital y permanente de desarrollo humano y crecimiento empresarial.

1.4.1 Compromisos Relacionados Con La Satisfacción Del Cliente

- Dar lo mejor de si para cumplir con las expectativas y requerimientos de los clientes.
- Encontrarse en permanente disposición para elaborar el producto.
- Cumplir con la palabra empeñada y responder con dedicación con a los compromisos adquiridos

1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.5.1 Breve Descripción Del Proyecto. EL estudio está encaminado a dar un mejor aprovechamiento de los recursos materiales e insumos del producto bajo estudio, pan tajado de 500 gr existente en la panificadora Carulla Vivero mediante un sistema adecuado de planeación , programación y control de la producción.

El proyecto consiste en detectar todas aquellas situaciones factibles de ser mejoradas e identificar posibles alternativas de mejoras referentes a métodos actuales que se llevan en la empresa.

1.5.2 Justificación. Debido a la necesidad que tienen las empresas de mantenerse el mercado, la velocidad de los cambios, la tecnología y la competencia, resulta de gran importancia la información recopilada de los procesos de planeación , programación y control de una empresa.

La panificadora Carulla –Vivero desea identificar aquellas deficiencias dentro de los procesos antes mencionados con miras a ser más eficiente y productiva en cada uno de sus procesos, logrando de esta forma alcanzar un mayor posicionamiento en el mercado de manera altamente competitiva.

1.5.3 Objetivos.

▪ **Objetivo General.** Analizar los procesos de planeación, programación y control de la producción a través de un seguimiento de los procesos productivos de la línea de pan tajado de 500 gr. en la planta de producción Carulla – Vivero con el fin proponer un plan general de producción a corto plazo que le permita a la empresa enfrentar la demanda fluctuante.

▪ **Objetivos Específicos**

- Determinar los pasos a seguir en el sistema de planeación de la producción de la empresa.

- Establecer un programa general de órdenes de compra o pedidos de insumos necesarios en la producción.

- Coordinar las actividades relacionadas con el proceso de proveeduría.

- Sugerir un sistema de inventario que le permita a la empresa mantener los niveles necesarios de inventario de materias primas.

2 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO PRODUCTIVO

2.1 ANALISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Para llevar a cabo el análisis del actual proceso de producción que la empresa ejecuta en la elaboración de los productos es necesario conocer sus distintos recursos y las distintas líneas de producción que realizan en la planta de producción Carulla Vivero para de esta manera poder establecer sus debilidades y proponer mejoras en estos aspectos.

2.1.1 Referencias de la Línea de Pan Tajado de 500 gr. A esta línea pertenecen las referencias enunciadas a continuación en el cuadro 1

Estos productos se diferencian entre si , en su presentación puesto que cada referencia está dirigida a un almacén perteneciente a la cadena de almacenes; y por lo tanto cada empaque tiene el logo del lugar donde se distribuye Ver anexo 1

Cabe destacar que cada una de las distintas referencias que hacen parte de esta línea tienen una dosificación estándar .establecida en la planta principal de la cadena de almacenes

Cuadro1. Referencias de pan tajado de 500gr

Código	Nombre del producto
102564	P. Tajado Vivero
91682	P. Blanco Merquefacil
7965	P. Puro Pan Tajado Grande
22103	Casero Grande Tajado
83845	Pan Blanco Gde. Tajado

2.1.2 Objetivo del Proceso. Elaboración de pan tajado con excelente calidad para la satisfacción de los clientes.

2.1.3 Alcance del Proceso. El proceso inicia con la expedición de la orden de trabajo por parte de la administración, en dicha orden se registra la producción

que se va a realizar durante el día, el proceso finaliza con el almacenamiento provisional del pan tajado empacado para su posterior despacho.

2.1.4 Descripción del Proceso. El proceso inicia con la recepción de la orden de trabajo por parte del almacenista quien realiza el pesaje y medición de los materiales, simultánea a esta operación se realiza el engrase de los moldes en el área de producción.

La harina en bultos es llevada directamente del almacén a la máquina amasadora en donde es vertida por el operario.

El azúcar y la sal son llevados desde su almacenamiento hacia la báscula donde son pesados y luego transportados a la mesa de recepción de materiales donde espera su turno de llegar a la amasadora.

La mantequilla es sacada del cuarto frío a la báscula para ser pesada y luego llevarla hasta la mesa de recepción.

La levadura es sacada del cuarto frío a la mesa de recepción.

El azúcar, la sal, la mantequilla y levadura son transportadas en conjunto hasta el área de producción.

El agua se encuentra almacenada en un tanque ubicada a un lado de máquina amasadora donde se realiza la respectiva medición con un recipiente; esta operación es llevada a cabo en la medida en que la amasadora realice más homogénea la masa.

El extracto de mantequilla es llevado directamente del almacén hacia el lugar donde se encuentra la mezcla y es aquí donde es medida la cantidad a utilizar. Cuando todos los ingredientes se encuentren en la máquina amasadora esta es encendida y se inicia la operación de amasar.

Cuando la masa ha adquirido consistencia adecuada aproximadamente pasados 15 minutos esta es llevada a la máquina de Benier .En esta máquina se realizan múltiples operaciones; la masa es depositada en una tolva y por gravedad baja a una cortadora. De allí a una boleadora, después a la cámara de reposo, continuando su proceso en la moldeadora de barras , en donde es tomada por un operario y colocada en los moldes .

Los moldes son colocados en los carros para ser llevados al cuarto de crecimiento donde la masa realiza el proceso de fermentación su duración en este cuarto depende del tiempo de ingreso y de la cantidad de levadura. Posteriormente los carros con los moldes son llevados hasta el horno donde los moldes son sacados de estos y colocados en el horno previamente calentado. La duración de horneo es de máximo 35 minutos. Pasados estos minutos son

sacados y desmoldados los panes para luego ser colocados en canastillas a la sección de enfriamiento por espacio de 3 horas, terminado este proceso se procede a llevar las canastillas a la sección de empaque, donde se da la etapa de inspección; los productos buenos pasan a la máquina tajadora, donde son fraccionados, para luego empacarlos y sellarlos.

Los panes son colocados en canastillas y almacenados hasta el momento de su despacho.

▪ **Tareas Basicas.** En el proceso de elaboración del Pan Tajado se llevan a cabo las siguientes tareas:

- Recibo de la orden de trabajo proveniente de la administración.
- Engrase de moldes para su posterior utilización.
- Pesaje y medición de los ingredientes del pan tajado.
- Transporte de ingredientes a la mesa de recepción.
- Mezcla de los ingredientes en la maquina mezcladora.
- Transporte de la masa a la tolva donde se fracciona en gramos.
- Luego la masa pasa a la máquina boleadora donde es compactada y toma forma de espera.
- Las esferas pasan a través de una canal a la cámara de reposo, para tomar mayor consistencia.
- Las esferas pasan a la máquina laminadora donde la masa toma forma laminar.

- Las masas laminadas pasan por la enrolladora donde se le da forma final al pan.
- La masa preformada son colocadas en los moldes previamente engrasados.
- Los moldes son transportados en carros hasta el cuarto de crecimiento en donde se da proceso de fermentación.
- Del cuarto de crecimiento son llevados al hornos para realizarse el horneo.
- Una vez terminada la etapa de horneo, se desmoldan y son llevados al cuarto de reposo.
- Pasado el tiempo de reposo se someten a la etapa de inspección.
- Los panes seleccionados como buenos, pasan a la máquina tajadora en donde son fraccionados para luego empacarlos y sellarlos.
- Almacenamiento.
- Despacho

2.1.5 Categorías del Proceso. El proceso de fabricación del pan tajado grande de 500gr pertenece a la categoría de los procesos de la línea básica puesto que los productos que se generan los reciben los clientes externos como son la cadena de almacenes de la organización Carulla-Vivero en ciudad de Cartagena y Barranquilla.

2.1.6 Variables del Proceso.

▪ **Materiales.** Las materia prima utilizados para 12.500gr de harina que es la base del proceso son las siguientes:

Ver la tabla 1 a continuación

… **Tabla 1. Materias primas**

TABLA DE INGREDIENTES	
INGREDIENTES	DOSIFICACIÓN GR
Harina	12500
Agua	6000
Azúcar	1000
Mantequilla	1250
Levadura	584
Sal	250
Mejorador	100
Antimoho	66.6
Extracto de mantequilla	30

Con estas cantidades se obtienen 35 panes de 500 gr

▪ **Maquinas y Equipos.** Los maquinas y equipos utilizados son:

- **Amasadora**: Su función es mezclar y acondicionar la masa ahorrando tiempo y energía, con ella se asegura la uniformidad de la calidad del pan en condiciones higiénicas.

- **Máquina Benier**. En esta máquina se realizan múltiples operaciones. la masa es depositada en una tolva y por gravedad baja a una cortadora . De allí a una boleadora, después a la cámara de reposo , continuando su proceso en la moldeadora de barras , en donde es tomada por un operario y colocada en los moldes .Su función es agilizar la producción, sobre todo si se trata de pan tejado.

- **Cuarto de crecimiento**. En este sitio la masa es fermentada y el pan es colocado para el crecimiento. Esta cámara esta sometida a elevadas temperaturas. Su función primordial es hacer que la masa crezca en condiciones ideales.

- **Hornos**. La función de los hornos es lograr que una masa cruda mediante la cocción se torne en un producto comestible apetitoso. Se cuenta con dos hornos que tienen una capacidad de 25 y 40 latas y funcionan a una temperatura máxima de 300 ° C y 550°c respectivamente.

- **Tajadora de pan**. Se cuenta una máquinas tajadoras de pan que tienen un plano inclinado en el cual se colocan los panes y estos llegan a las cuchillas por gravedad . las cortadoras llevan unas cuchillas montadas en una estructura adecuada para que las rebanadas tengan un espesor uniforme.

  Estas máquinas poseen una capacidad de tajar 8 panes por minuto , control de encendido y son eléctricas y automáticas.

- **Balanzas**. Es un instrumento mecánico que sirve para pesar, consta de un plato y un tablero con escala de medidas.

Se cuenta con una balanza reloj para pesar cantidades desde 50 hasta 12.000gr y una báscula digital con una capacidad aproximada de 15 Kg

- **Carros**. Son estanterías fabricadas en hierro para colocar latas. Los carros permiten hacer un trabajo ordenado y facilitan el transporte de las latas.

- **Mesas de trabajo**. Son elementos indispensables en un taller de panadería. Su función principal es facilitar el trabajo al panadero, en cuanto al espacio para la manipulación de la masa.

- **Latas y Moldes**. Son bandejas donde se colocan los panes para ser manipulados durante todo el proceso. Las utilizada en la panadería son de los siguientes materiales: Aluminio, hierro negro, lámina estañada, aluminio desechable

- **Vaso medidor**. Es recipiente que permite medir con precisión los líquidos, para este caso se emplea para medir el agua que se le va a agregar a la masa. Este vaso es plástico y tiene una capacidad de 1 litro.

- **Canastas**. Son recipientes de plásticos donde se colocan los panes luego de salir del horno para enfriar o para llevarlos a almacenamiento luego de ser empacados. Existen canastas grandes y pequeñas.

▪ **Mano de Obra.** La panificadora industrial Carulla –Vivero cuenta con la participación de 13 operarios involucrados en el proceso de fabricación de pan tajado, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2. Mano de obra

# DE OPERARIOS	CARGO
1	Almacenista
8	Operarios de planta
1	Supervisor
2	Empacador
1	Despachador

▪ **MEDIOS LOGISTICOS**

- La inversión en materia primas, y mantenimiento.
- El dinero desembolsado en el pago de la nómina
- Las instalaciones o bodega donde se realiza el proceso.
- Los servicios de energía , agua , teléfono y gas.
- Las oficinas donde se encuentra el personal administrativo.

2.2 DESCRIPCION DEL PROCESO ACTUAL DE PLANEACION Y PROGRAMACIÓN

2.2.1 Proceso De Planeación. El centro de producción región norte Carulla vivero no cuenta con un proceso de Planeación la producción definido puesto que este se lleva a cabo en la central principal ubicada en la ciudad de Bogotá, quienes partiendo de un informe de ventas anual enviado desde la ciudad de Cartagena arrojan un pronóstico para el siguiente año lectivo el cual es enviado nuevamente a la central, en forma de presupuesto anual; el cual es recibido y manejado por la persona que se encuentra a cargo quien tiene la función de adminístralo de la forma mas eficiente; para tal efecto lleva a cabo unos procedimientos que acompañados de su experiencia han ido arrojando resultados satisfactorios para la organización pero que podrían mejorar en forma muy significativa si es implementado el sistema mencionado anteriormente en el centro de producción que se encuentra bajo estudio.

Dichos procedimientos se enuncian a continuación describiendo cada uno de ellos de acuerdo al área de la organización donde se encuentran ubicados:

- **Area De Compras.** Antes de poder generar la orden de compra el almacenista realiza un reporte de los materiales que están bajos o agotados en el almacén especificando las cantidades requeridas para la producción estimada en el periodo siguiente semanal.

De acuerdo con los convenios adquiridos con los proveedores ya sean estos semanales ,quincenales o mensuales se programa n las compras teniendo en cuenta la relación que se ha hecho de los inventarios y lo que se espera producir. Los pedidos programados para la semana son los que se realizan con proveedores locales los cuales se llevan a cabo vía telefónica.

Los pedidos que se realizan quincenales y mensuales son con proveedores nacionales con los cuales tienen estipulados lotes de pedido puesto que cada uno de los proveedores exige una cantidad mínima para que estos puedan hacer el despacho; para la confirmación del pedido se realiza a través de la vía telefónica.

Se registra como compra una vez que los proveedores le hagan llegar la factura de cobro

- **Área De Pedidos**. La organización cuenta con un sistema de comunicación en red que le permite a todas las dependencias mantener información actualizada de lo que sucede diariamente en todas y cada una de estas.

Para la realización de pedidos actualmente cuentan con un software denominado "GENESIS" a través del cual los almacenes pertenecientes a la organización CARULLA VIVERO realizan los pedidos diarios de los productos que se elaboran en la planta.

Dichos pedidos deben reportarse con anticipación para que la producción que se desprenda de estos empiece en el tiempo indicado.

▪ **Diseño De Nuevos Productos.** Dentro de los valores de la organización CARULLA VIVERO; la innovación es un factor de vital importancia, motivo por el cual parte del presupuesto de trabajo está destinado para la creación de nuevos productos.

Para ello la planta de producción realiza una serie de pruebas piloto y de acuerdo con los resultados se toma la decisión de introducirlo en el mercado.

▪ **Promoción.** En el momento en que se presentan bajas en los volúmenes de producción la administración se encarga de ofrecer promociones que favorezcan el nivel de ingresos que se están presentando en el momento y a medida que los pedidos sean mayores disminuirán los costos de los insumos indispensables en la fabricación del pan tajado de 500 gr.

Los volúmenes de ventas aumentan y disminuyen en ciertas ocasiones del año de acuerdo con el calendario y las festividades.

▪ **Inventarios.** En el momento de evaluar los inventarios se lleva en forma periódica semanal un conteo físico de las materias primas que hay en existencias haciendo una relación de lo que se produce y se ha consumido; de acuerdo con

esto se genera una nueva orden de pedidos quien es diligenciada por la encargada de hacer las compras de la organización; además al finalizar el mes se registra un inventario total teniendo en cuenta las revisiones periódicas semanales.

El manejo de inventarios cuenta con un estricto control para solo pedir las cantidades necesarias del manera que al cerrar el mes estos registren mínimas cantidades de materia prima

▪ **Mano De Obra.** El personal operativo de la planta de producción se les conoce como ayudantes de industria los cuales son programados de acuerdo con el volumen de producción (debe tenerse en cuenta que la empresa labora bajo el sistema de ordenes de pedido) que se presente en el momento, puesto que no pueden mantenerse los mismos turnos de trabajo ya que estos generan tiempo ocioso en el trabajador que la empresa tendría que remunerar.

En el momento en que el volumen de producción aumenta a grandes cantidades el trabajador dobla su turno de acuerdo al caso y en el momento en que esta baja se ofrecen días compensatorios de tal forma que las horas extras de trabajo generadas en temporadas altas se ven recompensadas de esta manera.

▪ **Proveedores.** La planta de producción Carulla vivero cuenta con diferentes proveedores directos de materia prima de productos de panadería los cuales se mencionan a continuación en el cuadro 2.

Cuadro 2. Proveedores

PROVEEDOR	CIUDAD	MATERIA PRIMA
Harinera del Valle	Palmira Valle	Harina Bola de Nieve
Harinera Industrial	Cartagena	Harina la Heroica
Harinera Tres Castillos	Cartagena	Harina Tres Castillos
Manuelita	Barranquilla	Azúcar
Refisal	Cartagena	Sal
Sugopan Ltda	Cartagena	Margarina (Astra), Fritol Escencia de mantequilla, Mejorador, antimoho.
Hijos de Agusto Pinedo	Cartagena	Levapan (levadura)
Coldelzima Ltda	Manizales	Rollos ata todo
Industrial central	Bogotá	Material de empaque

Para proveedores nacionales como es el caso de la harinera del valle los pedidos se realizan con ocho días de anticipación cuya fecha de entrega de la harina se lleva los primeros cinco días de cada mes; este proveedor maneja lotes despacho mínimo de 660 bultos.

Manuelita quien es proveedor de el azúcar maneja lotes mínimos de 50 bultos para realizar los despachos y los pedidos se hacen dos veces por mes con ocho días de anticipación a su entrega.

A los proveedores locales se les hace pedido de acuerdo a la necesidad de existencias para cubrir la producción estimada; el tiempo de entrega de estos proveedores es con un día de anticipación

2.2.2 Programación De La Producción. El procedimiento de programación que utiliza la planta de producción Carulla-Vivero para la fabricación del pan tajado de 500gr es la siguiente:

Los almacenes pertenecientes a la cadena de la organización Carulla-Vivero reportan sus necesidades para la requisición del producto.

La recepción genera la orden de producción de acuerdo con los pedidos que llegan en las horas de la mañana especificando las cantidades a producir de cada una de las referencias, esto se realiza en forma escrita y es enviada al jefe de almacén quien se encarga de suministrar la materia prima requerida para la elaboración de la orden de producción.

El departamento de producción acoge dicha orden y fabrica las unidades pedidas en forma estricta de tal manera que no se genere inventario de producto terminado.

Las horas laborales de trabajo son de ocho horas diarias distribuidas en turnos a cada uno de los trabajadores de acuerdo con el volumen de producción; dichos turnos se encuentran estipulados de la siguiente manera:

De lunes a sábado:

Turno N° 1: 6:00 AM – 3:00 PM

Turno N° 2 : 10:00 AM – 6:00 PM

Turno N° 3 : 2:00 PM – 10:00 PM

Cuando la producción es muy elevada se generan horas extras, dichas horas se acumulan a través del tiempo para al final dar los correspondientes días compensatorios y en los meses en que la producción disminuye considerablemente se le otorgan las vacaciones a los trabajadores.

La Coordinación del área de producción es realizada por un operario con experiencia, quien se encarga de llevar los informes de producción diaria, personal en el área de trabajo, situaciones anormales dentro de los proceso. La permanencia de este operario no es durante toda la jornada de trabajo, para tal efecto esta operación la realiza cualquier operario que se asigne.

Los despachos de productos terminados son realizados diariamente estos se hacen un día después de realizado el pedido por parte de los almacenes.

2.3 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

De acuerdo al análisis de los procesos de planeación, programación y control; se puede considerar que la empresa presenta deficiencias en sus distintos procedimientos como son:

No cuentan con un buen sistema de gestión de compras que le permitan realizar dicha operación de la manera mas eficiente ocasionando demora en la colocación de los pedidos e incumplimiento por parte de los proveedores.

No disponen de un portafolio de proveedores que puedan manejar en caso de incumplimientos o fallas en la calidad de los materiales.

El manejo de inventarios que actualmente ejecutan es totalmente estimados el control de entradas y salidas de materias primas pocas veces son registrados por no contar con formatos que especifiquen dicha información.

Partiendo del primer análisis se ha detectado la falta de coordinación en el departamento de producción, por consiguiente la presencia de averías es inevitable en la producción diaria.

A pesar de que la empresa cuenta con un software interactivo donde puedan enviarse en forma oportuna los pedidos, la situación que se presenta es totalmente lo contrario puesto que dicho sistema presenta errores en su ejecución acompañado de que los almacenes no envían sus pedidos con tiempo por falta de organización en los pedidos que se realizan a diario, ocasionando retraso en la producción y generando horas adicionales de labor por día.

El proceso productivo presenta deficiencia en algunos recursos, como es el caso de horno que es el que dispone de menor capacidad ocasionando un cuellos de botella en la producción.

3 PROCESOS DE PLANEACION PROGRAMACIÓN Y CONTROL PROPUESTOS

3.1 PRONOSTICO

Es un proceso que permite estimar un evento futuro analizando para ello datos del pasado, los cuales se combinan sistemáticamente en una forma predeterminada para obtener el estimativo futuro.

3.1.1 Propósito del Pronóstico. Reducir la incertidumbre acerca de lo que puede acontecer en el futuro proporcionando información cercana a la realidad que permita tomar decisiones sobre los cursos de acción a tomar tanto en el presente como en el futuro.

3.1.2 Objetivos Específicos.

- Servir como base para la toma de decisiones respecto a los volúmenes de producción.
- Anticipar con exactitud la futura demanda del pan tajado de 500 gr
- Participar en la elaboración del presupuesto de la empresa.

3.1.3 Recolección De Datos. Los datos recolectados se obtuvieron a través de información suministrada por parte de la administración de la empresa puesto que son de carácter confidencial para personas externas a la planta de producción
Los datos históricos a utilizar registran la demanda de pan tajado de 500 gr correspondientes 90 días a partir del mes de julio del 2002.

Con dicha información se llevara a cabo un pronóstico a corto plazo puesto que el resultado que este arroje será utilizado para el siguiente mes de producción; teniendo en cuenta que la demanda varia de acuerdo con las temporadas y festividades presentes durante el año.

3.1.4 Representación Grafica de los Datos. Los datos graficados a continuación corresponden a la información suministrada por la empresa donde puede observarse en forma clara el comportamiento de los pedidos realizados durante los meses mencionados; a través de los cuales se sientan las bases para tomar la decisión del tipo de pronostico que más se ajusta de acuerdo con la tendencia que se presenta y de esta manera tomar la mejor decisión laboral en la la línea de producción bajo estudio..

Ver figura numero 1 en la pagina siguiente.

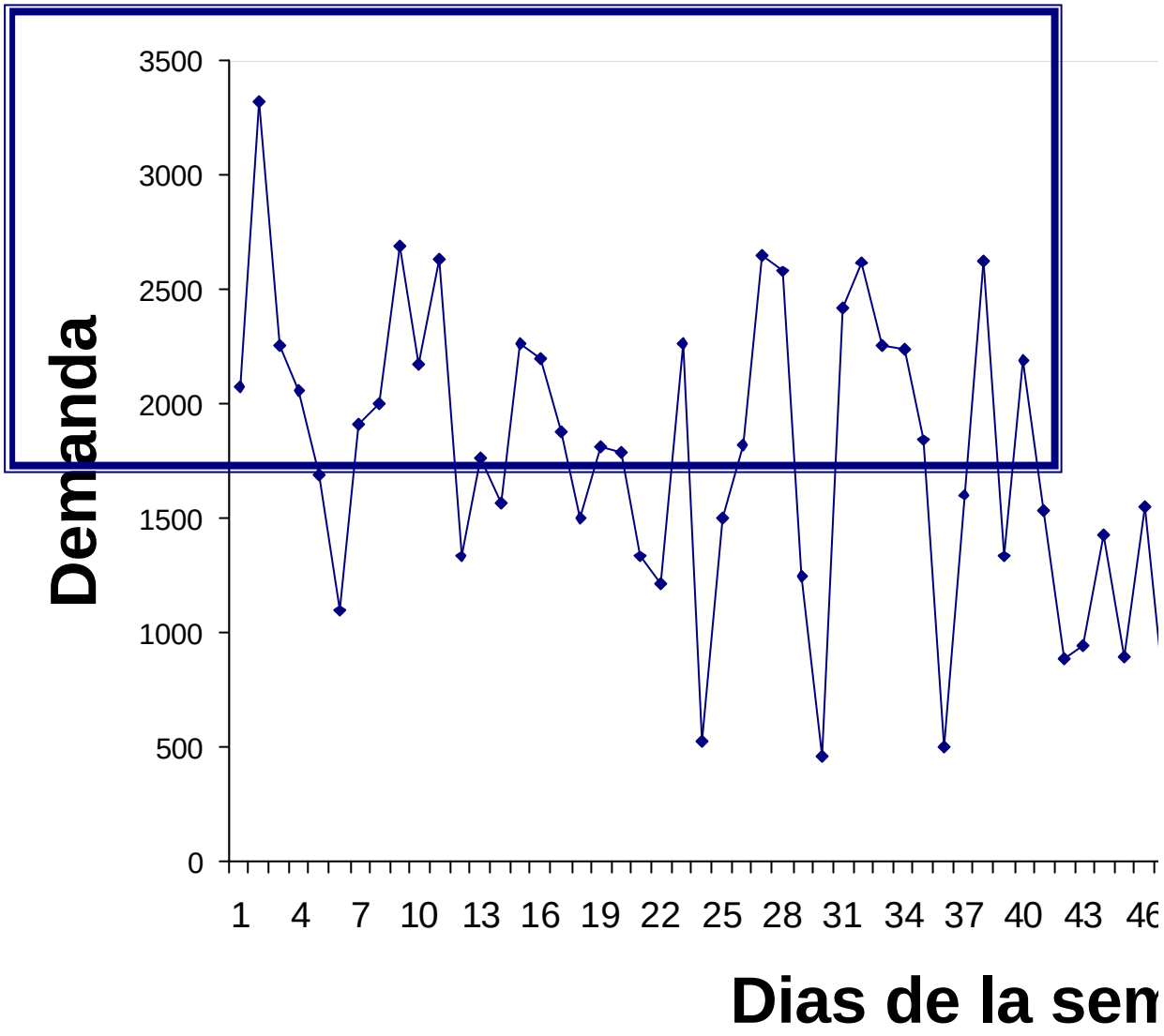

Figura 1.Representación grafica de los datos

3.1.5 Modelo de Pronóstico. El tipo de pronóstico para proyectar la demanda del pan tajado de 500 gr es el de la descomposición de serie de tiempo debido a que la demanda diaria presenta efecto estacional en cada uno de los días de la

semana, además el comportamiento de los datos presenta una tendencia descendente debido a que el nivel de las ventas han bajado en estos periodos.

Para realizar este tipo de pronostico es necesario calcular un factor estacional que representa la cantidad de corrección necesaria en la serie de tiempo para ajustarse al comportamiento semanal de la demanda.

Seguido a esto para suprimir el efecto estacional debe desestacionalizar los datos originales; luego se continua desarrollando una línea de regresión de mínimos cuadrados para los datos desestacionali zados.

Por ultimo se realiza la proyección final de la demanda multiplicando la línea de regresión por el factor estacional.

3.1.6 Desarrollo Del Pronostico. El procedimiento descrito en el numeral anterior puede visualizarse de mejor manera a través del desarrollo del modelo planteado (Ver cuadro 3)

Cuadro 3 Calculo del pronostico

PERIODOS X	SEMANA	DIAS	DEMANDA	PROMEDIO Y	FAC. ESTAC.	DEM. DES.	X*X	X*Y
1	1	1	2070	1,858	1.12	1,848	1	1,848
2		2	3318	1,835	1.11	2,989	4	5,978

3		3	2254	1,652	1	2,254	9	6,762
4		4	2058	1,908	1.15	1,790	16	7,158
5		5	1688	1,853	1.12	1,507	25	7,536
6		6	1093	1,083	0.64	2,143	36	12,859
7	2	1	1911		1.12	1,706	49	11,944
8		2	2002		1.11	1,804	64	14,429
9		3	2690		1	2,690	81	24,210
10		4	2178		1.15	1,894	100	18,939
11		5	2638		1.12	2,355	121	25,909
12		6	1331		0.64	2,080	144	24,956
13	3	1	1762		1.12	1,573	169	20,452
14		2	1562		1.11	1,407	196	19,701

15		3	2263		1	2,263	225	33,945
16		4	2197		1.15	1,910	256	30,567
17		5	1878		1.12	1,677	289	28,505
18		6	1502		0.64	2,347	324	42,244
19	4	1	1806		1.12	1,613	361	30,638
20		2	1782		1.11	1,605	400	32,108
21		3	1332		1	1,332	441	27,972
22		4	1217		1.15	1,058	484	23,282
23		5	2258		1.12	2,016	529	46,370
24		6	1400		0.64	2,188	576	52,500
25	5	1	1500		1.12	1,339	625	33,482
26		2	1820		1.11	1,640	676	42,631

27		3	2651		1	2,651	729	71,577
28		4	2582		1.15	2,245	784	62,866
29		5	1243		1.12	1,110	841	32,185
30		6	459		0.64	717	900	21,516
31	6	1	2422		1.12	2,163	961	67,038
32		2	2622		1.11	2,362	1024	75,589
33		3	2255		1	2,255	1089	74,415
34		4	2242		1.15	1,950	1156	66,285
35		5	1842		1.12	1,645	1225	57,563
36		6	1000		0.64	1,563	1296	56,250
37	7	1	1607		1.12	1,435	1369	53,088
38		2	2626		1.11	2,366	1444	89,899

39		3	1330		1	1,330	1521	51,870
40		4	2194		1.15	1,908	1600	76,313
41		5	1529		1.12	1,365	1681	55,972
42		6	950		0.64	1,484	1764	62,344
43	8	1	941		1.12	840	1849	36,128
44		2	1431		1.11	1,289	1936	56,724
45		3	893		1	893	2025	40,185
46		4	1551		1.15	1,349	2116	62,040
47		5	677		1.12	604	2209	28,410
48		6	890		0.64	1,391	2304	66,750
49	9	1	2493		1.12	2,226	2401	109,069
50		2	1769		1.11	1,594	2500	79,685

51		3	953		1	953	2601	48,603
52		4	2882		1.15	2,506	2704	130,317
53		5	2110		1.12	1,884	2809	99,848
54		6	1485		0.64	2,320	2916	125,297
55	10	1	2322		1.12	2,073	3025	114,027
56		2	2390		1.11	2,153	3136	120,577
57		3	1353		1	1,353	3249	77,121
58		4	1713		1.15	1,490	3364	86,395
59		5	1617		1.12	1,444	3481	85,181
60		6	950		0.64	1,484	3600	89,063
61	11	1	2047		1.12	1,828	3600	

								111,488
62		2	1153		1.11	1,039	3844	64,402
63		3	1331		1	1,331	3969	83,853
64		4	2312		1.15	2,010	4096	128,668
65		5	1890		1.12	1,688	4225	109,688
66		6	1120		0.64	1,750	4356	115,500
67	12	1	1860		1.12	1,661	4489	111,268
68		2	1429		1.11	1,287	4624	87,542
69		3	1413		1	1,413	4761	97,497
70		4	1662		1.15	1,445	4900	101,165

71		5	2600		1.12	2,321	5041	164,821
72		6	1200		0.64	1,875	5184	135,000
73	13	1	2146		1.12	1,916	5329	139,873
74		2	1421		1.11	1,280	5476	94,733
75		3	1333		1	1,333	5625	99,975
76		4	1145		1.15	996	5776	75,670
77		5	2518		1.12	2,248	5929	173,113
78		6	1122		0.64	1,753	6084	136,744
79	14	1	1694		1.12	1,513	6241	119,488
80		2	885		1.11	797	6400	

								63,784
81		3	1401		1	1,401	6561	113,481
82		4	1587		1.15	1,380	6724	113,160
83		5	1557		1.12	1,390	6889	115,385
84		6	846		0.64	1,322	7056	111,038
85	15	1	1285		1.12	1,147	7225	97,522
86		2	1315		1.11	1,185	7396	101,883
87		3	1325		1	1,325	7569	115,275
88		4	1107		1.15	963	7744	84,710
89		5	1754		1.12	1,566	7921	139,38

								0
90		6	891		0.64	1,392	8100	125,297

Los datos numéricos en el anterior cuadro fueron calculados de la siguiente manera:

$$\overline{X} = \frac{4095}{90} = 45.5$$

$$\overline{Y} = \frac{149180}{90} = 1657.56$$

$$b = \frac{\sum XY - n * \overline{XY}}{\sum X^2 - n * \overline{X}^2}$$

$$b = \frac{6353203.80 - 90 * 45.5 * 1657.56}{246944 - 90 * 45.5^2}$$

$$b = -7.1619$$

$$a = \overline{Y} - b * \overline{X}$$

$$a = 1657.56 - (-7.1619 * 45.5)$$

$$a = 1983.42$$

$$entonces\ ,\ para\ : Y = a + bX$$

$$Y = 1983.42 - 7.1619 * X$$

De acuerdo al información arrojada de los anteriores cálculos el pronostico para los 30 periodos siguientes se muestran en el cuadro 4

Cuadro 4. Pronostico de la demanda

PRONOSTICO FINAL				
PERIODO	DIAS DE LA SEMANA	Y	F. Estac.	Pronóstico
91	1	1332	1.12	1491.48
92	2	1325	1.11	1470.22
93	3	1317	1	1317.36
94	4	1310	1.15	1506.73
95	5	1303	1.12	1459.39
96	6	1296	0.64	829.36
97	1	1288	1.12	1442.90
98	2	1281	1.11	1421.91
99	3	1274	1	1274.39
100	4	1267	1.15	1457.31
101	5	1260	1.12	1411.28
102	6	1253	0.64	801.86
103	1	1246	1.12	1395.23
104	2	1239	1.11	1374.83
105	3	1231	1	1231.42
106	4	1224	1.15	1407.90
107	5	1217	1.12	1363.15
108	6	1210	0.64	774.36
109	1	1203	1.12	1347.11
110	2	1196	1.11	1327.13

111	3	1188	1	1188.45
112	4	1181	1.15	1358.48
113	5	1174	1.12	1315.02
114	6	1167	0.64	746.86
115	1	1160	1.12	1298.98
116	2	1153	1.11	1279.43
117	3	1145	1	1145.48
118	4	1138	1.15	1309.06
119	5	1131	1.12	1266.89
120	6	1124	0.64	719.35

Los periodos pronosticados corresponden a la demanda proyectada de pan tajado de 500 gr para el mes de noviembre del año 2002, dicho pronóstico es utilizado para poder realizar la planeación de la producción, donde se debe realizar una adecuada asignación de los recursos con los que cuenta la planta de producción de Carulla Vivero en este momento.

3.1.7 Análisis del Pronostico. Puede observarse que para el próximo mes el comportamiento de la demanda muestra la tendencia de permanecer con las mismas variaciones durante el periodo para el cual se realizó la proyección.

No quiere decir esto que en los periodos venideros dicho comportamiento va a permanecer puesto que esta empresa labora con base a pedidos y que dichas

cantidades de producción y venta varían favorable o desfavorablemente de acuerdo con algunas épocas del año.

Es por ello que se decidió hacer el pronostico para el corto plazo ya que este debe permanecer en constante monitoreo y actualización por la variabilidad que presenta la demanda durante el año.

3.2 PLANEACION DE LA PRODUCCIÓN

Es la función de la dirección de la empresa que sistematiza por anticipado los factores de mano de obra, materias primas y equipos, para realizar la fabricación que este determinada por anticipado, con relación:

- utilidades que se deseen lograr
- Demanda del mercado
- Capacidad y facilidades de la planta

Es la actividad de decidir acerca de los medios que la empresa industrial necesitará para sus futuras operaciones manufacturas y para distribuir esos medios de tal manera que se fabrique el producto deseado en las cantidades y al menor costo posible.

En concreto tiene por finalidad vigilar que se logre:

Disponer de materias primas y demás elementos de fabricación, el momento oportuno y en lugar requerido.

Reducir en lo posible, los periodos muertos de la maquinaria y de los obreros.

Asegurar que los obreros no trabajen en exceso, ni que estén inactivos.

3.2.1 Proceso de Proveeduría. La gestión óptima del inventario debe estar cimentada en unos buenos principios que garanticen, un manejo eficiente y eficaz de los niveles de inventarios de materiales.

Las políticas propuesta para el manejo y control de los inventarios en la planta de producción Carulla- Vivero son las siguientes:

- El nivel del inventario de materiales debe ser consistente con los requerimientos de la operación.
- La optimización del inventario se lograra usando técnicas de reposición, bodegaje y control que permitan obtener un equilibrio entre el costo efectivo de del nivel del servicio y el nivel optimo del inventario.
- Las necesidades de materiales debe obedecer a un proceso de planeación.
- Deberá evaluarse periódicamente el comportamiento de las materias primas, bajo parámetros de reposición establecidos con el fin de recomendar las reposiciones necesarias.

Dentro de este proceso son indispensables evaluar y considerar otros factores como son el seguimiento, admón. De inventarios y compras que deben mantener armonía entre sí para hacer efectivas las políticas establecidas con anterioridad y el proceso como tal. Ver Figura 2

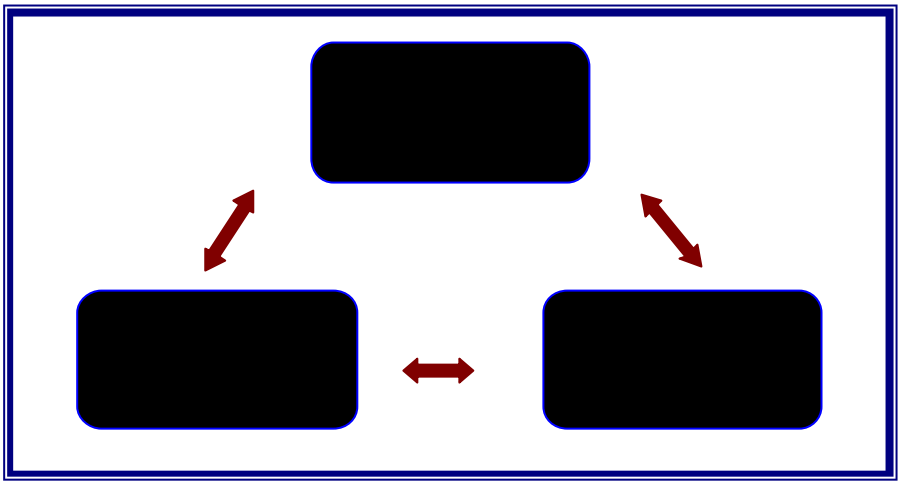

Figura 2. Proceso de Proveeduría

▪ **Seguimiento.** Este comprende la determinación y ejecución de todas las actividades que permitan planear, y ejecutar las acciones necesarias para la adquisición a satisfacción de las materias primas.

Para la ejecución de dicho seguimiento debe tenerse en cuenta las siguientes condiciones:

- participar en la planeación de la demanda: esta parte del inicio del proceso de análisis de requerimientos, para ello es necesario iniciar con la proyección de la demanda.
- El producto esperado para la función de seguimiento son todos aquellos

- Elementos que le permiten conformar el plan de desarrollo como son
- Prioridades, alcance, procedimientos que se ejecutan , etc.
- Preparar el plan a seguir: para esta parte el plan debe contener las acciones desde el momento que se hizo la respectiva planeación y deberá responder al que, como y cuando seguir (fecha esperada para cotizar, adjudicación, entrega de materiales comprados, etc)

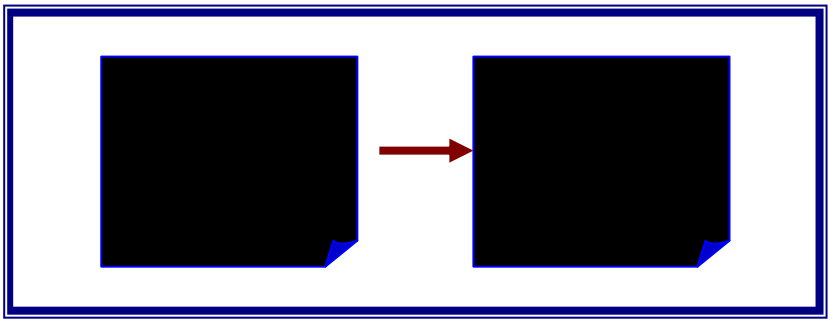

Figura 3. Seguimiento

▪ **Administración del Almacén**. La propuesta relacionada con la administración de la bodega de materias primas presentada a continuación esta diseñada tomando como base los principios modernos de la admón. para ello se han establecido las siguientes políticas:

El oportuno y eficiente servicio al cliente interno será el principal objetivo a cumplir en el área de almacén de materias primas en la planta de producción Carulla Vivero.

Se desarrollaran mecanismos rentables para la administración de materiales adquiridos por la empresa.

♣ **Recibir Físicamente La Carga:** En el momento en que lleguen los insumos a la planta, el encargado de fiscalizar esta operación debe cerciorarse de que el pedido se entregue con las condiciones requeridas y con todos los documentos en regla.

♣ **Recibir por Parte del Usuario.** El usuario debe confrontar las especificaciones y firmar como recibo a satisfacción los documentos del proveedor en el momento de hacer la entrega de la carga.

El proveedor deberá dirigir los documentos firmados por el usuario a la unidad de recibos de materiales, para continuar con el registro de recibo en el sistema para efectuar luego su posterior pago en la fecha convenida.

♣ **Registrar la Información.** Esta actividad tiene como función hacer constancia sobre pedidos recibidos, puesto que el momento de ocurrir un malentendido con respecto al despacho del pedido de materias primas exista un soporte que le den solución al inconveniente presentado.

Todos los procedimientos descritos anteriormente deben llevar un seguimiento lógico y organizado sin omitir ninguno de los pasos para evitar trastornos futuros en su ejecución; Ver grafico

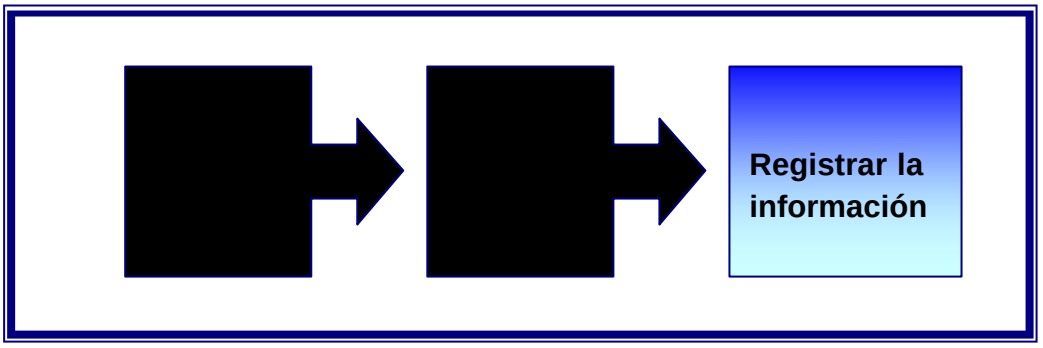

Figura 4.Registro de información

- **Chequeo De Materiales**

📖 **Imprimir Hoja de Chequeo**: Este documento impreso se utiliza para realizar la inspección de las materias primas al momento de llegar a la planta, se comprueba que efectivamente lo que llegó es lo que se pidió. Este documento es una copia de la orden de compra.

📖 **Hacer Chequeo Físico** Para ello se deben realizar dos tareas principales :

- la verificación de las condiciones establecidas de la orden de compra
- El cumplimiento de especificaciones técnicas que corresponden a cada material.

📖 **Identificar El Material.** El funcionario encargado del chequeo marca los ítems con el código de la planta de producción.

📖 **Registrar Recibo.** El funcionario de chequeo deberá suministrar la información los datos resultantes de verificación de los materiales de una orden de compra determinada.

📖 **Entregar Materiales.** Para llevar cabo la entrega de materias primas se deberá coordinar con almacenista el lugar donde será colocado el pedido de materiales.

📖 **Archivar Documentos.** Toda la información correspondiente al recibo de materiales deberá quedar en el archivo del área del almacén

📖 **Generar Y Procesar Discrepancias .**Cuando los materiales presentan diferencias con lo pedido o irregularidades el procedimiento de reclamo pueden presentarse los siguientes casos:

Aceptación Total: en este caso se procede a dar ingreso normal a los materiales a la planta.

Aceptación parcial: Debe ingresar a la planta el material aceptado y coordinar con el proveedor la devolución o disposición de los materiales rechazados

Rechazo Total: se debe coordinar con el proveedor la devolución acerca de reemplazo de los materiales no conformes; si dicha solicitud no es atendida por el proveedor se deberá pasar a pérdidas el valor de los materiales pagados.

- **Hacer Reexpido De La Carga** Los trámites a seguir es el siguiente:

Una vez consolidada la carga debe registrarse en el sistema las condiciones de despacho y la información de materiales objeto de reexpido identificado en forma clara los materiales y el destinatario del envío.

A continuación se muestra en forma resumida los procedimientos adecuados para llevar un buen chequeo de materiales y evitar al máximo materia prima no conforme.

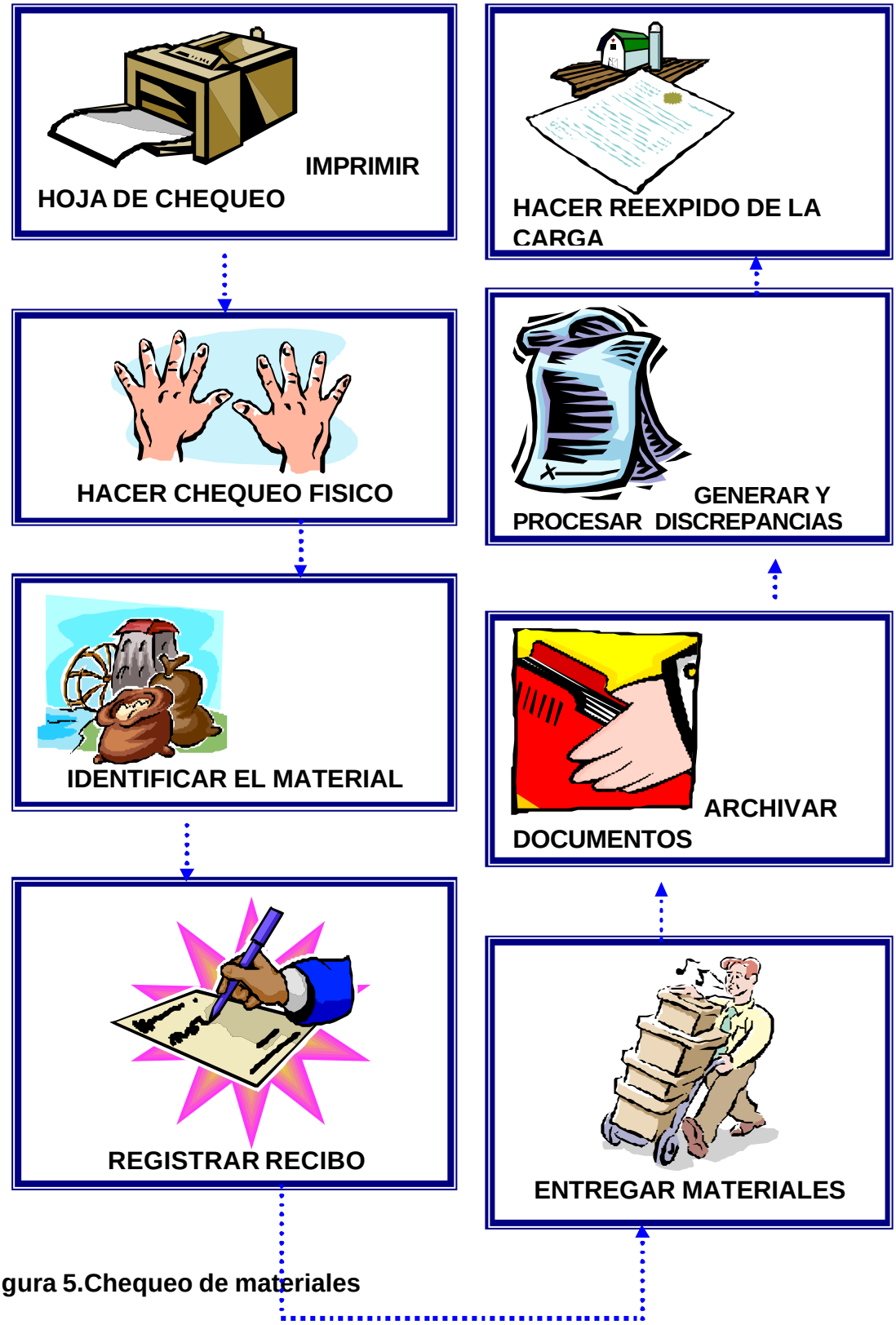

Figura 5.Chequeo de materiales

3.2.2 Proceso De Compras. Las políticas de compras propuesta se enuncian a continuación:

- desarrollar las relaciones comerciales primordialmente con los fabricantes de materias primas, promoviendo relaciones abiertas y de beneficio mutuo.
- Promover el desarrollo de proveedores regionales, que respondan con sus productos y servicios a los estándares de calidad, oportunidad y servicio que la planta de producción requiere.

▪ **Compras.** El proceso de compras lo constituye básicamente los subprocesos de planeación, programación, selección y ejecución, control y gestión de los pedidos, todos encaminados a la adquisición de los suministros necesarios para el desarrollo de las operaciones y actividades administrativas de la empresa, con la adecuada calidad, cantidad, precio competitivo y cumplimiento en el tiempo de entrega. En general, la empresa depende de una u otra forma de este proceso para mantenerse en funcionamiento o para evitar retrasos en la parte productiva de esta.

La planeación de las Compras es un subproceso que se basa en la evaluación continua de la información sobre proveedores, nuevas tecnologías, materiales y materia prima. Esta comprende el establecimiento de objetivos, políticas y actividades para el proceso de compras, en ella se da respuesta a interrogantes tales como:

¿ Que se va a cotizar?

¿ Cuánto se va a cotizar?

¿ A quien se le va a cotizar?

3.2.3 Proceso De Administración De Almacén Y Control De Inventario De Materias. Antes de proponer mejoras en el manejo de inventarios de materias primas que existe en la actualidad en la empresa bajo estudio; es necesario saber cual es la función que estos tienen, al igual que conocer los beneficios que un sistema adecuado puede ofrecer. Dicha afirmación se encuentra ilustrada en el cuadro 5

Cuadro 5 .Proceso de administración y control de inventarios

¿ QUE ES ?	Un conjunto de procedimientos utilizados para mejorar el sistema de control de existencias en la planta de producción Carulla - Vivero
¿ PARA QUE SIRVE ?	Para mantener niveles óptimos de inventario.
¿ COMO SE LLEVA A CABO ?	Por medio de un modelo de inventario con comportamiento probabilístico.
¿ CUANDO SE UTILIZA ?	En el momento de necesitar los requerimientos necesarios para anticipar la demanda de producción.
¿ DONDE SE UTILIZA ?	En la planta de producción se hará uso en el área de los inventarios de materia prima.

El objetivo básico del análisis del inventario en el sector manufacturero es especificar:

- Cuando se deben ordenar los artículos
- Que tan grande debe ser el pedido.

De acuerdo con los materiales requeridos para la elaboración del pan tajado de 500 gr, se ha podido establecer que el comportamiento de adquisición de materias primas no es el mismo para todos, puesto que cada uno de los proveedores tienen políticas distintas para hacer los despachos correspondientes.

En el caso del componente principal del producto (Harina) se ha establecido por las características de demanda independiente y cantidad de pedido fija que el modelo que mas se ajusta a su comportamiento es un sistema Q el cual se describe a continuación.

3.2.4 Modelo con demanda variable tiempo de entrega constante El sistema de inventario de cantidad fija de pedido con un nivel de servicio específico es el modelo mas adecuado para los artículos de la harina y el azúcar puesto que estos son costosos con relación a los demás insumos del proceso generando así un inventario promedio menor.

Además estos son considerados como artículos importantes lo que favorece que exista la necesidad de realizar un monitoreo mas cercano.

Este modelo es aplicable cuando la demanda es incierta es decir que varia a través del tiempo

Dicho modelo trata de determinar el punto especifico R en el cual se colocará un pedido y el tamaño del mismo, Q. El punto de pedido R se fija para cubrir la demanda prevista durante el plazo mas una reserva de seguridad B determinada por el nivel de servicio deseado. Un pedido de tamaño Q se coloca cuando el inventario disponible alcanza el punto R; es decir que este es un sistema de reorden de pedidos por ciclos variables y cantidad fija, determinada por el lote económico.

- **Supuestos a considerar en el desarrollo del modelo**

- Demanda Probabilís tica con media y varianza relativamente estable.
- Se alcanza un pedido cuando la existencia total es menor al punto de pedido.
- Los costos de un faltante es relativamente alto, por tal motivo el nivel de faltante es pequeño, relativo al nivel de inventarios.

- **Ventajas que ofrece el modelo**

- Mantiene estricto control del inventario, después de cada transacción.
- Se previene la generación de pedidos de materiales en inventario.

- **Regla de pedido.** Verificar continuamente el nivel de inventario.

Cuadro 6. Calculo para hallar de la desviación típica

PERIODO	DEMANDA	DEMANDA	DEMANDA	HARINA		AZUCAR	
	PAN(Und.)	HARINA(Bult)	AZUCAR(Bult)	di-d	(di-d)*(di-d)	di-d	(di-d)*(di-d)
1	1491	10.64	0.85	1.67	2.78	0.14	0.0196
2	1470	10.49	0.83	1.52	2.30	0.12	0.0144
3	1317	9.4	0.75	0.43	0.18	0.04	0.0016
4	1507	10.75	0.85	1.78	3.15	0.14	0.0196
5	1459	10.41	0.83	1.44	2.06	0.12	0.0144
6	829	5.91	0.47	-3.06	9.39	-0.24	0.0576
7	1443	10.3	0.82	1.33	1.76	0.11	0.0121
8	1422	10.15	0.81	1.18	1.38	0.10	0.0100
9	1274	9.09	0.72	0.12	0.01	0.01	0.0001
10	1457	10.4	0.83	1.43	2.03	0.12	0.0144
11	1411	10.07	0.8	1.10	1.20	0.09	0.0081
12	802	5.72	0.45	-3.25	10.59	-0.26	0.0676
13	1395	9.96	0.79	0.99	0.97	0.08	0.0064
14	1375	9.81	0.78	0.84	0.70	0.07	0.0049
15	1331	8.78	0.7	-0.19	0.04	-0.01	0.0001
16	1408	10.05	0.8	1.08	1.16	0.09	0.0081
17	1363	9.73	0.77	0.76	0.57	0.06	0.0036
18	774	5.52	0.44	-3.45	11.93	-0.27	0.0729
19	1347	9.61	0.76	0.64	0.40	0.05	0.0025
20	1327	9.47	0.75	0.50	0.25	0.04	0.0016
21	1188	8.48	0.67	-0.49	0.24	-0.04	0.0016
22	1358	9.69	0.77	0.72	0.51	0.06	0.0036

23	1315	9.38	0.74	0.41	0.16	0.03	0.0009
24	747	5.33	0.42	-3.64	13.28	-0.29	0.0841
25	1299	9.27	0.74	0.30	0.09	0.03	0.0009
26	1274	9.13	0.72	0.16	0.02	0.01	0.0001
27	1145	8.17	0.65	-0.80	0.65	-0.06	0.0036
28	1309	9.34	0.74	0.37	0.13	0.03	0.0009
29	1267	9.04	0.72	0.07	0.00	0.01	0.0001
30	719	5.13	0.4	-3.84	14.78	-0.31	0.0961
SUMATORIA	37823	269.22	21.37		82.73		0.53
PROMEDIO(d)		8.974	0.71		2.76		0.0177
DESVIACION TIPICA					1.66		0.133

Para construir el modelo de inventario es necesario identificar los siguientes parámetros:

Demanda *(D)*

De acuerdo con los datos registrados en el cuadro 6 de demandas diaria de pan tajado de 500 gr se pudo establecer:

Demanda anual de harina:

262.9 bultos* 12 = 3154.8 bultos/ año

Demanda anual de azúcar:

21.35*12 = 256.2 bultos / año

Costo por unidad *(C)*

Harina = $49000 por bulto

Azúcar = 62540 por bulto

Plazo de reposición *(L)*

Costo de colocación de un pedido de harina *(S)*: 2700 por pedido

Costo de colocación de un pedido de azúcar *(S): 1800* por pedido

Costo de almacenamiento *(H)* :

Este se toma como un porcentaje del costo del articulo:

Harina = 0.02*$49000 = $980

Azúcar = 0.02* $62540 = $1250.8

Demanda promedio diaria *(d)* :?

Punto de reorden *(R)* = ?

Cantidad que debe ordenarse *(Q)* = ?

Para realizar los cálculos es necesario conocer los siguientes parámetros

Nivel de servicio ***P*** : El cual es de 0.95

Cálculos:

Harina

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2*3155*2700}{980}} = 132 bultos$$

$$R = \overline{d}L + Zs_l$$

$$\overline{d} = \frac{3154.8}{365} = 8.67 bultos/dia$$

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \overline{d})^2}{n}} = 1.66$$

$$s_l = \sqrt{(1.66)^2 + (1.66)^2 + (1.66)^2 + (1.66)^2 + (1.66)^2 + (1.66)^2 + (1.66)^2} = 4.39$$

$$E(z) = \frac{(1-P)*Q}{s_l} = \frac{(1-0.95)*132}{4.39} = 1.5$$

Con el valor de *E(z)* se calcula Z en tablas de normalización de numero previsto de faltante Vs desviación estándar

Para *E(z) = 1.5; Z* toma valor de *–1.5.*

Una vez obtenido el valor de Z se determina el punto de reorden

$$R = (8.67)*8 - 1.5*1.66 = 66.87 bultos$$

Azucar

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 * 256.2 * 1800}{1250.8}} = 28 bultos$$

$$R = \overline{d}L + Zs_l$$

$$\overline{d} = \frac{256.2}{365} = 0.70 bultos/dia$$

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \overline{d})^2}{n}} = 1.33$$

$$s_l = \sqrt{(1.33)^2 + (1.33)^2 + (1.33)^2 + (1.33)^2 + (1.33)^2 + (1.33)^2 + (1.33)^2} = 3.51$$

$$E(z) = \frac{(1-P) * Q}{s_l} = \frac{(1-0.95) * 28}{3.51} = 0.39$$

Con el valor de *E(z)* se calcula Z en tablas de normalización de numero previsto de faltante Vs desviación estándar

Para *E(z) = 0.39; Z* toma valor de 0*.*

Una vez obtenido el valor de Z se determina el punto de reorden

$$R = (0.70) * 8 + 0 * 1.33 = 5.6 bultos$$

En el caso de la harina cuando las existencias bajen a 66.87bultos es necesario ordenar 132 bultos y para el azúcar cuando se llegue a 5.6 bultos es necesario ordenar 28 bultos.

▪ **Representación grafica del modelo Q.** La representación grafica del modelo Q se muestra en la figura 6

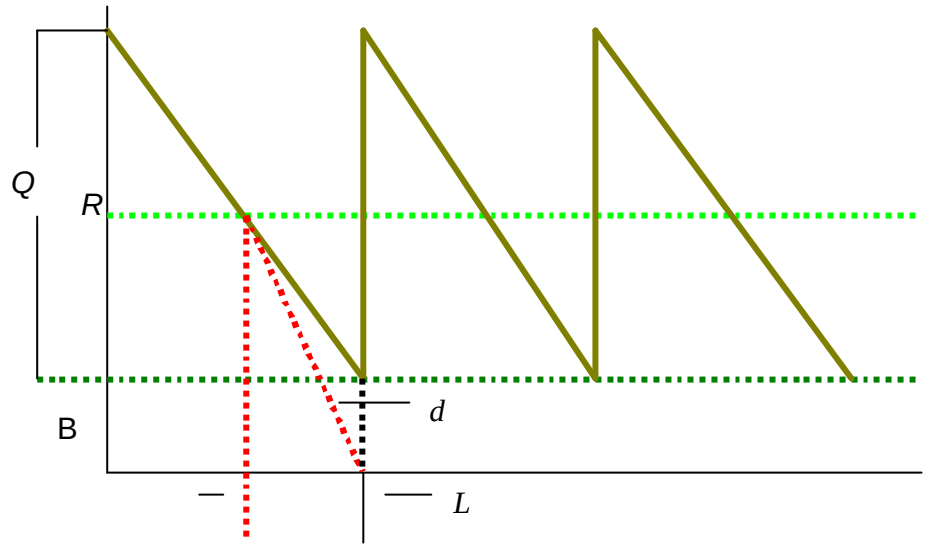

Figura 6.Modelo Q

3.2.5 Capacidad

La capacidad es la salida máxima de un sistema en un periodo dado y es expresada normalmente como una tasa.

La capacidad diseñada de una instalación es la capacidad máxima que se puede lograr bajo condiciones ideales.

La capacidad efectiva es aquella que una empresa espera lograr una mezcla de productos, métodos de programación, mantenimiento y estándares de calidad.

▪ **Planeación De La Capacidad.** Para determinar los requerimientos de capacidad, es necesario abordar las demandas de líneas productos individuales. Las capacidades de cada área de la planta y la asignación de la producción en toda la red de la planta. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Utilizar técnicas de proyección (pronósticos) para predecir la demanda de los productos
- Calcular los requerimientos de equipo y mano de obra para cumplir con las proyecciones de la demanda.
- Proyectar la disponibilidad del equipo y de la mano de obra en el horizonte de planeación.

Teniendo en cuenta que este estudio se esta realizando para la línea de pan tajado de 500gr ; la determinación de los requerimientos de capacidad solo se tendrá en cuenta para dicha línea.

Paso 1: L a demanda proyectada del pan tajado de 500gr que se obtuvo fue de 37.733 unidades de pan tajado a producir para el siguiente mes.

Paso 2: Calculo de los requerimientos de equipo y mano de obra. En la realización de dichos cálculos se hizo uso de la información obtenida del estudio de tiempos suministrado por la planta..Ver anexo F.

En la actualidad la planta de producción cuenta con:

- Dos máquinas amasadoras que durante las horas de trabajo pueden realizar 31 mojes cada una.

$$\frac{480}{15.05} = 31.8 mojes/dia$$

$$31.8 * 210 = 6.694\ panes$$

$$6.694 * 2 = 13.88\ panes/dia$$

$$Capacidad = 1673\ panes/hora$$

- Una máquina Benier que puede realizar 341 panes por hora.

$$\frac{480}{36.6} = 13 mojes/dia$$

$$13 * 210 = 2730\ panes/dia$$

$$Capacidad = \frac{2730}{8} = 341\ panes/hora$$

- Un cuarto de fermentación tiene capacidad para almacenar 600panes/hora debido a que un carro contiene 120 panes y el cuarto puede almacenar 10 carros durante dos horas que es el tiempo de fermentación.

- Un horno rotatorio Kendall 40. Este hornea 200panes en un tiempo de 35min, con tiempo de 17,2min y 4,6 min de cargue y descargue respectivamente.

$$\frac{480}{56.8} = 8.45 cargues/dia$$

$$8.45 * 200 = 1690.14 panes/dia$$

$$Capacidad = \frac{1290}{8} = 211.26 panes/horas$$

- Un horno rotatorio Kendall 20 que puede hornear 100 panes en 35 min con tiempo de cargue de 8.6 min y 3 min de descargue para un total de 128 panes horneados/ hora.

$$\frac{480}{46.6} = 10.30 cargues$$

$$10.30 * 100 = 1030 panes/dia$$

$$Capacidad = \frac{1030}{8} 128 panes/hora$$

- Cuarto de enfriamiento este tiene capacidad para 27 carros con 120 panes cada uno para almacenar durante cuatro horas.

$27 * 120 = 3240$

$3240 * 2 = 6480 panes / dia$

$$Capacidad = \frac{6480}{8} = 810 panes / hora$$

Una máquina tajadora que emplea 30 min para tajar 210 panes , generando durante el día 3360 panes. Para la operación en esta maquina se requieren dos personas.

$$\frac{480}{30} = 16$$

$16 * 210 = 3360\ panes / dia$

$$Capacidad = \frac{3360}{8} = 420\ panes / dia$$

- **Capacidad Mensual**

Cuadro 7.Capacidad Mensual

Cantidad	Máquina	Capacidad /hora	Capacidad /mes
2	Amasadora	1673	347.984
1	Máquina Benier	341	70.928
1	Cuarto de Crecimiento	600	124.800
2	Horno	339	70.512

1	Cuarto de enfriamiento	810	168.48
1	Tajadora	420	87.360

De acuerdo con el pronóstico mensual del pan tajado (37.733), se calcula a capacidad utilizando de la planta para dicho mes (Ver cuadro 8.).

Cuadro 8 Capacidad utilizada

Cantidad	Máquina o zona	Capacidad Utilizada mes (Pronóstico /capacidad)
2	Amasadora	0.10
1	Máquina Benier	0.53
1	Cuarto de Crecimiento	0.30
2	Horno	0.53
1	Cuarto de enfriamiento	0.22
1	Maquina tajadora	0.43

Paso 3:Proyección de la disponibilidad de Máquinas y Mano de obra.

- *Requerimiento de maquinas***.** Este requerimiento se obtiene multiplicando la capacidad utilizada por el numero de máquinas existe ntes.
- *Requerimiento de mano de Obra*. El número de personas requeridas para apoyar la demanda será el personal requerido para operar las máquinas.

Cuadro 9. Requerimientos de Maquinas y Mano de obra

Maquinas	Requerimiento de máq.	Requerimiento de M.O
Amasadora	0.11*2Maq=0.22Maq	0.22Maq*2oper=0.44oper
Maquina Benier	0.53*1Maq =0.53Maq	0.53Maq*2oper=1.06oper
Hornos	0.53*2Maq=1.06Maq	1.06Maq*2oper=2.12oper
Tajadora	0.43*1Maq=0.43Maq	0.43Maq*1oper=0.43oper

De acuerdo con los resultados obtenidos de la capacidad se puede afirmar que la capacidad disponible con que cuenta la planta es superior a la demanda previsto lo que indica que esta puede empezara desarrollar un plan donde se incentive la producción de otras líneas de productos.

3.3 PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar determinando así su inicio y fin, para lograr el nivel mas eficiente.

La función principal de la programación consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Se inicia con la especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción; incluyendo la carga de los productos a los centros de producción y las instrucciones pertinentes a la operación.

El programa de producción es afectado por:

- Materiales: para cumplir con las fechas comprometidas para su entrega.
- Capacidad del personal: para mantener bajos costos al utilizarlos eficazmente, en ocasiones afecta la fecha de entrega.
- Capacidad de producción de la maquinaria : para tener una utilización adecuada de ella, observándose las condiciones ambientales, especificaciones, calidad y cantidad de los materiales, la experiencia y capacidad de las operaciones en aquella.
- Sistema de producción: Realizar un estudio y seleccionar el mas adecuado , acorde con las necesidades de a empresa.

La función de la programación de producción tiene como finalidad:

- Prever las pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre los centros de producción.
- Mantener ocupada la mano de obra disponible.
- Cumplir con los plazos de entrega establecidos.

3.3.1 Planeación De Los Requerimientos De Materiales (MRP). El MRP esta utilizándose en una variedad de industrias con un ambiente de trabajo basado en la fabricación por lotes utilizando el mismo equipó de producción**.**

Por otra parte, las MRP no funcionan bien en compañías que producen un bajo número de unidades por año. Especialmente en compañías que fabrican productos complejos y costosos que requieren investigación y diseños avanzados.

Con base en el plan de producción, un sistema de Planeación de Requerimiento de Materiales crea programas que identifican partes y materiales específicos requeridos para producir artículos finales.

Los sistemas de MRP utilizan un programa de computador para llevar a cabo estas operaciones. La mayoría de firmas han utilizado sistemas de inventarios computarizados durante años, pero estos eran independientes del sistema de programación, por lo cual las MRP lograron enlazar estas dos partes.

- **Propósito Del MRP.** El propósito principal del MRP es controlar los niveles de inventario, asignar prioridades operativas a los artículos y planear la capacidad para cargar el sistema de producción. Esto puede ampliarse brevemente de la manera siguiente:

Inventarios: Ordenar las partes correctas, ordenar la cantidad correcta y ordenar en el momento correcto.

Prioridades: Ordenar con la fecha de vencimiento correcta y mantener válida la fecha de vencimiento.

Capacidad: Planear una carga completa, planear una carga exacta y planear un momento adecuado para mirar la carga futura.

Los objetivos del manejo del inventario bajo un sistemas de MRP son los mismos que bajo cualquier sistema del manejo del inventario: Mejorar el servicio al cliente, minimizar la inversión en el inventario y maximizar la eficiencia operativa de la producción.

La filosofía de la Planeación de Requerimientos de Materiales es que estos deben enviarse de prisa y este envío debe efectuarse cuando la falta de ellos pueda retrazar el programa de producción general y demorarse cuando el programa se atrasa y se posponer cuando se necesite.

A parte de utilizar talvez una escasa capacidad, es preferible no tener materias primas ni trabajo en proceso antes de que aparezca la necesidad real por cuanto los inventarios paralizan las finanzas, trastornan los depósitos, prohíben los cambios de diseño e impiden la cancelación o el aplazamiento de pedidos.

- **Ventajas de MRP.** Entre las ventajas de un sistema MRP se pueden considerar los siguientes ítems:

o Capacidad para fijar los precios de una manera más competente.

o Reducción de los precios de venta.

o Reducción del inventario.

o Mejor servicio al cliente.

o Mejor respuesta a las demandas del mercado.

o Capacidad para cambiar el programa maestro.

o Reducción de los costos de preparación y desmonte.

o Reducción del tiempo de inactividad.

o Suministrar información por anticipado, de manera que los gerentes puedan ver el programa planeado antes de la expedición real de los pedidos.

o Indicar cuando demorar y cuando agilizar.

- **Aplicación del MRP.** Para la realización del MRP se tuvo en cuenta el pronóstico de la demanda(ver Cuadro4), calculado de acuerdo a los datos históricos suministrados por la empresa.

Los treinta días pronosticados se agrupan en cuatro periodos con el fin de calcular los requerimientos de materiales semanales.

- **Lista de materiales.** Estos se ilustran en la figura a continuación:

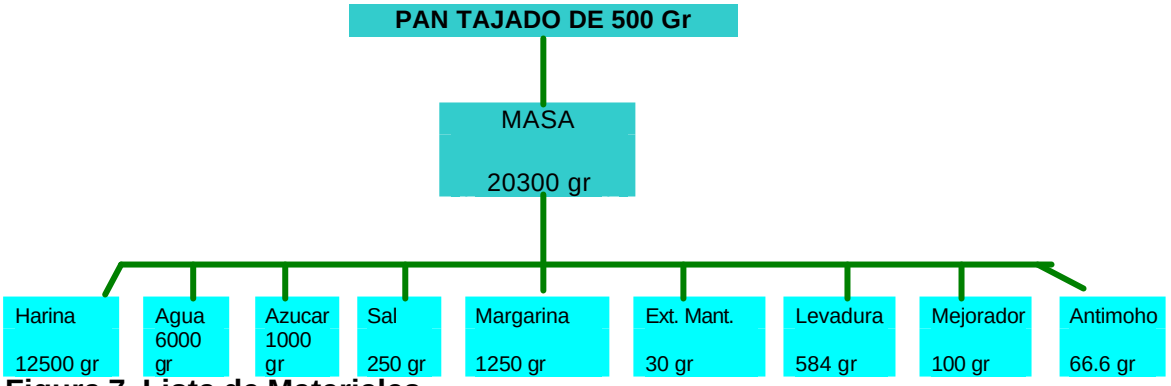

Figura 7. Lista de Materiales

- **Plan Maestro de Producción**

SEMANA	PONOSTICO	REQ. BRUTO
1	8073	4682.3
2	7809	4529.2
3	7509	4355.2
4	7282	4223.5

HARINA	AGUA	MARGARINA	AZUCAR	LEVADURA
2883.2	13.83.94	282.55	226.04	134.01
2788.92	1327.53	273.31	218.65	129.62
2681.78	1276.53	262.81	210.25	124.64
2600.71	1239.94	254.87	203.89	120.88

SAL	MEJORADOR	ANTIMOHO	EX. MQUILLA
57.64	23	15.35	6.91
55.75	22.25	14.85	6.69
53.61	21.4	14.28	6.43
51.99	20.75	13.85	6.24

Cuadro 10. Plan Maestro de producción

Las pagina 76 y 77 corrresponen a unos archivos en excell llamado

- **Análisis Del MRP.** El MRP obtenido permite determinar los requerimientos (bruto y neto); es decir, las demandas de periodos discreta para cada ingrediente del pan tajado los cuales hacen parte del inventario de materias primas.

La información generada es utilizada para realizar la orden de inventario quien pertenece a la consecución de las materias primas del pan tajado y a la producción.

La acción a generar consiste en emitir pedidos a los proveedores por las cantidades correctas y al tiempo estipulado de acuerdo con los resultados

La información suministrada por el MRP sirve de base para tomar las acciones por parte del área de compra con respecto a:

- Incrementos en la cantidad de la orden
- Cancelación de ordenas
- Colocación de la orden, entre otros.

3.4.CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Se refiere esencialmente a la cantidad de fabricación de artículos y vigilar que se haga como se planeó, es decir, el control se refiere a la verificación para que se cumpla con lo planeado reduciendo a un mínimo las diferencias del plan original, por los resultados y prácticas obtenidas.

Funciones del control de producción:

- Pronosticar la demanda del producto, indicando la cantidad en función del tiempo.
- Comprobar la demanda real con la planeada y corregir los planes si fuese necesario.
- Determinar las necesidades de producción y los niveles de existencia en determinados puntos en la dimensión del tiempo.
- Planear la distribución del producto.

3.4.1 Características Del Control De Producción

- Hacer seguimiento a la producción en proceso.
- Detectar las variaciones en el proceso.
- Identificar las causas que producen las variaciones.

.

3.4.2 Producto. El resultado del proceso seleccionado es el pan tajado grande de 500gr .

- **Nivel Del Producto.** El producto bajo estudio se encuentra ubicado en el nivel real puesto que este cumple con una función especifica ya sea para consumirla como tostada o en sándwich de acuerdo con la preferencia del consumidor.

3.4.3 Categorías de Variables del Producto

- **Calidad intrínseca:**

- Calidad en los ingredientes del producto
- Tener un grado adecuado de humedad
- No debe presentar grietas
- El pan debe estar totalmente en forma rectangular
- Debe poseer un color uniforme (no pasado de horneo).

- **Oportunidad:** La entrega de los pedidos se realizan en forma eficaz puesto que esto se entregan el día convenido por las partes involucradas.

- **Disposición:** Todos sus empleados realizan sus actividades de tal manera que pueden ofrecer productos que satisfagan plenamente la necesidad del cliente y garanticen su salud y bienestar como usuario y consumidor dentro de una justa relación calidad-precio

3.4.4 Despliegue De La Calidad

- **Características Del Producto**

Consumo agradable

Buena presencia

- **Características De La Calidad**

❖ Para que el consumo sea agradable al consumidor este debe tener buen sabor y un alto contenido de nutrientes.

❖ Buena presencia, forma y coloración uniforme, buena textura.

❑ **Clientes.** Los clientes directos con los que cuenta la panificadora industrial son la cadena de almacenes Carulla – Vivero y Merquefacil ubicados en la zona norte (Barranquilla y Cartagena)

3.4.5 Problema Asociado Con El Proceso

♣ **Definición del problema.** En el proceso de elaboración del pan tajado de la producción diaria se viene presentando fallas puesto que el numero de averías es elevado y se intensificó en el mes de septiembre.

♣ **Unidad Experimental.** Para el caso bajo estudio son las unidades de pan tajado de 500 gr.

♣ **Variable A Medir .**Defectos del pan tajado

♣ **Escala De Medición.** La escala a la cual pertenece la variable a medir es de tipo proporcional ya que puede considerarse la ausencia de la característica que se esta midiendo en la unidad experimental seleccionada.

♣ **Averías Mes de Septiembre .**El motivo por el cual se ha escogido las averías del mes de septiembre es debido a que ha sido el mes que mostrado mayor numero de producto no conforme generando perdidas dentro de la planta puesto que sus productos no pueden ser reprocesados si no que son enviados a una institución de beneficencia.

Cuadro 12 Averias septiembre

DIA	N° DEFECTUOSOS
2	74
3	52
4	61
5	70
6	99
7	81
9	83
10	79
11	85
12	59
13	72
14	77
16	80
17	71

18	90
19	92
20	53
23	64
24	62
25	67

3.4.6 Análisis Numérico. Para realizar el siguiente análisis es necesario hacer uso de herramientas estadísticas fundamentales en el desarrollo y evaluación del proceso.

Tabla De Frecuencias. La distribución de frecuencia es el método utilizado para organizar y resumir los datos de las averías presentes en el mes de septiembre con el objeto de clasificarlos y ordenarlos indicando el numero de veces que se estos se repiten durante el periodo bajo estudio.

Para elaborar la tabla de frecuencias respectiva se llevaron a cabo los siguientes pasos: El primer paso a seguir consiste en determinar el valor máximo y el valor mínimo que para este caso en particular $Xmax = 99$ y $Xmin = 47$

$Xmax - Xmin = 990 - 52 = 47$

Ahora se procede a calcular el valor de c que es igual la amplitud del intervalo y el valor de m que representa el numero de intervalos.

$m = 1 + 3.33 \log 20 = 5.29$

$m = 5.29 = 6$

$R = r + incremento$

$R = 47 + 1 = 48$

$entonces$:

$c = \frac{48}{6} = 8$

Cuadro 13. Tabla de Frecuencias

Intervalos	fi	Marca de clase
51-59	3	55
59-67	4	63
67-75	3	71
75-83	6	79
83-91	2	87
91-99	2	95

Gráfica De Frecuencias. Aunque la tabla anterior sea el resultado de la concentración de los datos de las averías su resultado no es lo suficientemente amplio de modo que no se observa en forma clara el comportamientos de los datos tabulados.

Es por ello que la representación grafica mostrada a continuación visualiza mejor la información contenida en el cuadro anterior(ver gráfico 8)

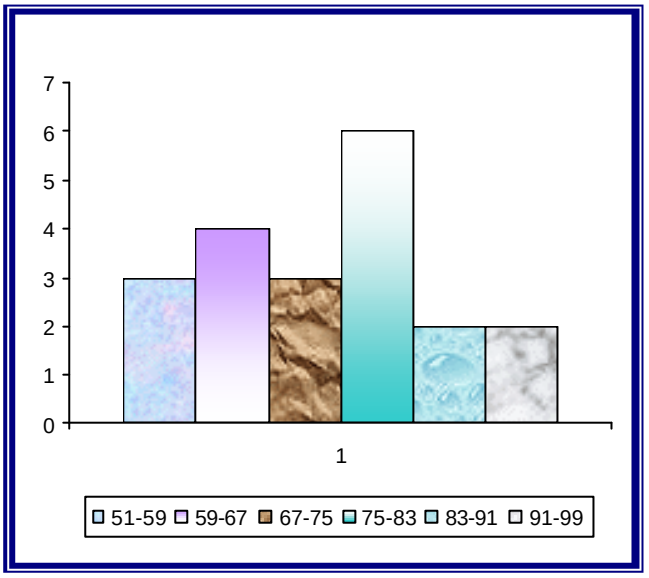

Figura 8.Distribución de frecuencias

3.4.7 Indicador De Promedio

Calculo De La Media. La media aritmética resulta de la relación que se obtiene el dividir la suma de las variables Xi por el numero total de los datos.

$$X = \frac{\sum f_i * y_i}{n} = 64.15$$

3.4.8 Indicador De Variabilidad

- **Calculo De La Desviación** La desviación estándar es el resultado que se obtiene de la distancia promedio que hay entre los valores de la variable y la suma promedio de la serie de datos en análisis.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - X)^2 * f_i}{n-1}} = 15.67$$

3.4.9 Indicador De Variabilidad

- **Variación**

$$CV = \frac{S}{X} = \frac{16.67}{64.15} = 24.42$$

puede observarse que el coeficiente de variación se encuentra en el rango de 0 < *CV* < 30% quiere decir entonces que la serie de datos tiene homogeneidad relativa y por lo tanto la media aritmética es valida como un indicador de promedio durante el estudio.

3.5 INDICADORES

Este es el valor que resulta al establecer la relación entre las variables que se miden con un interés especifico; dicha medición se realiza para observar el comportamiento de un determinado proceso y de esta manera compararlos con los objetivos propuestos

3.5.1 Indicador De Eficiencia. Es el resultado de la relación entre los recursos y su grado de aprovechamiento en el proceso; para este caso el indicador de eficiencia que se ha establecido es el siguiente**:**

$$I.eficiencia = \frac{Kg\ de\ harina\ utilizada\ diariamente}{N°\ de\ panes\ empacados}$$

- **Resultado De Indicador De Eficiencia.** El indicador de eficiencia establecido se aplicó a los últimos diez días del mes de septiembre y la eficiencia que este arroja es la siguiente:

Cuadro 14. Resultado Indicador de Eficiencia

Dias	Kg de harina	Pan empacado	Indice
1	286	733	0.7
2	691.7	1921	0.36
3	538.9	1539	0.35

4	625.7	1738	0.36
5	530	1444	0.365
6	961.4	2584	0.74
7	186.4	466	0.4
8	789.2	2287	0.345
9	529.6	1376	0.85
10	500	1389	0.36

- **Comportamiento Grafico Del Índice De Eficiencia**

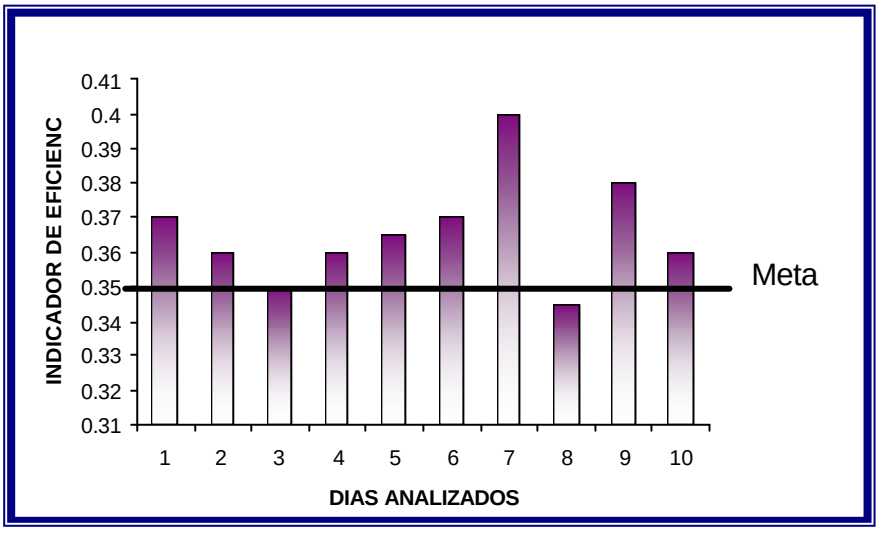

Gráfico 9. índice de eficiencia

En el proceso de elaboración del pan tajado de 500 gr; por cada 12500 gr. de harina empleada (de acuerdo con los estudios de tiempo) se ha logrado establecer que la cantidad a producir es de 35 panes. Por consiguiente el índice

de eficiencia para este recurso es de 0.35 que representa la meta a alcanzar para este indicador.

En la gráfica 9. se observa que durante el periodo comprendido a los 10 últimos días del mes de septiembre la meta pudo alcanzarse únicamente en el periodo 3 y en el periodo 8 puesto que pudo superarse lo que indica que para los demás periodos la harina no ha sido utilizada de la manera mas eficiente.

3.5.2 Indicador De Eficacia. La eficacia es el resultado de la relación entre los recursos y su grado de aprovechamiento en el proceso; además esta estrechamente ligada con la manera de cómo el cliente ve el producto en términos de satisfacción a través de ciertas variedades.

En este caso se propone el índice que se muestra a continuación:

$$Ieficacia = N° \ de \ devoluciones_cliente/semana$$

Los cliente con los que cuenta la organización son únicamente los que pertenecen a la cadena de almacenes de Carulla vivero y estos en el momento de realizar una devolución por inconformidad, envían de vuelta el lote pedido con anticipación.

- **Resultado De Indicador De Eficacia.** De igual manera el mes al que se le hizo este seguimiento fue al mes de septiembre y el mes de octubre durante las

cuatro semanas con las que cada uno cuenta para observar el comportamiento de manera mas amplia. Ver cuadro 14.

Cuadro 15.Resultado indicador de eficiencia.

Semanas	Devoluciones
1	1
2	0
3	1
4	1
5	2
6	1
7	0
8	0

- **Comportamiento Grafico Del Índice De Eficacia**

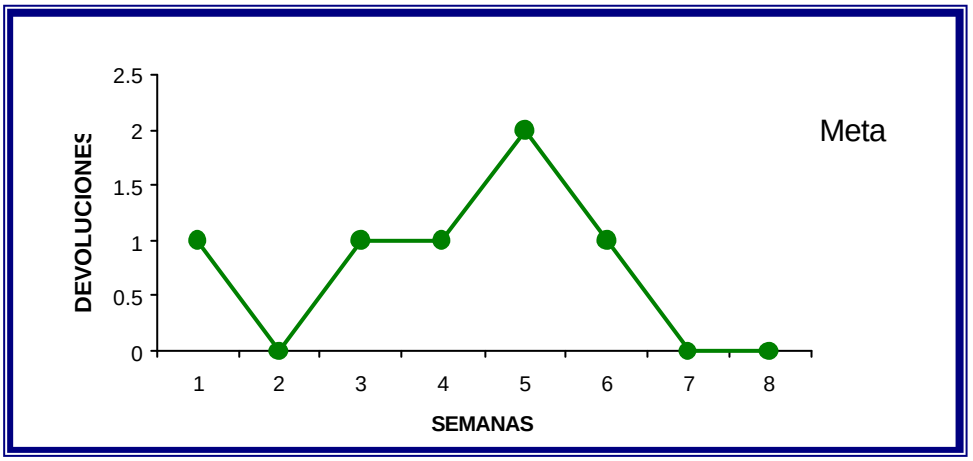

Grafico 10. Índice de eficacia

En este caso lo que se busca es que la meta sea igual a cero ya que como se menciono anteriormente las devoluciones las hacen por lotes; quiere decir esto que les envían de regreso gran parte de los pedidos.

En el caso de la quinta semana (Ver gráfico 9), se observa que fueron rechazados 2 pedidos la razón que ocasiono este suceso fue que el volumen de producción aumento de tal manera que el horno no abastecía la demanda, decidiendo aumentar la temperatura con el objeto de acelerar la producción ocasionando que el calor natural del pan se viera un poco afectado, y las exigencias que cada almacén tiene no le permitían quedarse con ese despacho.

3.5.3 Control Del Proceso Productivo. El CEP se basa en principios fundamentales sencillos y establece que los productos presentan variaciones en sus características de calidad debido al comportamiento de las variables del proceso.

- **Limites De Variación.** Los limites de variación asociados con el proceso son los que se muestran a continuación, al igual que la forma en como estos fueron hallados.

$$LSV = c + 3s = 64.15 + 3(15.67) = 111.16$$

$$LIV = c - 3s = 64.15 + 3(15.67) = 17.14$$

A través de los datos obtenidos se observa que los limites de variación cumplen con las especificaciones del proceso porque tanto el limite inferior como el superior no superan estas cifras.

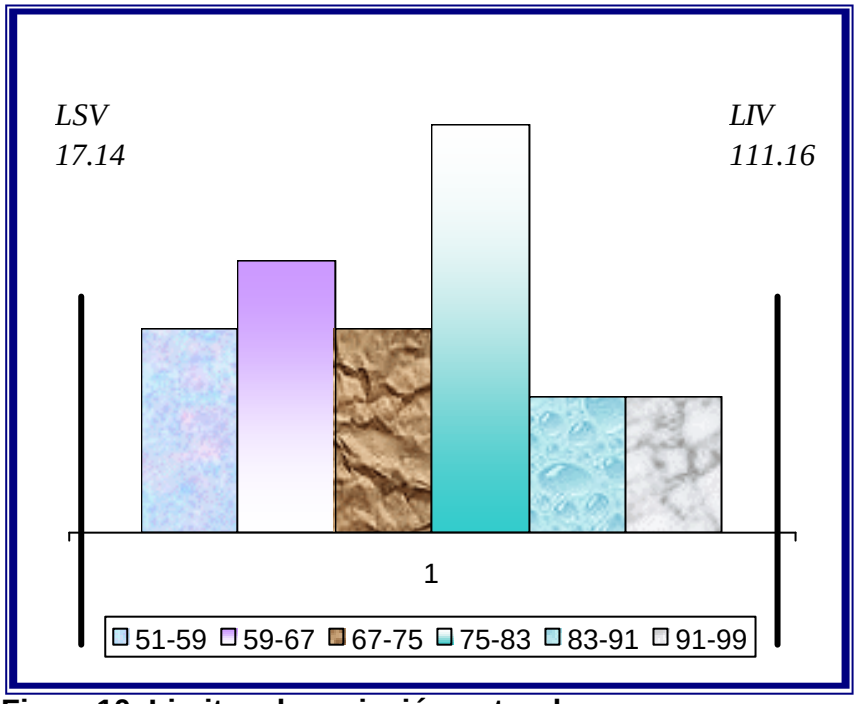

Figura10. Limites de variación natural

Grafica De Control. La grafica de control es una herramienta estadística utilizada para monitorear el comportamiento de un proceso a través del tiempo.

La grafica de control a utilizar es la carta ***P*** ya que debido a los datos recolectados lo que se busca es identificar cual es la proporción de producto no conforme que existen actualmente en la planta de producción Carulla – Vivero.

Datos Para La Grafica Carta De Control *P.* El valor de la proporción ***P*** resulta de la razón entre N° de defectuosos y la producción; este se realiza para cada periodo

Dia	Produccion	N° Defectuos	P
2	2396	74	0.03
3	2442	52	0.021
4	1614	61	0.37
5	1783	70	0.039
6	1716	99	0.057
7	602	81	0.134
9	2130	83	0.038
10	2397	85	0.035
11	1949	59	0.03
12	801	72	0.089
13	1937	77	0.039
14	1509	80	0.053
16	1752	90	0.051
17	2692	92	0.034
18	522	53	0.1
19	2210	64	0.028

20	1483	62	0.041
23	1400	67	0.05
24	1484	71	0.047
25	1232	79	0.064

- **Limites De Control Del Proceso.** Estos se calculan partiendo de la base de la variable objeto de análisis; para este caso la proporción de pan no conforme.

$$P = \frac{r}{n} = \frac{1471}{34052} = 0.0431$$

$$n = \frac{34052}{20} = 1702.6$$

$$LSC = 0.0431 + 3\sqrt{\frac{0.0431(1-0.0431)}{1702.6}} = 0.0578$$

$$LC = 0.0431$$

$$LIC = 0.0431 - 3\sqrt{\frac{0.0431(1-0.0431)}{1702.6}} = 0.0283$$

- **Grafico De Control**

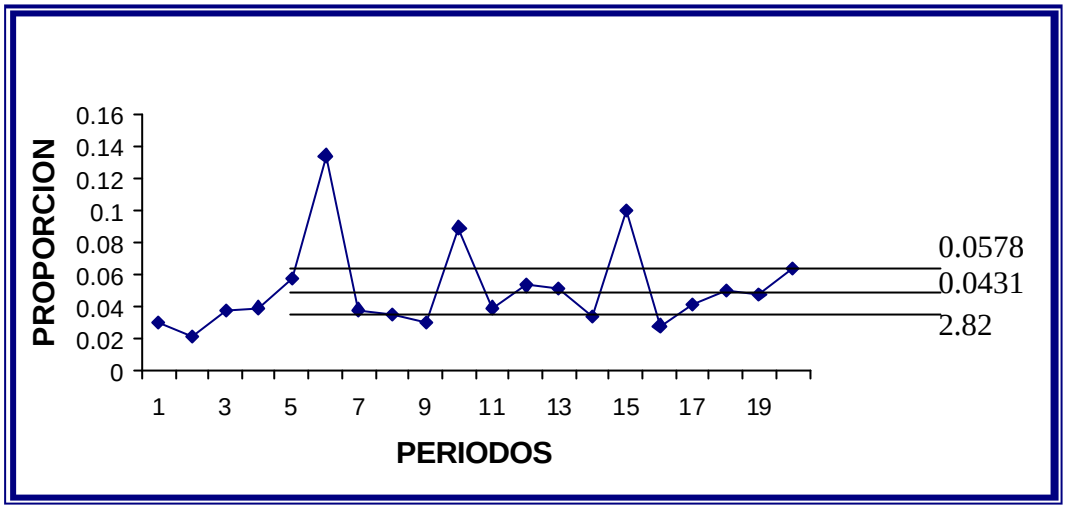

Figura 11.

De acuerdo con el grafico que presenta la carta de control, se observa que el proceso no se encuentra bajo control debido a que los periodos dos, seis, diaez, quince y veinte se encuentran fuera de los limites de control, esto es debido a causas especiales una de las cuales fue que el supervisor salió en el momento en que termina su hora de trabajo, aun cuando la producción no había sido terminada con el fin de no recargar las horas extras dentro de la compañía.

Otro suceso atribuible a esta situación es que se ensayo con una nueva maquina mezcladora pero los resultados esperados fueron poco satisfactorios.

Se menciona el periodo dos como un buen punto para mejorar la producción puesto que este se encuentra fuera del limite inferior de control, y que con base a este puede implementarse un nuevo modelo mas eficiente a seguir.

3.5.3.6. Nuevos limites de control

$$n = \frac{28453}{15} = 1896$$

$$P = \frac{1134}{28453} = 0.0398$$

$$LSC = 0.053$$

$$LC = 0.0398$$

$$LIC = 0.026$$

Para este nuevo caso que dan nuevamente un punto por fuera perteneciente a el periodo cinco, por lo tanto es necesario realizar una nueva iteración hasta depurar todo el proceso y estos se encuentren bajo control.

El calculo de la iteración se calcula de la misma manera solo que para la ocasión se excluyen los puntos que se encuentran por fuera, el valor del numero defectuoso fuera de los limites al igual que no se considera el periodo de producción correspondiente a dicho valor.

3.5.3.7 Nueva iteración

$$n = \frac{23737}{14} = 1695.5$$

$$P = \frac{1035}{23737} = 0.043$$

$$LSC = 0.058$$

$$LC = 0.043$$

$$LIC = 0$$

Estos son los límites de control revisados que sirven de base para evaluar el proceso.

En forma general los puntos que se han encontrado fuera de control en cada una de las anteriores iteraciones son debido a causas asignables; quiere decir esto que son fallas que deben corregirse de acuerdo con los síntomas que estos presentan ,para que de esta manera el proceso mejore y a su vez mejore la calidad en el proceso.

4 CONCLUSIONES

A través del análisis de los procesos de planeación programación y control se pudieron identificar fallas en el sistema, lo cual ha permitido sugerir en varias áreas, propuestas que sirven de base para la mejora de dichos procesos.

Las sugerencias van dirigidas a las áreas de compras, almacén, entre otras puesto que en el estudio se pudo notar que son aquellas en las que es necesario realizar mejoras propuesta se encuentran cimentadas con base a la administración de operaciones y se esperan resultados satisfactorios en el momento de ponerlas practica.

En el área de compras a través de las especificaciones de los procedimientos a seguir se busca la eficiencia en la adquisición de los suministros necesarios para el buen desarrollo de las operaciones que se realizan en cuanto a la colocación y reposición de materiales en el momento adecuado. evitando así escasez que pueda perjudicar el proceso productivo

En cuanto al manejo de los inventarios, se busca mantener un nivel adecuado de los mismos que sea consistente con los requerimientos de las operaciones, para tal efecto se sugiere el modelo de inventario Q que le permita mantener en almacén las cantidades necesarias en el momento indicado.

En cuanto al manejo de los inventarios, se busca mantener un nivel adecuado de los mismos que sea consistente con los requerimientos de las operaciones, para tal efecto se sugiere el modelo de inventario Q que le permita mantener en almacén las cantidades necesarias en el momento indicado.

Con la obtención de la capacidad utilizada de la planta para el periodo pronosticado de la demanda le es útil para saber en que proporción están siendo utilizados los actuales recursos y partir de ahí empezar a programar nuevas y mejores cargas de trabajo en la empresa.

Con la evaluación de los distintos induces en cuanto al proceso de control se busca establecer parámetros que le permitan a la empresa hacer un seguimiento en el aprovechamiento de sus recursos, al igual que con la satisfacción al cliente.

En el momento de identificar las causas que están influyendo de manera negativa en el proceso ,y de las conclusiones arrojadas por el estudio pueden eliminarse o bloquear la situación que genera el comportamiento no deseado.

RECOMENDACIONES

La planta de producción Carulla – Vivero es una empresa en crecimiento a la que hace falta implementar un sistema de administración de operaciones relacionado con la planeación, programación y control de sus procesos productivos, y fortalecer dentro de la empresa su cultura de calidad integral donde haya más participación colectiva de todos los miembros que hacen parte de esta.

Se le recomienda entonces empezar por estandarizar los procesos que hacen parte de la columna vertebral de la planta, además de concientizarse de que las fallas que se presentan a diario no son eventuales si no que provienen de causas que deben mejorar.

De acuerdo con las instalaciones debe hacerse un estudio acerca de la distribución actual que esta tiene y partiendo de este hacer los ajustes necesarios para aprovechar al máximo los recursos de espacio, sobre todo en las áreas de almacén y sala de proceso.

El área de compras cuenta con un personal altamente capaz en el desarrollo de su labores y se espera que a través de la propuesta presentada se organicen los procesos de mejor manera de tal forma que se pueda aprovechar al máximo el potencial humano con el que se cuenta.

Es aconsejable realizar mantenimiento periódico especializado a la maquina Benier para que esta mantenga su capacidad de operación y evitar de esta manera trastornos en el proceso debido a esta causa y deterioro futuro.

Cabe destacar que la capacidad del horno es la que marca el paso en la operación de la fabricación del pan tajado puesto que esta es la que realiza la operación mas larga y la capacidad que este tiene es limitada con respecto a los volúmenes que se generan del cuarto de crecimiento, por lo tanto es necesario hacer la inversión de adquisición de un nuevo horno que haga mas efectivo el proceso y el numero de averías ocasionadas se hagan mínimas.

Con respecto a los inventarios debe tenerse cuidado especial sobre ellos puesto que de estos depende la producción y los costos que se incurren en ellos son bastante elevados razón por la cual debe mantenerse en constante monitoreo físico y estricto control acerca de las entradas y salidas de las materias primas, también es recomendable clasificar y codificar los materiales de acuerdo a su uso y rotación.

En forma general la empresa debe optar por mantener mejoramiento continuo, puesto que el entorno cambiante en el que se encuentra hoy día lo obliga a crecer y fortalecerse para poder permanecer a través del tiempo

BIBLIOGRAFÍA

CHASE AQUILANO JACOBS, Administración de producción y operaciones. Octava Edición. Editorial Mc Graw Hill

BARRY RENDER- JAY HEIZER. Principios de Administración de Operaciones.Primera Edición Editorial .Prentice Hall

HODSON, William K Manual del Ingeniero Industrial .Cuarta Edición Editorial Mac Graw Hill

BLANCO RIVERO, Luis Ernesto. Modulo Planeación, Programación y Control de La producción 200