

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA PLANTA DE PANADERÍA  
DE LA EMPRESA CEREALES EL LÍDER S.C.A.**

**MARLLY LORENA CORTÉS SIERRA  
DAVID ALEJANDRO GONZÁLEZ VARGAS**

**UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA SEDE BOSQUE POPULAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.  
BOGOTÁ D.C.  
SEPTIEMBRE 17 DE 2013**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA PLANTA DE PANADERÍA  
DE LA EMPRESA CEREALES EL LÍDER S.C.A.**

**MARLLY LORENA CORTÉS SIERRA.  
CÓDIGO: 062072119.**

**DAVID ALEJANDRO GONZÁLEZ VARGAS.  
CÓDIGO: 062061063.**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero (a) Industrial**

**DIRECTOR DE PROYECTO: Ing. ORLANDO DE  
ANTONIO SUAREZ**

**UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA SEDE BOSQUE POPULAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.  
BOGOTÁ D.C.  
SEPTIEMBRE 17 DE 2013**

**NOTA DE ACEPTACION:**

El trabajo de grado titulado “SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA PLANTA DE PANADERÍA DE LA EMPRESA CEREALES EL LÍDER S.C.A.”

Realizado por los estudiantes: MARLLY LORENA CORTÉS SIERRA y DAVID ALEJANDRO GONZÁLEZ VARGAS, con códigos 062072119 y 062061063, respectivamente, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la universidad libre para optar al título de ingeniero industrial.

---

Firma del director del proyecto

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá D.C

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de grado está dedicado a nuestros padres que gracias a su apoyo, motivación, por vivir con nosotros este gran camino de carrera profesional y por su lucha constante en que seamos personas de bien y que aportemos a la sociedad, hoy estamos obteniendo el título de ingenieros industriales. A demás familiares que con sus sabios consejos tomamos en distintas ocasiones buenas decisiones.

También es importante reconocer el gran esfuerzo de nuestros profesores por sus oportunas críticas constructivas en pro de nuestra formación y por su nivel de exigencia en búsqueda de generar ingenieros con profesionalismo y ética, por el conocimiento transmitido, por su acompañamiento y motivación en cada eslabón de nuestra carrera y que hoy lo vemos en este trabajo de grado. A nuestro director de proyecto que nos orientó, que nos exigió, pero que sobre todo nos colaboró bastante con la culminación de nuestro trabajo de grado.

Y por último no podemos desconocer la labor de las directivas de la universidad que nos permitieron acceder a muchos servicios que fueron necesarios para nuestra formación como ingenieros industriales.

## **AGRADECIMIENTOS**

Culminando este gran pasó de nuestras vidas, queremos agradecer primero a Dios por las bendiciones recibidas día a día en nuestro camino de formación como Ingenieros Industriales, a nuestros padres, familiares y compañeros de universidad por su acompañamiento, en especial a las siguientes personas por su apoyo y confianza en nosotros:

Orlando de Antonio Suarez, Ingeniero Industrial y Director de Proyecto,

Ever Ángel Fuentes Rojas, Ingeniero Industrial y Director de Carrera.

Jorge Rene Silva Larrota, Decano de la Facultad de Ingeniería.

Humberto Guerrero Salas, Profesor en el área de producción.

Al Sr Roberto Romero, Gerente de la empresa Cereales El Líder S.C.A. por su colaboración en permitirnos desarrollar nuestro proyecto de grado.

## RESUMEN

Cereales el Líder S.C.A, es una empresa que funciona como una línea de supermercados de barrio con marcas propias en los productos de panadería, chocolatería y aceites; los cuales son de gran ayuda para el sector por ofrecer precios bajos.

Para el desarrollo del presente proyecto, en primer lugar, se inició con la búsqueda de algunos trabajos relacionados con el tema de sistemas de gestión de la producción. Durante la primera etapa, se recopiló la información de la empresa Cereales el Líder S.C.A. a partir de la observación del proceso en la planta de producción y entrevistas realizadas al jefe y personal de la planta. Se evidenció que debido al rápido crecimiento que tuvo la compañía con sus productos de panadería no elaboraron una planificación adecuada que les permitiera conocer y controlar las diferentes variables del proceso productivo.

En segundo lugar, se realizó un diagnóstico con el propósito de detallar los problemas actuales de la planta utilizando como principal herramienta información del sector de panadería mediante la aplicación de encuestas para el jefe de producción y los operarios las cuales permitieron definir claramente las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas de la planta de panadería. Estas encuestas fueron integradas en una matriz DOFA, lo que permitió identificar los problemas de mayor importancia a trabajar.

Se caracterizaron los procesos que nos permitieran identificar todas las variables y parámetros del proceso de fabricación. Para estructurar el sistema gestión de la producción de forma adecuada, se recolectó la información de la demanda de un año de producción teniendo en cuenta devoluciones generadas en ese período. Utilizando el método de clasificación ABC se definieron las referencias a trabajar a las cuales se les aplicaron los diferentes modelos de pronósticos.

Teniendo en cuenta los resultados, se realizó la planeación agregada con el fin de determinar las necesidades en mano de obra, maquinaria y costos. Se desarrolló la planeación de requerimiento de materiales (MPR) para programar las cantidades de materia prima necesarias para producir las referencias, aplicando la estrategia de lote por lote (LFL). Para la programación se tuvo en cuenta el número de máquinas por centro de trabajo, el tiempo normal de procesamiento por cada máquina y número de Batch a fabricar por día. Se realizó la programación en el Software LEKIN que permite identificar la mejor opción de programación de acuerdo a las características del producto. Se ejecutó un formato de control por cada centro de trabajo lo cual permitió a la empresa contar con un sistema de información en tiempo real para la toma de decisiones.

Por último, se establecen los indicadores de gestión y se hace la validación costo/beneficio para el sistema de Producción, generando las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

## ABSTRACT

Cereales el Líder S.C.A, It is a company that works as a line of supermarkets of neighborhood with own brands in the products of bakery, shop where chocolate is sold and oils;; which are offered at competitively low prices.

The development of the present project began with the search for some works related to "Systems of the Production Management". During this first stage, we compiled the information of the company Cereal, based on the observation of the process in the plant of production and interviews realized by the boss and personnel of the plant. It was demonstrated that due to the rapid growth that the company with its baker's products had not prepared a suitable plan that allowed them to manage the different variables of the production process successfully.

Secondly, a diagnosis was carried with the purpose of detailing the current problems of the plant. Information of the baker's sector was gathered by means of a survey. The production boss and the machinists which requested to clearly define the weaknesses, strengths, opportunities and threats at the baker's plant. The information gathered was used as a principal tool to integrate a stub DOFA, which allowed further identification of the major problems affecting the plant.

The processes were outlined that allowed us to identify all the variables and parameters of the manufacture's process. To structure the Systems of the Production Management in a suitable form, information on the demand of a year of production was gathered with returns generated in this period in mind. Using this method of classification ABC the references to which the different models of prognoses were applied was defined.

The added planning was realized in order to determine the needs in labour, machinery and costs. Then the Materials of Planning of Request (MPR) was developed to program the necessary quantities of raw material to produce the references. The strategy of Lot for Lot (LFL) was applied during this process. For the programming, the number of machines was taken into the machine's number by center of work, the normal time of processing by every machine and the batch number to make per day. The programming was realized using the Software LEKIN that allows identification of the best option for programming in accordance with the characteristics of the product. A format of control was implemented by every center of work which allowed the company to be provided with a system of information in real-time for the decision making.

Finally, the indicators of management were established and the ratification cost / benefit for the System of Production were used to generate the conclusions and recommendations of the project.

**KEY WORDS** Production, strategies, planning, programming, control, capacity, costs, resources, centers of work.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
JUSTIFICACIÓN	17
1. GENERALIDADES	18
1.1. EL PROBLEMA	18
1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2. OBJETIVOS	21
1.2.1. Objetivo general	21
1.2.2. Objetivos específicos	21
1.3. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	22
1.3.1. Temática	22
1.3.3. Cronológica	22
1.4. METODOLOGÍA	22
1.4.2. Cuadro metodológico	23
1.5. MARCO REFERENCIAL	26
1.5.1. Presentación de la empresa	26
1.5.2. Sector económico	27
1.5.3. Antecedentes	27
1.5.4 Marco Teórico	32
1.5.5 Marco Conceptual	45
2. DESARROLLO DEL PROYECTO	49
2.1 . DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	49
2.1.1 Descripción de la empresa	49
2.2.1. Categorización de productos	76
2.2.2. Diagramas de procesos por familias	77
2.2.3 Máquinas	85
2.2.4 Diagrama Hombre Maquina	86
2.2.5 Variables y Parámetros	86



2.3 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	87
2.3.1 Clasificación ABC	87
2.3.2 Pronósticos	90
2.3.3 Planeación agregada de la producción	102
2.3.4 Plan de Requerimiento de Materiales	106
2.3.5. Programación de la producción	113
2.3.6 Control de la producción	119
2.3.7 Indicadores del sistema de gestión de la producción	120
2.3.8 Análisis Costo – Beneficio	124
CONCLUSIONES	126
RECOMENDACIONES	127
MATERIAL COMPLEMENTARIO	128
BIBLIOGRAFIA	129
CIBERGRAFIA	130
ANEXOS	131

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Producción y devoluciones al mes de Abril de 2012.	18
Tabla 2. Variables de causalidad.	20
Tabla 3. Asignación de porcentajes por variable.	20
Tabla 4. Cuadro metodológico.	23
Tabla 5. Proyectos de Grado.	27
Tabla 6. Portafolio	49
Tabla 7. Distribución de empleados en la empresa.	52
Tabla 8. Empleados planta de producción del área de panadería.	52
Tabla 9. Distribución de la producción de las 47 referencias de productos.	53
Tabla 10. Resultado de la toma de tiempos por bulto.	59
Tabla 11. Resultado encuesta jefe de producción	62
Tabla 12. Resultado encuesta operarios pregunta proceso de capacitación.	64
Tabla 13. Resultado encuesta operarios pregunta sobre la comunicación.	65
Tabla 14. Resultado encuesta operarios pregunta sobre disponibilidad	66
Tabla 15. Resultado encuesta operarios pregunta solución de problemas.	66
Tabla 16. Resultado encuesta operarios pregunta sobre plan de acción.	67
Tabla 17. Resultado encuesta operarios pregunta metas de producción diarias.	68
Tabla 18. Factores resultantes de las encuestas y proceso de observación.	70
Tabla 19. Matriz DOFA	72
Tabla 20. Agrupación por factores	73
Tabla 21. Matriz de influencia	74
Tabla 22. Caracterización de procesos	81
Tabla 23. Máquinas de la planta actualmente.	85
Tabla 24. Identificación de Variables y Parámetros	86
Tabla 25. Demanda real por referencia de producto.	88
Tabla 26. Clasificación ABC	89
Tabla 27. Comparación menor error pronósticos	100
Tabla 28. Pronósticos para los 6 meses por cada referencia	101
Tabla 29. Parámetros por familia de producto.	102
Tabla 30. Total capacidad requerida por mes para cada familia de producto.	102
Tabla 31. Capacidad para maquinas tiempo normal para los 6 meses.	103
Tabla 32. Capacidad mano de obra tiempo normal para los 6 meses.	103
Tabla 33. Capacidad disponible para maquinas tiempo extra para los 6 meses.	103
Tabla 34. Capacidad para mano de obra tiempo extra para los 6 meses.	103
Tabla 35. Capacidad disponible para cada mes.	104
Tabla 36. Capacidad disponible para cada mes.	105
Tabla 37. Planeación agregada para los 6 periodos.	106
Tabla 38. Balanceo Materia Prima igual para las 24 referencias.	107

Tabla 39. Solicitud de materia prima igual en cantidades y tipo para las 24 referencias	107
Tabla 40. Materia Prima para estas referencias de pan.	108
Tabla 41. MRP de materia prima para las referencias de pan.	108
Tabla 42. Materia Prima para la referencia de tajado integral	108
Tabla 43. MRP de materia prima la referencia de tajado integral	108
Tabla 44. Materia Prima para la referencia de pan queso.	108
Tabla 45. MRP de materia prima para la referencia de pan queso.	109
Tabla 46. Materia Prima para la referencia de pan cereal.	109
Tabla 47. MRP de materia prima para la referencia de pan cereal.	109
Tabla 48. Materia Prima para las referencias de tostadas y calados.	109
Tabla 49. MRP de materia prima para las referencias de tostadas y calados.	109
Tabla 50. Materia Prima para la referencia de tostada integral.	109
Tabla 51. MRP de materia prima para la referencia de tostada integral.	110
Tabla 52. Materia Prima para las referencias de mogollas.	110
Tabla 53. MRP de materia prima para las referencias de mogollas.	110
Tabla 54. Materia Prima para la referencia de mogolla integral.	110
Tabla 55. MRP de materia prima para la referencia de mogolla integral.	110
Tabla 56. Materia Prima para la referencia mogolla coco.	111
Tabla 57. MRP de materia prima para la referencia mogolla coco.	111
Tabla 58. Materia Prima para la referencia de la mogolla miel.	111
Tabla 59. MRP de materia prima para la referencia de la mogolla miel.	111
Tabla 60. Materia Prima para las referencias de panecillos.	111
Tabla 61. MRP de materia prima para las referencias de panecillos.	112
Tabla 62. Materia Prima para la referencia de panecillo grande integral.	112
Tabla 63. MRP de materia prima referencia de panecillo grande integral.	112
Tabla 64. Costos del MRP.	112
Tabla 65. Relación de trabajos y máquinas para tostadas y calados.	113
Tabla 66. Relación de trabajos y máquinas para pan.	114
Tabla 67. Relación de trabajos y máquinas para panecillos	114
Tabla 68. Relación de trabajos y máquinas para mogollas.	114
Tabla 69. Formato para el control de la producción.	119
Tabla 70. Términos cualitativos.	120
Tabla 71. Indicadores para la validación.	123
Tabla 72. Utilidades por las 24 referencias.	124
Tabla 73. Costos de Operación.	125

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama causa efecto, descripción del problema.	19
Figura 2. Organigrama	51
Figura 3. Flujograma de la producción general	57
Figura 4. Diagrama de hilos de la planta de producción. Fuente: Los Autores, 2013.	61
Figura 5. Flujograma de la producción de Mogollas (Por bulto)	78
Figura 6. Flujograma de la producción de Pan (Por bulto)	79
Figura 7. Flujograma de la producción de Tostada y Calado (Por bulto)	80
Figura 8. Secuencia de maquinaria para las 24 referencias	113
Figura 9. Flujograma del proceso de la programación en Legin	115
Figura 10. Resultados tipos de secuenciación Legin.	117
Figura 11. El tiempo de procesamiento más largo.	118

## LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Diagrama de Pareto	21
Gráfica 2. Diagrama de bloques y ejemplos de un sistema de producción.	33
Gráfica 3. Análisis resultado encuesta operarios proceso de capacitación.	65
Gráfica 4. Análisis resultado encuesta operario sobre la comunicación.	65
Gráfica 5. Análisis resultado encuesta operarios sobre disponibilidad de recursos.	66
Gráfica 6. Análisis resultado encuesta operarios solución de problemas.	67
Gráfica 7. Análisis resultado encuesta operarios pregunta sobre plan de acción.	68
Gráfica 8. Análisis resultado encuesta operarios metas de producción diarias.	68
Gráfica 9. Diagrama de Pareto de los factores calificados.	71
Gráfica 10. Resultados de la Matriz de influencia	75
Gráfica 11. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Panecillo Grande Integral.	91
Gráfica 12. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Coco.	92
Gráfica 13. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Palitos.	92
Gráfica 14. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Panecillo Pequeño.	92
Gráfica 15. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Pequeña.	93
Gráfica 16. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Panecillo Grande.	93
Gráfica 17. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tajado Mantequilla.	93
Gráfica 18. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Extra Largo.	94
Gráfica 19. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tostada Mantequilla CJ*20	94
Gráfica 20. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Miga.	94
Gráfica 21. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Rooly	95
Gráfica 22. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tajado integral.	95
Gráfica 23. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tostada Integral.	95
Gráfica 24. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Boyacense.	96
Gráfica 25. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Calado Pequeño.	96

Gráfica 26. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Integral.	96
Gráfica 27. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Negra.	97
Gráfica 28. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tajado Tradicional.	97
Gráfica 29.. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tostada Mantequilla CJ*12.	97
Gráfica 30. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Queso.	98
Gráfica 31. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Blanca.	98
Gráfica 32. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Cereal.	98
Gráfica 33. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Mestiza.	99
Gráfica 34. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Miel.	99

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Carta de los estudiantes dirigida al Comité de Proyectos.	132
Anexo B. Carta de aceptación de la empresa donde manifiesta que recibió el documento final del proyecto.	133
Anexo C. Carta de aceptación del Director de Proyecto	134
Anexo D. Resolución número 000139, Noviembre 21 de 2012.ciup Hoja 5	135
Anexo E. Demanda total por referencia y por superete.	136
Anexo F. Toma de tiempos procesos planta de panadería	162
Anexo G. Formato Encuesta Jefe De Producción y Formato Encuesta Operarios	163
Anexo H. Diagrama Hombre-Maquina	168
Anexo I. Pronósticos Por Referencias	177
Anexo J. Pronósticos agregados para la planeación	180
Anexo K. Clasificación por materia prima y cantidades iguales en bultos de las 24 referencias.	182
Anexo L. Tablas de cálculos para la programación en Lakin	184
Anexo M. Tablas de resultados para la programación en Lakin	185

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad debido a la creciente demanda de los productos elaborados en las diferentes empresas manufactureras y en la incursión en el mercado de competidores cada vez más fuertes, las empresas requieren la elaboración de estrategias que permitan cumplir con las exigencias del cliente y mantener a la vez el desarrollo sostenible de la empresa.

Es por esto que es importante que la empresa Cereales El Líder S.C.A. busque mejorar la eficiencia y productividad en cada uno de sus procesos. Lo anterior se logra a partir del desarrollo de una planeación que permita tener una perspectiva clara de todos los aspectos involucrados con la producción y de esta manera establecer y diseñar las diferentes estrategias que permitan responder oportunamente a los cambios y exigencias del mercado.

Para establecer una buena planeación, se debe tener claro cada uno de los procesos operativos que se llevan a cabo dentro de la empresa y los aspectos implícitos en dicho proceso como son: la demanda, los tiempos de producción, la materia prima requerida, la mano de obra utilizada, maquinaria disponible y la capacidad de la planta.

Como primer capítulo se encontrará toda la descripción del problema, identificado a partir de las diferentes herramientas de levantamiento de información, que permite dar el enfoque al temario del proceso investigativo fundamentados en los conceptos y teorías ingenieriles. Se definen el objetivo tanto general como los específicos, antecedentes de proyectos similares, la delimitación temática, espacial y cronológica, y por último el tipo de metodología que se utilizará en el desarrollo del proyecto.

En el capítulo dos se desarrollan todos los objetivos específicos que permitirán llegar al objetivo general sobre el sistema de gestión de la producción propuesto para optimizar cada una de las etapas (planeación, programación y control). Se realiza el diagnóstico de la situación actual de la empresa para obtener una visión completa al problema que se trabajará; como paso siguiente se caracterizan cada uno de los procesos con sus variables, a partir de la categorización de productos y diferentes diagramas de procesos que permite definir cada uno de los niveles del formato propuesto como análisis integral de los procesos. Teniendo la información estructurada se realiza el desarrollo del sistema de la gestión de producción partiendo de todas las metodologías de producción validando que sean adecuadas según el proceso productivo que se desarrolla en la planta de producción.



## JUSTIFICACIÓN

El rápido crecimiento del mercado ha obligado a las empresas a buscar la manera de optimizar tiempos y maximizar sus niveles de producción, teniendo en cuenta variables como la rentabilidad, calidad y tecnología, para ser más competitivos. Es por esto que diseñar un sistema de gestión que se ajuste permitirá poder sobrevivir en un mercado cada día es más exigente y donde lo más importante es la satisfacción del cliente.

Cada paso del sistema de gestión de la producción (planificación, programación y el control), ha evolucionado constantemente en las empresas y se han ido adecuando y apropiando dentro de sus prácticas estos conceptos, generando sistemas de gestión de la producción que permiten mejorar la efectividad de la fabricación de sus productos. La eficiencia de una organización depende de la efectividad de sus procesos, pero en los procesos se generan problemas que se reflejan en desperdicios de recursos, conflictos internos, pérdida de clientes, inercia organizacional y escasa capacidad competitiva.

En el desarrollo del Sistema de Gestión de la Producción que se propondrá, para la planta de panadería de la empresa Cereales el Líder S.C.A., contribuirá a mejorar la planeación, programación y el control de la producción, obteniendo resultados satisfactorios que se verán reflejados en el aspecto económico, consiguiendo el máximo aprovechamiento de los recursos, minimizando tiempos, generando competitividad frente a otras marcas, proporcionando calidad en el producto y determinando una mayor eficacia en el desempeño de las tareas.

Con estos factores mencionados, el sistema de información planteado proveerá a la empresa ventajas que mejorarán los procesos y a su vez generará oportunidades de mejoramiento en la forma de planificar y programar su producción. Adicionalmente se llevará un seguimiento controlado de los materiales, como son las materias primas para la elaboración de sus diferentes presentaciones de productos e insumos desde que entran a la planta hasta que se convierten en un producto terminado.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. EL PROBLEMA

#### 1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Partiendo del primer análisis realizado a través de la observación en la planta de panadería, en donde se lleva a cabo la fabricación de 77 referencias de producto, se puede establecer que la planeación de la producción no es la más eficiente, lo anterior soportado en los siguientes resultados de la tabla 1 relacionados con las devoluciones que están teniendo actualmente:

Tabla 1. Producción y devoluciones al mes de Abril de 2012.

	<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>DEVOLUCIONES</b>	<b>INEFICIENCIA (%)</b>
<b>CANDELARIA</b>	1477	44	3
<b>AZUCENA</b>	1245	124	10
<b>SAN PABLO</b>	976	196	20
<b>DESPENSA</b>	1512	192	13
<b>PALESTINA</b>	1302	88	7
<b>LEÓN 13</b>	1128	204	18
<b>NARANJOS</b>	992	312	31
<b>LAURELES</b>	1304	32	2
<b>CARBONEL</b>	1459	40	3
<b>ESTRADA</b>	1124	96	9
<b>VILLA ANNY</b>	1096	80	7
<b>GALICIA</b>	1003	80	8
<b>SAN FRANCISCO</b>	1025	60	6

Fuente: Información suministrada por el despachador, 2012.

Las devoluciones que actualmente se producen son debido a la vida corta que tiene los productos y por no tener claro su demanda en cada uno de los superetes, obteniendo desperdicios y costos elevados para la empresa.

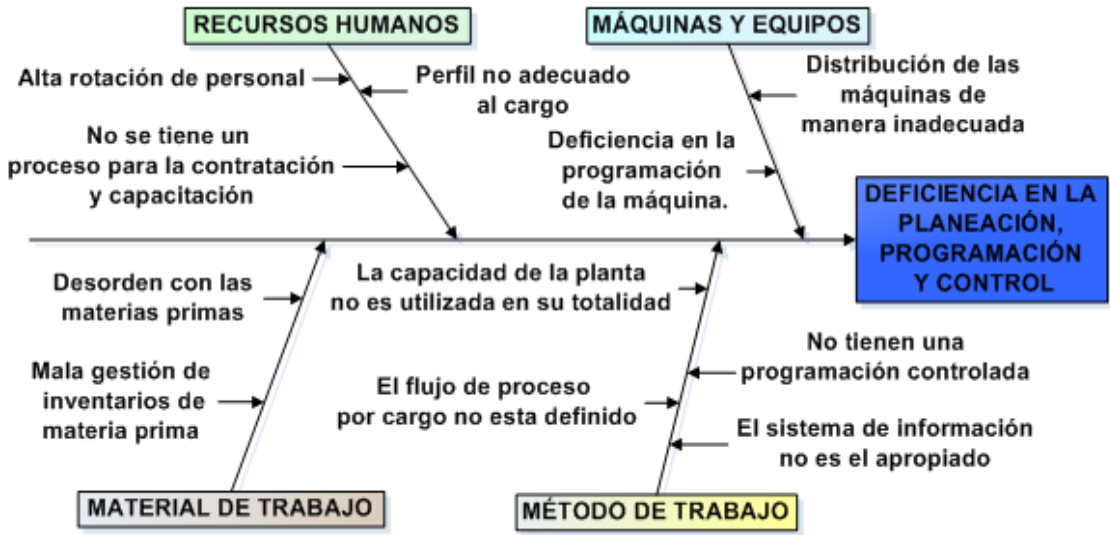
La situación actual que vive la empresa se está generando debido a que la elaboración del producto no se lleva a cabo bajo un sistema de gestión productivo estandarizado, que permita conocer y controlar todas las variables del proceso de fabricación. La falta de controles durante todo el proceso de producción en la planta, y durante su comercialización en los superetes, no les ha permitido tener una base de datos adecuada, donde puedan identificar las deficiencias del proceso, en cada uno de los aspectos relacionados por centro de trabajo.

Los métodos utilizados en esta empresa, no les permite identificar cual es el comportamiento de la demanda, no han realizado pronósticos, que de cómo resultado una planeación y que este a su vez, permita optimizar toda la cadena de producción, disminuyendo los excesos y/o faltantes, eliminando los tiempos ociosos en cada zona de trabajo, diseñar la mejor ubicación para las máquinas, estableciendo los recursos necesarios para la elaboración de cada producto, teniendo un manejo y orden en los inventarios para materias primas y productos terminados.<sup>1</sup>

Esta situación, en términos de producción, calidad, capacidad, inventarios y distribución, plantea la necesidad de establecer un sistema de gestión de la producción que le permita a la empresa administrar y controlar cada una de las variables que se presentan en todo el proceso productivo.

A continuación se encuentran algunas variables expuestas en la figura 1, que se pudieron identificar en el primer ejercicio por medio de la observación, expuestas con el objetivo de definir dentro de la planta un orden de prioridades para lo que será la toma de decisiones en la corrección de las deficiencias en la planeación, programación y control.

Figura 1. Diagrama causa efecto, descripción del problema.



Fuente: los autores, 2012.

<sup>1</sup> Comunicaciones personales. ENTREVISTA con Julieth Romero, la coordinadora de producción, de la planta de panadería de la empresa Cereales el Líder S.C.A., Bogotá 20 de mayo 2012.

Tabla 2. Variables de causalidad.

	<b>CAUSA</b>
<b>MÉTODO DE TRABAJO</b>	La capacidad de la planta no es utilizada en su totalidad.
	El flujo de proceso por cargo no está definido.
	El sistema de información no es el apropiado.
	No tienen una programación controlada.
<b>MATERIAL DE TRABAJO</b>	Desorden con las materias primas.
	Mala gestión de inventarios con la materia prima.
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	Alta rotación de personal.
	No se tiene un proceso para la contratación y capacitación.
	Perfil no adecuado al cargo.
<b>MÁQUINAS Y EQUIPOS</b>	Distribución de las máquinas de manera inadecuada.
	Deficiencia en la programación de la máquina.

Fuente: Información suministrada por la encargada de producción, 2012.

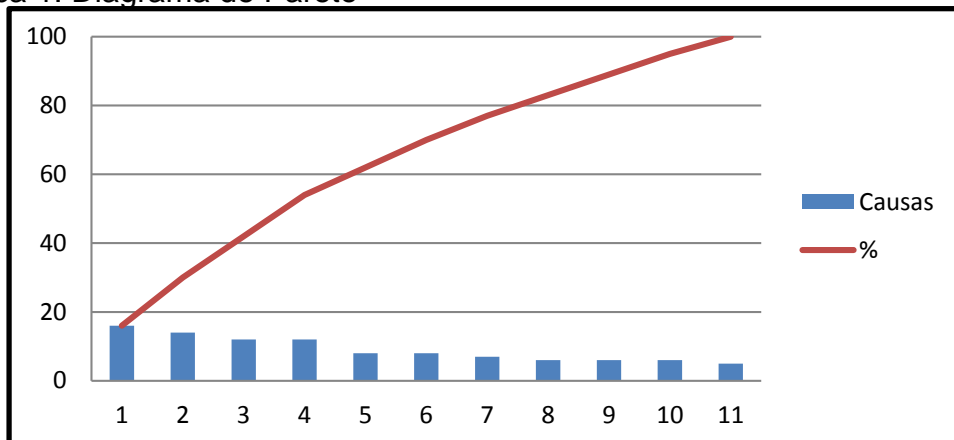
Con los aspectos anteriormente mencionados, la determinación del porcentaje para cada causa analizada se toma de mayor a menor dependiendo en cuanto afecta al proceso directamente cada ítem. Esta valoración permite ver cuáles son los problemas más graves en la planta de panadería, para que de esta forma se pueda establecer las prioridades a solucionar.

Tabla 3. Asignación de porcentajes por variable.

<b>No.</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>1</b>	No tienen una programación controlada.	0,16
<b>2</b>	La capacidad de la planta no es utilizada en su totalidad.	0,14
<b>3</b>	El flujo de proceso por cargo no está definido.	0,12
<b>4</b>	Desorden con las materias primas.	0,12
<b>5</b>	No se tiene un proceso para la contratación y capacitación.	0,08
<b>6</b>	Deficiencia en la programación de la máquina.	0,08
<b>7</b>	El sistema de información no es el apropiado.	0,07
<b>8</b>	Alta rotación de personal.	0,06
<b>9</b>	Mala gestión de inventarios con la materia prima.	0,06
<b>10</b>	Distribución de las máquinas de manera inadecuada.	0,06
<b>11</b>	Perfil no adecuado al cargo.	0,05

Fuente: los autores, 2012.

Gráfica 1. Diagrama de Pareto



Fuente: los autores, 2012.

### 1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál debe ser el sistema de gestión de producción, propuesto en la planta de panadería de Cereales Líder S.C.A. que garantice la optimización en el uso de los recursos?

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo general

Desarrollar el Sistema de Gestión de la Producción, en la planta de panadería de Cereales el Líder S.C.A. que optimice la planeación, programación y control de la producción.

### 1.2.2. Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico con el fin de evaluar el funcionamiento del sistema a través de la observación y levantamiento de la información.
- Caracterizar los procesos de producción en la planta de panadería, que establezca las variables críticas que están involucradas en el proceso de fabricación, mediante el análisis integral de procesos.
- Estructurar un Sistema de Gestión de la Producción propuesto, que permita optimizar el proceso a partir de las teorías de producción.
- Validar el Sistema de Gestión de la Producción, con el propósito de comprobar la mejora planteada, a través de indicadores de gestión.
- Establecer una valoración costo-beneficio con el fin de determinar la viabilidad de la propuesta, partiendo de un análisis de costos.

### 1.3. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

#### 1.3.1. Temática

Planeación, Programación y Control de la Producción.

#### 1.3.2. Espacial

Se llevará a cabo en la planta de panadería de la empresa Cereales el Líder, ubicada en la dirección Diagonal 60 Sur No. 80-81.

#### 1.3.3. Cronológica

A partir de la aprobación del anteproyecto se tendrán 11 meses para el desarrollo del sistema de gestión de la producción.

### 1.4. METODOLOGÍA

#### 1.4.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se utilizará para el desarrollo del proyecto será descriptivo, debido a que se realizará un conocimiento de la situación actual teniendo en cuenta actividades, objetos, procesos y personas. También se identificarán las relaciones que existen entre dos o más variables, para finalizar se resumirá y analizarán los resultados a fin de extraer generalidades que brinden un aporte de conocimiento y mejora a lo investigado.

Además se realizará una investigación de campo; en la que se establecerá contacto con el personal de la planta, se tomarán fotografías y se buscará información en libros, revistas, archivos oficiales o privados para encontrar otras investigaciones relacionadas con el proyecto.

El enfoque de la investigación será mixto, ya que es necesario medir y explorar los fenómenos o problemáticas a profundidad, utilizar estadísticas, observar que nos conduce los ambientes naturales, realizar prueba de hipótesis y realizar análisis de causa y efecto. La metodología para la investigación será deductiva.

#### 1.4.2. Cuadro metodológico

Tabla 4. Cuadro metodológico.

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>
<p>Elaborar un diagnóstico con el fin de evaluar el funcionamiento del sistema a través de la observación y levantamiento de la información.</p>	<p>Revisar información actual que manejen de la producción.</p> <p>Toma de fotografías para observar la situación actual.</p>	<p>Identificar las variables de interés o que están directamente involucradas con análisis del sistema.</p>	<p>Levantamiento de los datos la planta de panadería por medio de formatos en los que tomemos nota de todo el proceso de producción del pan, desde la llegada de la materia prima hasta el envío del producto final. Esta información suministrada por encargado de producción y observación directa (Fuente de primera mano o directas, información suministrada por el personal de la planta).</p>
<p>Caracterizar los procesos de producción en la planta de panadería que establezca las variables críticas que están involucradas en el proceso de fabricación, mediante el análisis</p>	<p>Diseñar el formato que permita recopilar todas las características del proceso productivo.</p>	<p>Identificar las necesidades de la organización con respecto a la producción óptima por medio del análisis de la situación actual de la misma, a través de toma de los datos las veces que se requieran y</p>	<p>Estandarización de los datos y ubicación más enfocada del problema, para empezar la investigación del modelo de sistema de gestión de la producción adecuado (Fuente de segunda mano, libros y documentos).</p>

integral de procesos.		comparándolos con los datos que la empresa maneja.	
Estructurar un sistema de gestión de la producción que permita optimizar el proceso, a partir de las teorías de producción.	<p>Organizar la información obtenida.</p> <p>Establecer de los modelos cual nos permite optimizar.</p> <p>Verificar que contamos con la información necesaria.</p> <p>Revisión de los datos.</p>	Plantear el modelo de simulación teniendo en cuenta las condiciones del sistema.	Desarrollar y validar el modelo con las variables establecidas. Programas de simulación.
Validar el sistema de gestión de la producción, con el propósito de	<p>Revisar cuál es su optimización</p> <p>Realizar el control del sistema de gestión de</p>	Establecer los indicadores de desempeño del sistema por	Identificar el número de indicadores. Herramientas de ingeniera.



<p>comprobar la mejora planteada, a través de indicadores de gestión.</p>	<p>la producción.</p>	<p>disminución de horas extras, menos desperdicios, faltantes de inventario y compararlo con los actuales identificando el avance en términos de eficiencia del sistema.</p>	
<p>Establecer una valoración costo-beneficio con el fin de determinar la viabilidad financiera de la propuesta, partiendo de un análisis de costos.</p>	<p>Dar a conocer la necesidad que justifica la implementación.</p> <p>Presentar los indicadores actuales y los de la simulación.</p> <p>Indicar los beneficios.</p> <p>Presentar los costos de la propuesta.</p>	<p>De la investigación realizada establecer cuáles son los costos de su implementación</p>	<p>Primero determinar con respecto al trabajo y a las modificaciones necesarias el costo.</p> <p>De acuerdo a la mejora a largo plazo establecer cuáles son los beneficios.</p> <p>Preguntar a expertos (Fuente primaria, Ingenieros Industriales).</p>

Fuente: los autores, 2012.

#### 1.4.3. Marco y Normativo y Legal

*Decreto 3075 de 1997, Buenas Prácticas de Manufactura. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.*

*Decreto 60 de 2002. Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - Haccp en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.*

*Sistema de gestión análisis de peligros y puntos críticos de control para el aseguramiento de alimentos, HACCP.*

### 1.5. MARCO REFERENCIAL

#### 1.5.1. Presentación de la empresa

La empresa Cereales El Líder S.C.A. empezó a funcionar como una línea de supermercados de barrio, en el año 1983, administrada por el Sr. Roberto Romero abriendo la primera sucursal en el sector de Bosa. Principalmente se comercializó en un principio algunas marcas de productos en un pequeño negocio de barrio, donde se podía encontrar mercancías para la canasta familiar en la parte de aseo para el hogar, alimentación, cuidado personal, bebidas, entre otros. La empresa comenzó con el nombre de El Líder y fue cambiada hace unos años por Cereales Líder S.C.A. conocida comercialmente con el nombre Supermercados El Líder en las localidades donde se encuentran actualmente.

La apertura de las distintas sedes de los supermercados se fue dando entre los años 1991 y 2011 debido al éxito que obtuvieron por su servicio y facilidades en la adquisición de productos por parte de los clientes. Sin embargo al transcurrir el tiempo se observaba que algunos productos no rotaban de igual manera que otros, como fue en el sector panadero, en cuanto a las diferentes referencias de panes, bizcochería y pastelería, debido a que marcas como Bimbo o Comapan eran muy costosas y la gente prefería suplir este producto de la canasta familiar con otros muchos más baratos.

Se tomó la decisión en un principio alrededor del año 2006, de fabricar algunos productos de panadería dentro de las instalaciones de las oficinas principales ubicadas en el Barrio Bosa, acoplando el espacio disponible que tenían reservado para el bodegaje utilizando un área de 1073 metros cuadrados, para montar una planta con las distintas máquinas necesarias para el proceso, como los hornos, mezcladoras, bandejas para los hornos, cortadoras de moldes, moldeador, empaquetadora entre otros. La idea era sustituir algunas marcas de productos que por su costo no rotaban lo que debían y comercializarlas dentro de sus propios superetes ya posicionados en las distintos barrios y localidades, pero a menor costo sin dejar de lado la calidad que busca cada cliente cuando adquiere un producto. Actualmente manejan más de 50 referencias de productos y han tenido

éxito con la idea planteada en un principio, convirtiendo las marcas ROOLY, SAVORY Y LIDER en las de mayor consumo en el sector de panadería

### 1.5.2. Sector económico

108 Elaboración de otros productos alimenticios.

1081 Elaboración de productos de panadería. Ver Anexo D

### 1.5.3. Antecedentes

La planta de panadería empezó a funcionar desde hace 5 años incursionando con la fabricación de pan tajado y pan tradicional, productos que tenían una rotación alta con respecto a las marcas que comercializaban en cada superete. Debido al impacto positivo que tuvieron los productos, la empresa decidió incursionar con nuevas referencias bajo el mismo parámetro inicial, es decir los cuales se observaba tenían un alto nivel de rotación, además de otras referencias que fueran innovadores y que no eran comercializadas por otras marcas. A partir del crecimiento que tuvo la empresa los procesos se volvieron más complejos y los aspectos operativos a tener en cuenta fueron mayores, debido a esto se hizo necesario establecer algún tipo de control que les permita establecer qué nivel de eficiencia y eficacia tenían en cuanto a la manufactura de sus productos. Teniendo en cuenta estos aspectos una de las formas para que la empresa conozca su nivel de productividades optimizando sus procesos de producción.

Alrededor del tema se han expuesto algunas investigaciones documentadas, que analizan el sistema de producción en un contexto global y específico mencionadas a continuación en la tabla 5.

Tabla 5. Proyectos de Grado.

Título del proyecto	Nombres Investigadores	Objetivo General	Logros
<i>Desarrollo de los procesos de planeación y programación de la producción en la empresa jabones El Tigre y Roca S.A., localizada en la</i>	Maribel Barrera Guzmán.  Mauricio Maldonado Vargas.	Mejorar la Producción de la empresa Jabones El Tigre y Roca S.A. mediante el desarrollo de los procesos de planeación y	La Planeación y Programación por Job Shop muestra que el modelo se asemeja a la realidad productiva de la organización, en cuanto a la

<p><i>zona industrial de Cazuca.</i><sup>2</sup></p>		<p>programación de la producción aplicada a las líneas de empaste y vacío, sistematizando los anteriores procesos.</p>	<p>determinación del costo unitario por producto los resultados confirma que la aplicación de este modelo establece una herramienta para la toma de decisiones operativas y gerenciales trayendo como beneficios la reducción de los costos por la reducción de inventarios, reducir los tiempos no productivos por falta de materia prima, tener control sobre los costos operativos y prever las necesidades de financiación.</p>
<p><i>Delineación modelada Job Shop para la planeación, programación y control de la producción en la pequeña empresa Metálicas Ariza (Indufemx).</i><sup>3</sup></p>	<p>Salomón Ariza León.  Manuel Antonio Díaz Carrero.</p>	<p>Desarrollar el delineamiento y modelación de producción Job Shop, utilizando como base la programación de modelos de cálculo en el programa</p>	<p>Para el desarrollo del taller de Industrias Fénix, siendo esta base del presente proyecto se observa que la correcta utilización de la información,</p>

<sup>2</sup> BARRERA, Maribel y MALDONADO, Mauricio. Proyecto de grado No. 541662. Bogotá D.C. Universidad Libre de Colombia. Facultad de Ingeniería, 2009.

<sup>3</sup>ARIZA, Salomón y DÍAZ Manuel Antonio. Proyecto de grado No. 697762. Bogotá D.C. Universidad Libre de Colombia. Facultad de Ingeniería, 2008.

		Excel, para la planeación y programación de la producción en Metálicas Ariza permitiendo aumentar su productividad y mejorar el uso de los recursos.	de buen empleo de las herramientas de caculo y análisis permite plantear un modelo diseccionado al cambio y a mejorar de forma continua de la organización.
<i>Propuesta para la estandarización de los procesos de planeación, gestión y control de la producción en las líneas de artículos para la oficina, arte y manualidades de la empresa Industrias Botero Ltda.<sup>4</sup></i>	Cindy Alfonso Rojas.  Paola Natali Atuesta Huertas.	Diseñar una propuesta que permita a la empresa Industrias Botero Ltda., estandarizar sus procesos de planeación, gestión y control de la producción en las líneas de artículos para la oficina, arte y manualidades, permitiéndole hacer un uso más eficiente de sus recursos disponibles, satisfaciendo la demanda de sus clientes y generando mejores beneficios económicos.	Finalmente el trabajo realizado es evidencia de cómo las micro empresa como INDUSTRIAS BOTERO LTDA., pueden implementar programas de estandarización, reorganización, limpieza, eliminación de todo tipo de desperdicio, planeación y control con un enfoque de sentido común y de bajo costo. Al aplicarse estas metodologías de forma apropiada, se mejora la calidad, se reduce

<sup>4</sup>ALFONSO, Cindy y ATUESTA, Paola. Proyecto de grado Propuesta para la estandarización de los procesos de planeación, gestión y control de la producción en las líneas de artículos para la oficina, arte y manualidades de la empresa Industrias Botero Ltda. Bogotá D.C. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería, 2010.

			el costo en forma considerable y se satisfacen los requerimiento de entrega de los clientes, sin inversión o introducción significativa de nuevas tecnologías. Estas actividades contribuyen a un desempeño ágil, eficiente y exitoso.
<i>Desarrollo de un sistema para la planeación y control de la producción en la empresa Laboratorios Provet S.A.<sup>5</sup></i>	Javier Francisco Forero Arias.  Rusvel Edgardo Medina Criollo.	Desarrollar un sistema de planeación y control de la producción para mejorar el cumplimiento de las entregas a los clientes, tanto en fechas como en volúmenes.	Diseñar un modelo de planeación y control para la compañía requirió tiempo, dedicación, inversión de capital y un alto grado de compromiso no solo del nivel directivo y administrativo sino desde el mismo nivel operativo, lo cual implicó un cambio en la cultura organizacional y en el modo de realizar las cosas

---

<sup>5</sup> FORERO, Javier y MEDINA, Rusvel Proyecto de grado Desarrollo de un sistema para la planeación y control de la producción en la empresa Laboratorios Provet S.A. Bogotá D.C. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería, 2004.

			al interior de la empresa para que las metas establecidas se cumplieran y sus clientes quedaran satisfechos del producto y servicios prestados.
<i>Desarrollo de un sistema de planeación y control de la producción del proceso de laminación de empaques flexibles, en la empresa Flexo Spring S.A.<sup>6</sup></i>	<p>Carolina Quiroga Olaya.</p> <p>Julia Paola Rosales Posada.</p>		<p>Por las características que presenta el sistema productivo de Flexo Spring S.A., la aplicación de un solo método para la programación y el control de sus procesos, no sería viable porque no evaluaría ni tendría en cuenta todas las variables involucradas y que son necesarias manejar, para un óptimo desempeño. Es por ello que se hace necesaria la creación de un modelo que tome los supuestos que son aplicables, de diferentes métodos</p>

<sup>6</sup> QUIROGA, Carolina y ROSALES, Julia. Proyecto de grado desarrollo de un sistema de planeación y control de la producción del proceso de laminación de empaques flexibles, en la empresa Flexo Spring S.A. Bogotá D.C. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería, 2002.

			y los condense en uno solo para obtener los mayores beneficios y resultados deseados. Lo anterior responde a lo que se denomina un sistema híbrido.
--	--	--	---

Fuente: los autores, 2012.

#### 1.5.4 Marco Teórico

##### 1.5.4.1. Sistema de producción

Este tema está directamente relacionado con todo el proyecto y contempla el conjunto de actividades que tienen como objetivo, la generación masiva de productos comerciales en diferentes tipos de empresas.

En las empresas actualmente, se busca brindar soluciones adaptándose a las necesidades expuestas por los clientes, que son la razón de ser de toda organización y en donde es fundamental mejorar los procesos internamente, para ser competitivos y cualquier aspecto diferenciador, significa acaparar una mayor participación en el mercado.

Dentro de cada tipo de empresa existen componentes como: accesorios de maquinaria, materia prima, procesos de elaboración, mano de obra y producto final, todo esto se tiene que saber llevar de una manera controlada permitiendo optimizar cada uno de los recursos y procesos, buscando que se puedan minimizar los costos de operación, tiempos e impactos al medio ambiente, según la definición de Riggs el sistema de producción es:

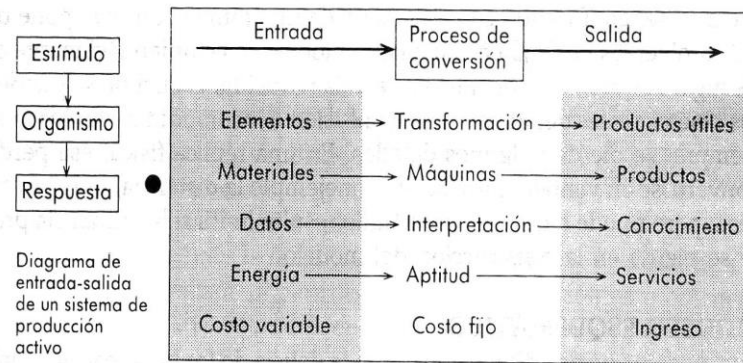
*“El proceso de diseño mediante el cual los elementos son transformados en productos útiles. Un proceso es un procedimiento organizado para lograr la conversión de insumos en productos, como se indica en la figura 1.1.”<sup>7</sup>*

---

<sup>7</sup>RIGGS, James L. Sistemas de Producción: Planeación, Análisis y Control. México. Editorial Limusa Wiley, 2001. 29 p.



Gráfica 2. Diagrama de bloques y ejemplos de un sistema de producción.



Fuente: James Riggs 2001, Sistemas de Producción: Planeación, Análisis y Control, México, 29 p.

La anterior definición, entendida desde la planificación, programación y control de la producción, aplica a cualquier organización independientemente de lo que se produzca o de su tamaño, como es la del caso estudio.

#### 1.5.4.2. Planeación

Es de vital importancia la planeación en cada organización ya que esta permite determinar la forma más adecuada de cumplir las demandas que se pronostican inicialmente, los ajustes necesarios en la tasa de producción, el manejo de la mano de obra y niveles de inventarios entre otros aspectos controlables por la empresa. Lo que busca la organización en el proceso de la planeación es el de minimizar los costos involucrados en todo el proceso de producción del producto, además de minimizar la rotación del personal o fuerza de trabajo y cumplir con el estándar de desempeño del servicio pre-establecido. A partir de esta apertura se define la planeación como:

*“La planeación es proceso de definición de la cantidad y cronología de la producción sobre un rango de tiempo determinado, ajustando la tasa de producción, empleo, inventarios, horas extras, subcontratación y otras variables controlables.”<sup>8</sup>*

##### 1.5.4.2.1. Jerarquía de la planeación

Para especificar el proceso de producción en la planta, se debe tener en cuenta los lineamientos operativos, objetivos y estrategias de la empresa, en cuanto al desarrollo de los productos, teniendo en cuenta aspectos directamente relacionados con la producción: Instalaciones, capacidad de la planta, mano de

<sup>8</sup>CABA VILLALOBOS, Naim; CHAMORRO ALTAHONA, Oswaldo; FONTALVO HERRERA, Tomás José. Gestión de la Producción y Operaciones. Colombia. Corporación para la Gestión del Conocimiento Asesores del 2000, 2011.139 p.

obra, procesos productivos y esquemas de producción. El tiempo establecido para determinar el proceso de operaciones y suministros detallado de materiales se debe definir una planeación a corto, mediano o largo plazo.

Cuando la planeación es a largo plazo el horizonte de producción, es más de un año, teniendo en cuenta dos aspectos importantes; el primero es el diseño y el objetivo del producto que se fabrica y la segunda es las diferentes actividades de logística para la distribución del producto.

Cuando la planeación es a mediano plazo el horizonte de producción comprende un lapso de entre 3 y 18 meses y en este se incluyen actividades como los pronósticos, variación de la demanda y la planificación de ventas, lo cual permitirá con la información recolectada cumplir con los requerimientos implícitos en el proceso.

Cuando la planeación es a corto plazo el horizonte de producción comprende un lapso de entre 1 día y 3 meses y su enfoque está directamente relacionado con la programación de la producción, teniendo en cuenta aspectos como: centros de trabajos, despachos, horas extras, entre otros.

Como resultado del proceso de producción definido para la planta, se facilitará la manipulación o el manejo de información correspondiente a cada producto u orden de pedido de cada cliente.

#### 1.5.4.3. Plan agregado de producción

Es muy importante para toda organización tener un plan y este debe ser coherente con los objetivos de la organización. Para el área de producción el plan agregado es tener conocimiento de toda la producción en general y engloba cada uno de los conceptos de la producción dentro de la planta, ayuda a establecer cuál debe ser el presupuesto, cuál debe ser su capacidad, como deben ser utilizados los recursos y cuál es la mano de obra que se necesita para cumplir con la demanda que se presente, en todas las referencias. Esta demanda ya ha sido estudiada y obtenida de unos pronósticos y comparada con la capacidad real de la empresa.

En este primer plan se tiene en cuenta toda la producción de la empresa, todas las familias de productos; para así saber cuál es la materia prima que se necesita para la fabricación de todas las referencias o la materia prima en común por familia de productos, establecerlos tiempos de producción, los niveles de inventario, las asignaciones de mano de obra, nivel de fuerza laboral, tiempo extra, subcontratación, despidos temporales, tiempo ocioso, todo con el propósito de disminuir costos y poder determinar si la planta si cuenta con los recursos y la capacidad para satisfacer la demanda. Con respecto al proceso productivo, cabe aclarar que es necesario incluir todas las variables que son controlables y así poder realizar las modificaciones que sean necesarias para ajustar la producción con la mejor efectividad, obteniendo la mejor estrategia de planeación agregada.

Establecer cuáles son los costos, en esta fase, permite a la empresa poder minimizar muchos riesgos en la producción.

Para diseñar un plan agregado existen las estrategias de caza, la estrategia de nivelación o la combinación de ambas, que permiten escoger el plan más adecuado de acuerdo con las necesidades encontradas.

*Las palabras que resumen un plan agregado “se relaciona con la determinación de la cantidad y el tiempo de la producción para un horizonte de tiempo inmediato e indica la manera como la empresa debe proveer capacidad para satisfacer la demanda”<sup>9</sup>*

#### 1.5.4.3.1. Pronósticos

Los pronósticos son importantes en toda organización ya que es la plataforma de la planeación a largo plazo, en temas relacionados como: presupuestos empresariales, revisión de los costos, planificación de nuevas referencias de productos, selección de procesos adecuados al nicho del negocio, la planeación de los recursos, la programación de las plantas productivas y el manejo de inventarios. *“Un pronóstico es una predicción de eventos futuros que se utiliza con propósitos de planificación.”<sup>10</sup>*

Los pronósticos están condicionados a distintos factores que no se pueden establecer con certeza, puesto que algunas variables no son controlables por la empresa y esto no permite que dichos pronósticos sean perfectos. Por esta razón lo aconsejable para toda organización, es revisar periódicamente los pronósticos calculados y no intentar buscar un pronóstico perfecto.

Dependiendo la organización, se debe establecer qué tipo de pronósticos es el que se va a utilizar y que se encuentren establecidos dentro de las diferentes categorías como son: *cualitativos, análisis de series de tiempo, relaciones causales y simulación*<sup>11</sup>. En el caso de las diferentes técnicas cualitativas, las bases están relacionadas con opiniones o estimaciones de los involucrados. Para el análisis de series de tiempos, los lineamientos están basados en datos de la demanda manejada en los periodos anteriores, que permiten pronosticar la demanda futura. En el caso de las relaciones causales la técnica implementada es la regresión lineal, donde la demanda se encuentra afectada por algún factor del ambiente. Y por último la simulación, que permite establecer diferentes escenarios para analizar los distintos comportamientos de los pronósticos.

---

<sup>9</sup>CABA VILLALOBOS, Naim; CHAMORRO ALTAHONA, Oswaldo; FONTALVO HERRERA, Tomás José. Gestión de la Producción y Operaciones. Colombia. Corporación para la Gestión del Conocimiento Asesores del 2000, 2011. 129 p.

<sup>10</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P. Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 492 p.

<sup>11</sup>CHASE, Richard; JACOBS, Robert; AQUILANO Nicholas J. Administración de Operación, producción y cadena de suministros. México. McGraw-Hill, 2009. 469 p.

#### 1.5.4.3.2. Diseño de productos

El diseño de productos innovadores y la rapidez para poder posicionarlos en el mercado, es uno de los grandes retos a los cuales se enfrentan las organizaciones. El diseño de producto varía dependiendo las características con las que se deben fabricar, por ejemplo los productos de consumo están enfocados a entender ese producto final que desea el consumidor para el cual se fabrica; las preferencias en cuanto a características que sean relevantes para las personas. Otro es el caso de las empresas farmacéuticas donde los controles deben ser continuos y cuidadosos, que les permitan comprobar la confiabilidad de los medicamentos potencialmente efectivos.

Teniendo en cuenta aspectos como los planteados las organizaciones deben identificar cuáles son las competencias claves, que se convertirán en aspectos diferenciadores frente a la competencia. El objetivo de esta competencia clave, es establecer la ventaja competitiva que a largo plazo mantendrá posicionada la empresa, destacando en tres aspectos importantes como es la incursión a distintos mercados diferentes a los que se estén manejando actualmente, incremento de los beneficios para los clientes y que sea de difícil imitación para la competencia.

*“El proceso representa la secuencia básica de los pasos o las actividades que la empresa sigue para concebir, diseñar y llevar un producto al mercado.”<sup>12</sup>*

Una buena administración en el diseño de producto debe involucrar directamente a todas las áreas de la organización, puesto que para la toma de buenas decisiones es fundamental realizar evaluaciones periódicas de distintos aspectos a partir del plan económico, que relacione las diferentes etapas del diseño del producto con los presupuestos asignados para el proyecto.

#### 1.5.4.3.3. Capacidad de planta

La capacidad es la cantidad de producción que se puede generar en un tiempo específico, teniendo en cuenta aspectos específicos como los insumos necesarios para realizar todo el proceso y los productos terminados generados a partir de esto. Se deben tener en cuenta los diferentes horizontes de capacidad planificados, que busquen siempre cumplir con el objetivo de la capacidad estratégica planificada en donde se determinar previamente, los niveles generales en cuanto a los recursos de tamaño, maquinaria necesaria y el factor humano.

Cada nivel escogido dependiendo de los recursos que se tengan disponibles, trae repercusiones considerables a cada organización si se tiene en cuenta el tiempo

---

<sup>12</sup>CHASE, Richard; JACOBS, Robert; AQUILANO Nicholas J. Administración de Operación, producción y cadena de suministros. México. McGraw-Hill, 2009. 94 p.

de respuesta de la planta de producción, los costos del proceso, políticas de inventarios y el personal adicional que se necesite en cada ocasión. La organización debe tener en cuenta aspectos como son las técnicas de pronósticos por producto individual, dentro cada familia de producto, que se procesen para prever las ventas realizadas, de igual manera que el recurso humano que se necesitará, para poder satisfacer esa demanda de producto prevista en los pronósticos y por ultimo dependiendo el horizonte planificado, la disponibilidad de cada factor anteriormente mencionado para revisar reajustes necesarios con forme transcurre el tiempo.

#### 1.5.4.4. Plan maestro de producción

El plan maestro de producción se define como aquel que permite fijar la cantidad de aquellos productos que se fabricaran y poder cumplir con lo proyectado en los lapsos de tiempos a corto plazo pre-establecidos en la planeación, de este modo verificar que lo solicitado por los clientes sea lo mismo enviado.

Se toma como base el plan agregado para desglosar en pequeños planes como lo es el plan maestro de producción, en el que se tienen en cuenta las referencias de productos de manera individual, destacando aquellos productos que tienen más demanda y que generan enormes beneficios para la organización. En este plan se detallan las variables que interfieren desde la recepción de la materia prima, hasta la obtención del producto final, se identifican los elementos de entrada y elementos de salida del proceso. Todo esto ayudará a elaborar un plan maestro de producción claro que permita distinguir lo que afecta el sistema de gestión de la producción y a definir cuál es la cantidad de productos que se van a fabricar, teniendo en cuenta para su elaboración que:

*“Un plan maestro de producción, se genera ya sea a partir del plan agregado, si se dispone o directamente de las estimaciones de la demanda, de los productos finales individuales. Si el MPS se genera de un plan agregado, debe desglosarse en productos individuales. Un plan de producción agregado, representa la medida global de producción de una compañía, mientras que un plan maestro de producción es un plan para fabricar cuantos productos finales deben fabricarse y cuando se producirán.”<sup>13</sup>*

De lo anterior se puede concluir que para la empresa relacionada en el proyecto es aplicable un Plan Maestro de la Producción, ya que es necesario identificar cuáles son los productos claves y cuales tienen mayor demanda. Estudiar su comportamiento, su despacho, su aprovisionamiento de materia prima y así tener controlado la producción a corto plazo. Confirmado con lo siguiente:

---

<sup>13</sup>SIPPER, Daniel, BULFIN, Robert L. Planeación y Control de la producción. México. McGraw-Hill, 2005. 337p.

*“El MPS se realiza a nivel de producto terminado. Se compone de pronósticos de demanda y ajustes para el inventario de producto terminado. La producción comienza antes de conocer la demanda con precisión.”<sup>14</sup>*

Se debe aclarar que para algunas referencias de productos se manejan materiales especiales, estos materiales en algunos casos no contemplan una demanda independiente, sino que están sujetos a la demanda del producto final, por lo tanto una buena planificación y programación podrá establecer el punto de re-orden para este tipo de materiales, ya que en ocasiones se ve afectada la producción por falta de suministros.

#### 1.5.4.4.1. Planeación del plan maestro de producción

La planeación se establece a partir de la relación entre las estrategias generales de la empresa y las estrategias de operación, por esta razón los objetivos establecidos para el cumplimiento de cada estrategia, deben considerarse (según la naturaleza del negocio) a corto, mediano o largo plazo. Analizar cada aspecto de producción en diferentes momentos o etapas del proceso permitirá aprovechar las fortalezas y corregir las posibles debilidades que se presenten en el sistema de producción, a la vez de identificar y aplicar las oportunidades de mejora.

La planificación de la producción se define como la relación entre la cantidad y el espacio en donde se debe reanudar el proceso de fabricación, esto permite establecer el punto de equilibrio entre lo que se produce y la capacidad de la planta, con el objetivo de obtener un nivel competitivo alto. Debemos recordar que:

*“El MPS es un pronóstico ajustado para el inventario. Las ordenes de los clientes, las restricciones de producción. Por lo tanto, un plan para la MRP debe tener elementos que confirman un plan de producción.”<sup>15</sup>*

A partir de esta definición para que el MRP esté acorde con un plan de producción y se cumpla, debe tener elementos que lo permitan como son: Los pronósticos, órdenes de pedido, inventario final, Plan Maestro de Producción, inventario inicial, y producción por lotes.

Controlar cada uno de estos elementos que están directamente relacionados con la producción de los productos en la planta de la empresa, ayudará a verificar si se

---

<sup>14</sup>SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert L. Planeación y Control de la producción. México. McGraw-Hill, 2005. 338 p.

<sup>15</sup> SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert L. Planeación y Control de la producción. México. McGraw-Hill, 2005. 338 p.

está cumpliendo con los objetivos propuestos en la planeación y programación previamente establecida.

#### 1.5.4.4.2. Sistema MRP

Un sistema de producción maneja planeación, programación y control, tiene en cuenta mano de obra, máquinas y materiales. Estos elementos, son analizados en forma individual para así mejorar su productividad. Posteriormente se examinan cuáles son los requerimientos hasta que esté todo plenamente coordinado y no genere re-procesos, pérdidas y tiempo extra de producción.

Es por esto que el manejo de los sistemas MRP, aporta a las empresa mejoras en los procesos, partiendo de las deficiencias identificadas, en la planificación de la producción para cada referencia de producto, teniendo la posibilidad de anticiparse a las posibles variabilidades del mercado tratando de establecer lo que se requiere en el futuro, teniendo en cuenta el inventario de los materiales con los que se cuentan. Una vez que estos elementos del MRP están establecidos, se podrá calcular lo necesario para poder ejecutar las tareas involucradas en el área de producción. Lo anterior basado en:

*“La síntesis de los sistemas incorpora la planeación, análisis y control de principio a fin de la función de producción. Se ocupa de las personas, las máquinas y los materiales desde una perspectiva que destaca la integración de las actividades de producción para beneficio de todo el sistema”.<sup>16</sup>*

La planeación de los materiales que se requieren en las industrias de manufactura, tiene en cuenta costos y tiempos, es importante que se lleve un registro para tener datos para su implementación.

El MRP surgió con el fin de poder tener información de los recursos e inventarios de acuerdo con una demanda dependiente y así poder ejecutar las actividades que sean necesarias con el objetivo de cumplir con la demanda establecida en el MPS, poder lograr la entrega de pedidos a tiempo, satisfacción por parte del cliente, satisfacción de los operarios por contar con horarios fijos, disminución de pago de horas extras, contar con la materia prima; a su vez poder disminuir costos por inventarios, mejorar la efectividad por cada puesto de trabajo en la planta y poder responder a los cambios de la demanda.

Para esto se tendrá en cuenta que el MRP es:

---

<sup>16</sup>RIGGS, James L. Sistemas de Producción: Planeación, Análisis y Control. México. Editorial Limusa, 2001. 515 p.

*“Un sistema diseñado para administrar inventarios sujetos a una demanda dependiente, también sirve reprogramar pedidos para reabastecimiento.”<sup>17</sup>*

Se concluye que para la empresa es vital establecer cuál es su requerimiento de materiales de acuerdo con lo que se establezca en el plan de producción y así poder mejorar malos hábitos que se tienen en la planta de producción, como la falta de información de la materia prima disponible, el aumento de horas extras y tiempos ociosos por centro de trabajo.

#### 1.5.4.4.3. Planeación de recursos de manufactura (MRP II)

El sistema MRP II busca que se planifique y controle eficazmente los recursos, que se contemplaron y proyectaron en el plan maestro de la producción que se debió elaborar con anterioridad a la ejecución del proceso. Gracias al MRP II se puede individualizar para cada proceso los inconvenientes que se tengan en la producción, como en este caso de estudio, donde en ocasiones se ve afectada la elaboración del producto por la no disponibilidad de los recursos. Así de cierto modo para la toma de decisiones de las acciones correctivas a implementar, se facilitará la evaluación y adecuación de las modificaciones para cumplir con lo planificado y programado en el Plan Maestro de Producción desde la gerencia tal como se explica a continuación:

*“La información procedente de la MRP II es ampliamente utilizada por los gerentes de manufactura, compras, marketing, finanzas, contabilidad e ingeniería. Los informes MRP II ayudan a todos estos gerentes a desarrollar y vigilar el plan general de negocios y a reconocer los objetivos de ventas, capacidades de manufactura y restricciones en el flujo de efectivo”<sup>18</sup>*

Con esto se puede decir que la empresa empezará a manejar información actualizada, verídica y oportuna de su planta de producción, construyendo un sistema adecuado al negocio de panadería, que le permitirá controlar todos los aspectos del plan maestro que se elabore, además que brindará información de otros aspectos complementarios a la producción que ayudará a mejorar todos los procesos internos.

---

<sup>17</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P, Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 675 p.

<sup>18</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P. Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 696 p.



#### 1.5.4.4.4. Planeación de requerimiento de materiales de ciclo cerrado

La planeación de requerimientos de materiales de ciclo cerrado se lleva a cabo, cuando en el sistema MRP se está retroalimentando constantemente de información por cada uno de los elementos implícitos en el proceso de producción.

De esta manera el sistema MRP, busca obtener beneficios y mejora en los procesos que se llevan a cabo, contando con un flujo de información continuo en cada operación o tarea. El sistema de ciclo cerrado se complementa con funciones del área de operaciones y ventas, con el propósito de que lo que se proyecta con el sistema MRP, se pueda alcanzar y se convierta en resultados reales; al evaluar el ciclo del proceso cada vez que finaliza.

*“Al seguir a través del sistema los pedidos, se envían al sistema de producción mediante la ejecución de los planes de capacidad y materiales. A partir de este punto, hay que monitorear recabar datos, completar el pedido y evaluar los resultados”.*<sup>19</sup>

Todos los elementos contemplados en el sistema MRP de ciclo cerrado, deben interactuar de forma complementaria con las diferentes funciones implícitas en el proceso de ejecución, para que la retroalimentación del sistema permita validar tanto lo planeado y programado desde la gerencia y unidades relacionadas.

#### 1.5.4.4.5. Planeación de requerimiento de capacidad

Para establecer el PRC, se necesita recoger información y registros relacionados con los centros de trabajo y las máquinas por las cuales pasa el producto que se está produciendo, para así poder asignar la serie de trabajos que se pueden planear de acuerdo con la capacidad de la planta.

Es fundamental identificar cual es la capacidad con la que cuenta la planta, para así determinar si puede o no cumplir con la demanda. Tener esto claro asegura que siempre se va a cumplir con los requerimientos del cliente y de igual manera que se puede adquirir un compromiso con tiempos de entrega, este tema se complementa con la siguiente información:

*“El sistema PRC emplea las ordenes de producción generadas por la MPR para calcular la mano de obra y las máquinas necesarias en cada centro de trabajo durante cada periodo de planeación. Luego se compara la capacidad requerida con la capacidad disponible”.*<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup>CHASE, Richard; JACOBS, Robert; AQUILANO Nicholas J. Administración de Operación, producción y cadena de suministros. México. McGraw-Hill, 2009. 605 p.

<sup>20</sup>NOORI, Hamid; RADFORD, Russell, Administración de Operaciones y Producción: Calidad Total y respuesta Sensible Rápida. Bogotá D.C. McGraw-Hill, 1997. 486 p.

De lo explicado anteriormente encontramos, que la planta de Cereales el Líder S.C.A, tiene la capacidad y los recursos, lo que no tiene son registros y estos son los que brindan la información que se necesita. Para la aplicación del proyecto el PRC sería de gran impacto ya que ayuda a identificar los requerimientos en cada proceso, tener una visión de la capacidad de trabajo y la cantidad de trabajo que exista hasta la obtención del producto final y también identificar si lo planeado anteriormente en el Plan Maestro de Producción fue bien elaborado, si no realizar la retroalimentación necesaria a todo lo planeado y que hace falta para mejorar lo implementado.

#### 1.5.4.5. Programación

La programación en las operación busca que la capacidad con la que se cuenta para la producción se optimice, teniendo en cuenta todas las restricciones que se presenten dependiendo de cada tipo de producto fabricado. Cuando no se realiza una buena programación por cada puesto de trabajo, se pueden presentar inconvenientes como los cuellos de botella, que a su vez generen las filas de espera haciendo que el proceso sea ineficiente. En cada estación de trabajo la programación debe realizarse de la mejor manera posible, con el objetivo de crear una secuencia dinámica, que permita en los momentos que se requiera, incorporar otros trabajos de manufactura, y no alterar el ritmo de procesamiento en la cadena.

*“Esta complejidad presiona a los gerentes para que desarrollen procedimientos de programación capaces de manejar eficientemente el flujo de operación.”<sup>21</sup>*

Se debe tomar en consideración las características en las cuales se lleva a cabo la programación de la fabricación de cada producto, así teniendo en cuenta esto, se pueden presentar distintas situaciones como es la programación de todo un conjunto de factores, para la producción de un pedido específico elaborado en una fecha aproximada del cumplimiento. También se puede presentar la situación inversa comenzando con la programación en un tiempo definido, programando las máquinas en sentido contrario.

Para el tema de programación y control se debe tener en consideración aspectos tales como: asignación de centros de trabajo, pedidos, personal, secuenciación de las máquinas para el procesamiento de los pedidos, despacho de los pedidos administrados a partir del desempeño y el control de cada actividad en cuanto a progreso realizado para cada pedido, teniendo en cuenta prioridades y orden de importancia. Una buena programación teniendo en cuenta todos estos aspectos, permite alcanzar los objetivos establecidos para cada centro de trabajo permitiendo *“cumplir los plazos, minimizar el tiempo de demora, minimizar tiempos*

---

<sup>21</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P, Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 763 p.

*o costos de preparación, minimizar el inventario de los trabajos sin determinar y maximizar el aprovechamiento de máquinas y trabajadores.”<sup>22</sup>*

#### 1.5.4.6. Secuenciación de los trabajos

La secuenciación es la manera en que se determina qué cantidad del pedido, debe procesarse en uno o varios puestos de trabajo, basándose en las reglas de prioridad implementadas para el proceso. Estas reglas de prioridad varían dependiendo de lo que se quiere validar o evaluar ya sean aspectos, como el tiempo de llegada, tiempo de procesamiento del producto en una estación de trabajo, prioridad del trabajo a realizar por un parámetro pre-establecido, entre otros.

El objetivo de una buena programación en la secuencia de los trabajos es mantener un sistema óptimo, que permita por cada estación de trabajo cumplir los lineamientos planeados desde las estrategias operacionales de la organización. Si se realiza desde la planeación una secuenciación práctica y que sea efectiva, se podrán identificar fácilmente los posibles cuellos de botella que pueden llegar a generar las líneas de espera por cada puesto de trabajo y de este modo ajustar el proceso, con el objetivo de aprovechar al máximo los recursos disponibles generando una producción perfeccionada que no genere problema con los clientes.

##### 1.5.4.6.1. Secuencia de operaciones para una máquina

Las diferentes tareas establecidas dentro del proceso de producción, que se llevan a cabo en la planta de panadería, se les debe pre-establecer cada aspecto necesario como: la cantidad y el tipo de máquina y el lapso de tiempo determinado para la transformación de la pieza en cada puesto de trabajo, con el objetivo que se optimice el indicador que sea asignado a la secuenciación que permite el control del proceso. En este tipo de secuenciación se debe tener en cuenta las reglas que se manejan en algunos casos para obtener resultados, basado en que:

*“Es posible utilizar cualquier regla sobre la secuencia de prioridades para programar un número cualquiera de estaciones de trabajo con el procedimiento de despacho. Sin embargo, con el propósito de ilustrar estas reglas enfocaremos aquí la programación de varios trabajos en una sola máquina”<sup>23</sup>*

Para las reglas para una sola dimensión se debe definir qué prioridad se le debe dar a un trabajo nuevo que llega, en este caso, solo se toma en cuenta la

---

<sup>22</sup>CHASE, Richard; JACOBS, Robert; AQUILANO Nicholas J. Administración de Operación, producción y cadena de suministros. México. McGraw-Hill, 2009. 626 p.

<sup>23</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P, Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 767 p.

información disponible de cuantos trabajos actualmente están en cola para ser procesados por cada puesto de trabajo. Para cada proceso se puede evaluar a partir de diferentes reglas la forma en que beneficiará a la empresa y al cliente, como por ejemplo estableciendo un límite de tiempo para el cumplimiento de la solicitud realizada por cada cliente, manejando un lapso de tiempo mínimo y máximo en caso de alguna eventualidad; y evaluar al final el desempeño en la entrega del pedido. También como el caso de la regla de empujar, que aplica perfectamente a lo que actualmente se maneja en la planta por la cantidad de inventario que se observa en las instalaciones, ya que el tiempo de procesamiento en algunos puestos de trabajo son cortos buscando eficiencia, sin embargo al final del proceso todo esto queda represado ya que la parte de terminación (revisión y empaquetado), el flujo es más lento. Así como este tipo de reglas, se puede establecer otras más que puedan ser aplicables a la naturaleza de negocio para poder evaluar todo el proceso y definir la más adecuada que optimice cada puesto de trabajo y proceso en conjunto.

En el caso de las reglas para dimensiones múltiples para cada puesto de trabajo, si se tiene en cuenta la información del proceso de las demás, tal como el tiempo que se demora en salir de ese puesto, o si es muy largo que fecha se tiene presupuestada para la entrega de un lado al otro, entre otras que apliquen a cada proceso.

En este caso también se puede aplicar diferentes reglas complementarias como puede ser la Ruta Crítica, o la Holgura en cada puesto lo importante es realizar una investigación adecuada para poder definir la idónea a implementar y que permitirá obtener información más completa.

*“En consecuencia, a pesar de que el uso de las reglas para dimensiones múltiples requiere más información, no existe una opción que sea claramente la mejor. Sera necesario ensayar con cada regla en el ambiente en el cual se intentan aplicarlas.”<sup>24</sup>*

#### 1.5.4.6.2. Secuencia de operaciones para dos máquinas

A diferencia de la programación de secuencia de una máquina, el tiempo establecido para la fabricación de cada producto varía de acuerdo a la secuencia planificada. Esto permite a la planta de fabricación obtener ventajas competitivas frente a la programación de una sola máquina pues en el caso de tiempos se minimiza de forma considerable el trabajo en cada estación y el aprovechamiento de la planta se maximizan en cuanto a la estación de trabajo que produce cada producto.

Para este caso se tendrá en consideración la regla Johnson que habla sobre:

---

<sup>24</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P, Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 772 p.

*“minimizar el lapso de fabricación cuando se programa un grupo de trabajos en dos estaciones de trabajo”<sup>25</sup>*

Basado en lo anterior, se establece una suposición en donde se conocen los procedimientos de trabajos y los tiempos que conllevan elabora cada uno antes de ser transferidos a la otra máquina. Para llevar a cabo esto se debe seguir el procedimiento establecido, en donde se examina el tiempo que le lleva a cada centro de trabajo procesar el producto y tomar de estos tiempos el más corto entre todos los puestos. Seguido a esto si el tiempo que lleva procesar el producto es más corto en la estación número uno, se debe programar lo más rápido posible, pero en caso que estos tiempos sean en la máquina dos se deben programar lo más tarde posible para no generar tiempos ociosos.

### 1.5.5 Marco Conceptual

#### Sistema de Producción

Se puede considerar a un sistema de producción como la armazón o esqueleto de actividades dentro del cual puede ocurrir la creación del valor. En un extremo del sistema se encuentran los insumos o entradas. En el otro están los productos o salidas. Conectando entradas y salidas existe una serie de operaciones o procesos de almacenamientos e inspecciones.<sup>26</sup>

#### Administración de procesos

Es la selección de los insumos, las operaciones, los flujos de trabajo y los métodos que transforman los insumos en productos. La selección de insumos empieza con la decisión de que procesos se habrán de realizar internamente y cuales se realizaran en el exterior y serán comprados como materiales y servicios.<sup>27</sup>

#### Flujo de Proceso

Es el proceso de manufactura con dos componentes importantes: materiales e información. El flujo físico de los materiales se puede ver, pero el flujo de información es intangible y más difícil de rastrear. Siempre han existido ambos tipos de flujo, pero en el pasado, se daba poca importancia al flujo de información.<sup>28</sup>

---

<sup>25</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P, Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 772 p.

<sup>26</sup>HOPEMAN, Richard J, Administración de Operaciones. México D.F. Compañía Editorial Continental, 1993. 16 p.

<sup>27</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P, Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 89 p.

<sup>28</sup>SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert L. Planeación y Control de la producción. México. McGraw-Hill, 2005. 8 p.

### Indicador de gestión

Valor relativo (índice de productividad, costo unitario de la mano de obra u otros) que permite, según la experiencia, aportar un juicio sobre una situación dada. Valor relativo de la productividad con relación a un estándar.<sup>29</sup>

### Productividad

Es la razón del producto de un proceso a los insumos que utiliza:

Productividad = cantidad de producto / cantidad de insumos.

La productividad se incrementa conforme aumenta el producto para un nivel constante de insumos, o conforme disminuyen los insumos para un nivel constante de producto. Así, la medición de la productividad describe lo bien que se utilizan los recursos de una organización para generar productos.<sup>30</sup>

### Control de la Producción

Es el diseño y la utilización de un procedimiento sistemático para establecer planes y controlar todos los elementos de una actividad. La función control de la producción consiste en investigar los diversos medios de establecer planes para realizar una actividad, de tal manera, que todos los elementos necesarios para dicha actividad estén disponibles antes de que comience.<sup>31</sup>

### Cadena de Suministro

Una cadena de suministro es la parte de la cadena de valor que se centra sobre todo en el movimiento físico de los bienes y materiales, y da apoyo a los flujos de información y transacciones financieras, mediante procesos de suministros, producción y distribución. Las cadenas de suministros se han convertido en un punto crítico para casi toda empresa hoy.<sup>32</sup>

### Administración de la Cadena de Suministros

Es la integración de actividades en la compra de materiales y servicios, para transformarlos en bienes intermedios y productos terminados, y entregarlos al cliente. Estas actividades incluyen, además de compras y subcontratación, muchas otras funciones importantes para la relación con proveedores y distribuidores.<sup>33</sup>

---

<sup>29</sup>TAWFIK, L; CHAUVEL, A.M, Administración de la producción. Bogotá, Colombia. Editorial Kimpres Ltda, 1998. 395 p.

<sup>30</sup>COLLIER, David A; EVANS, James R, Administración de Operaciones, Bienes, Servicios y Cadenas de Valor. México D.F. Cengage Learning Editores, 2009. 82 p.

<sup>31</sup>SCHEELE, Evan D; WESTERMAN, William L; WIMMERT, Robert J. Como implantar el control de producción. Bilbao. Ediciones Deusto, 1974. 15 p

<sup>32</sup>COLLIER, David A; EVANS, James R. Administración de Operaciones, Bienes, Servicios y Cadenas de Valor. México D.F. Cengage Learning Editores, 2009. 47 p.

<sup>33</sup> HEIZER, Render. Principios de Administración de Operaciones. México D.F. Pearson Prentice Hall, 2004. 411 p.

### Capacidad

Es la tasa de producción máxima de una instalación. Esta última puede ser una estación de trabajo o una organización entera. Se debe suministrar la capacidad necesaria para satisfacer la demanda actual y futura; de otra manera, la organización oportunidades de crecimiento y de ganar beneficios.<sup>34</sup>

### Capacidad disponible

Esta capacidad es con la que realmente trabaja una empresa ya que reconoce las deficiencias con que normalmente labora la organización. Adicionalmente se establecen las condiciones de producción que dependen de la política interna y de la administración de recursos de manufactura, así como las normas de trabajo y la jurisprudencia en que se circunscribe.<sup>35</sup>

### Capacidad instalada

Es la máxima capacidad real de trabajo y considera las disminuciones de tiempo previstas para el mantenimiento preventivo de los medios de trabajo. Estas pérdidas son generalmente recomendadas por los fabricantes de los medios de trabajo (máquinas y herramientas) y por los departamentos de mantenimiento.<sup>36</sup>

### Fuerza de trabajo flexible

Los miembros de las fuerzas de trabajo flexible pueden recibir capacitación para desempeñar varias funciones. Cuando la mayoría de las tareas requiere niveles de habilidad bajos, con poco entrenamiento es posible alcanzar un alto grado de flexibilidad en la fuerza de trabajo.<sup>37</sup>

### Restricciones

Constituyen limitaciones físicas o políticas administrativas asociadas al plan agregado. Algunos ejemplos de restricciones físicas son: las instalaciones de capacitación que solo puede atender a un número limitado de empleados nuevos, las máquinas cuya capacidad limita la producción máxima o los casos en que el espacio de almacenamiento es inadecuado. Las restricciones de política son: las limitaciones a la capacidad aceptable de órdenes atrasadas o el uso de

---

<sup>34</sup> KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P. Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 300 p.

<sup>35</sup>CABA VILLALOBOS, Naim; CHAMORRO ALTAHONA, Oswaldo; FONTALVO HERRERA, Tomás José, Gestión de la Producción y Operaciones. Colombia. Corporación para la Gestión del Conocimiento Asesores del 2000, 2011.187 p.

<sup>36</sup>CABA VILLALOBOS, Naim; CHAMORRO ALTAHONA, Oswaldo; FONTALVO HERRERA, Tomás José, Gestión de la Producción y Operaciones. Colombia. Corporación para la Gestión del Conocimiento Asesores del 2000, 2011.187 p.

<sup>37</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P, Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 740 p.

subcontratación u horas extras, así como los niveles de inventario mínimo necesarios para alcanzar los inventarios de seguridad deseados.<sup>38</sup>

#### Programación

La programación asigna recursos, a través del tiempo, para la realización de tareas específicas. Normalmente, se lleva a cabo cuando ya se han tomado muchas otras decisiones administrativas.<sup>39</sup>

#### Sistemas empujar

Es una componente técnica, al igual que conceptos administrativos esenciales. La componente técnica se refiere a la manera en que mandan los trabajos al sistema de producción y su flujo a través del sistema.<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup> KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P, Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 608 p.

<sup>39</sup>KRAJEWSKI, Lee J; RITZMAN, Larry P, Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. México. Pearson Prentice Hall, 2000. 761 p.

<sup>40</sup> SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert L. Planeación y Control de la producción. México. McGraw-Hill, 2005. 552 p.



## 2. DESARROLLO DEL PROYECTO

### 2.1. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

Con base en el tema que se trabajará en el proyecto de grado relacionado con el Sistema de Gestión de Producción y fundamentado en algunos conceptos que se manejan en el ciclo de producción, a continuación se realizará el diagnóstico de la empresa Cereales El Líder S.C.A. puntualmente en la planta de producción de panadería, con el fin de observar y analizar la situación que actualmente se presenta en lo que respecta al proceso productivo. A partir del diagnóstico se presentará la propuesta de mejora la cual será detallada en los siguientes capítulos.

#### 2.1.1 Descripción de la empresa

La empresa Cereales Líder S.C.A. maneja su propios superetes; los cuales están distribuidos en las localidades de Santafé, Bosa, Engativá y Ciudad Bolívar, de la siguiente manera: **Santafé:** Candelaria, **Bosa:** Azucena, San Pablo, Despensa, Palestina, León 13, Naranjos, Laureles, Villa Anay y Carbonel, **Engativá:** Estrada, **Ciudad Bolívar:** Galicia y San Francisco, siendo una empresa que comercializa sus propios productos en cada uno de sus superetes, buscando siempre contribuir bajo su eslogan “*Nacimos para servir*”, en donde se identifica su compromiso social con las localidades donde se encuentran ubicadas las sedes de superetes. La empresa siempre ha buscado ofrecer productos de buena calidad y económicos a familias que no poseen los recursos necesarios para adquirir los mismos bienes de otras marcas, los cuales se convierten en este caso en los clientes consumidores considerando la situación que se maneja con la empresa Cereales Líder S.C.A., donde manejan centros de distribución para los productos de panadería elaborados en la planta de producción. La empresa ofrece sus productos a un precio más bajo en comparación con otras marcas y en algunos casos la presentación es en mayor cantidad a la presentación de la competencia del sector panadero. En cuanto al portafolio de la empresa Cereales Líder S.C.A. como se muestra en la tabla 6, el cliente podrá adquirir 57 referencias en lo relacionado con productos de panadería y pastelería, acoplándose a la necesidad de cada persona que busca variedad a buen precio, adquiriendo productos como:

Tabla 6. Portafolio

PRODUCTO	REFERENCIA
PANES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tajado Tradicional.</li><li>• Tajado Mantequilla.</li><li>• Tajado Integral.</li><li>• Tricereal.</li><li>• Rooly Mantequilla.</li><li>• Rooly Tradicional.</li><li>• Extra Largo.</li><li>• Perro.</li><li>• Hamburguesa.</li><li>• Panecillo Grande.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panecillo Pequeño.</li> <li>• Panecillo Grande Integral.</li> <li>• Panecillo Café Pequeño.</li> <li>• Pan Miga.</li> <li>• Pan Royal.</li> <li>• Pan Queso.</li> <li>• Pan Especial.</li> <li>• Pan Boyacense.</li> <li>• Pan Uva.</li> <li>• Pan Cereal.</li> <li>• Pan Arequipe.</li> <li>• Pan Brevia.</li> <li>• Pan Maíz.</li> </ul>
TOSTADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tostada Mantequilla.</li> <li>• Tostada Integral.</li> <li>• Tostaditas.</li> <li>• Palitos.</li> </ul>
MOGOLLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogolla Blanco.</li> <li>• Mogolla Integral.</li> <li>• Mogolla Coco.</li> <li>• Mogolla Negra.</li> <li>• Mogolla Miel.</li> <li>• Mogolla Mestiza.</li> <li>• Mogolla Pequeña.</li> </ul>
CALADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calado Grande.</li> <li>• Calado pequeño.</li> <li>• Caladitos.</li> </ul>
PASTELERÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liberal.</li> <li>• Cotudos.</li> <li>• Croissants.</li> <li>• Cañitas.</li> <li>• Pasabolas.</li> <li>• Brazo de Reina.</li> <li>• Brownies.</li> <li>• Corazones.</li> <li>• Torta Decorada.</li> <li>• Torta Natural.</li> <li>• Torta Rooly.</li> <li>• Muffins Decorado.</li> <li>• Ponqué de Frutas.</li> <li>• Torta Decorada.</li> <li>• Torta Bloque.</li> <li>• Torta Domo de Frutas.</li> <li>• Torta Fantasía.</li> </ul>

- Merengues.
- Mantecadas

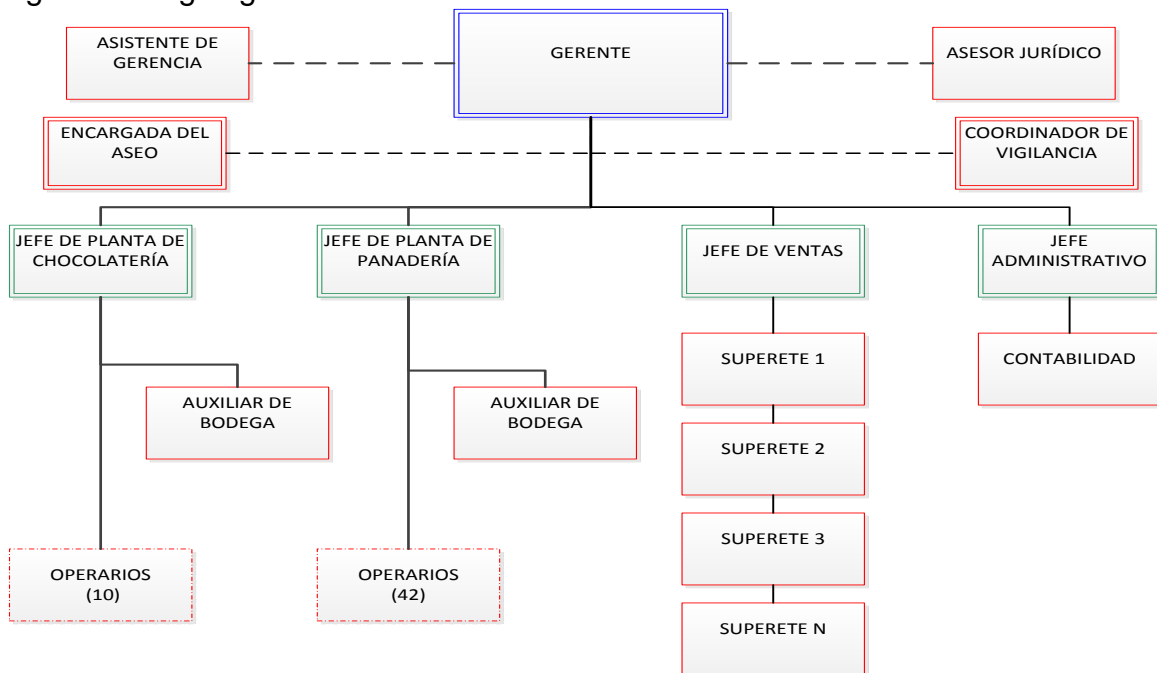
Fuente: Información suministrada por la encargada de producción, 2013.

A partir del comportamiento de la demanda en la planta de panadería se establecerá los productos de mayor rotación, los cuales serán los que se tomarán y se clasificarán para el realizar el estudio.

### 2.1.1.1 Organización actual de la empresa

La empresa actualmente maneja los niveles mostrados en la figura 2, donde se representa la interrelación de cada área de Cereales Líder S.C.A.

Figura 2. Organigrama



Fuente: Información suministrada por la encargada de producción, 2013.

### 2.1.1.2. Número de empleados actualmente

Actualmente la empresa cuenta con 108 empleados, distribuidos en la empresa como se puede observar en la tabla 7; En las plantas de producción se manejan 56 empleados; 12 en la planta de chocolatería y 44 en la planta de panadería y pastelería, donde se manejan dos turnos buscando cumplir con las órdenes de pedidos de cada uno de los superetes. Los turnos que habitualmente se manejan para el proceso de panadería están asignados entre las 8:00 am y las 5:00 pm para los centros de trabajo de las mojadoras, cilindradoras, multifmadoras y cuarto de crecimiento; horarios que varían dependiendo la cantidad de demanda

que se presente, en los picos de producción ocasionando que se trabajen horas extras hasta cumplir con la demanda total solicitada. Para el centro de trabajo de los hornos el horario es de 10:00 am a 7:00 pm, pero se puede extender hasta las 9pm, teniendo en cuenta la cantidad de producto procesado. Por último para el proceso que se puede extender de empackado se manejan dos turnos, el primero que va desde las 6:00 am hasta las 2:00 pm y el segundo desde las 2:00 pm hasta las 10:00 pm; este centro de trabajo lo manejan con Outsourcing.

La otra parte del personal está distribuido entre el proceso de pastelería, área administrativa (Gerencia, Jurídica, ventas y servicios generales) y los superetes de las diferentes localidades.

A continuación se discrimina el número de empleados por áreas con las cuales cuenta la empresa actualmente, solo teniendo en cuenta personal contratado directamente con la empresa Cereales Líder S.C.A.

Tabla 7. Distribución de empleados en la empresa.

Áreas	Cantidad de Empleados
<b>Gerencia</b>	2
<b>Jurídica</b>	2
<b>Ventas</b>	4
<b>Personal superetes</b>	34
<b>Administrativa</b>	4
<b>Producción</b>	56
<b>Servicios Generales</b>	6

Fuente: Los Autores, 2013.

Para el objeto de estudio en la tabla 8 se discrimina la cantidad de empleados en la planta de producción de panadería (no se manejan los del proceso de pastelería), teniendo en cuenta que son los datos que se manejarán para la investigación discriminados por zonas o centros de trabajo.

Tabla 8. Empleados planta de producción del área de panadería.

Centro de trabajo o Zona	Cantidad de Empleados	Horario (Turnos)
<b>PESADO Y MOJADO</b>	1	8am – 5pm
<b>CILINDRADORA</b>	2	8am – 5pm y horas extras
<b>AMASADO MANUAL</b>	2	8am – 5pm y horas extras
<b>MULTIFORMADORA/MOGOLLERA</b>	6	8am – 5pm y horas extras
<b>CUARTO DE CRECIMIENTO</b>	2	8am – 5pm y horas extras
<b>HORNEADO</b>	2	10am – 7pm
<b>EMPACADO (OUTSOURCING)</b>	16 (2 turnos)	6am – 2pm y 2pm – 10pm

Fuente: Los Autores, 2013.

Es importante tener en cuenta para el proceso de Multiformadora y Mogollera los siguientes aspectos:

- Son dos Multifactoras y en cada una se cuenta con 3 empleados.
- En la Multifactora se lleva a cabo 3 procesos donde en primera instancia el empleado ingresa la tira de masa y al final en la banda se encuentran dos empleados los cuales se encargan de colocar los trozos de masa en las bandejas o moldes e introducir a los carros de transporte.
- Para la Mogollera se utilizan los empleados de las multifactoras.

La cantidad de horas extras que manejan es como un máximo de 2 horas diarias después de cumplir su turno para todos los centros de trabajo.

#### 2.1.1.3. Volumen de Producción

Actualmente la empresa está manejando un volumen de producción de 1.997.029 unidades según cifras que se manejaron entre Julio del 2012 y Junio del 2013 (según información recopilada de los datos históricos), teniendo en cuenta todas las referencias de producto que se elaboran en la planta de panadería. La distribución de la producción se puede identificar en la tabla 9 a partir de los resultados del ejercicio en el rango de la fecha expuesta, detallando por cada sede el porcentaje de participación y la cantidad despachada hacia cada uno de los superetes de la siguiente manera:

Tabla 9. Distribución de la producción de las 47 referencias de productos.

SUPERETE (SEDE)	CANTIDAD (UNIDADES)	% DE PARTICIPACIÓN
GALICIA	159.795	8.1%
CANDELARIA	300.104	15,1%
VILLA ANAY	165.245	8.2%
SAN FRANCISCO	273.760	13.6%
LA ESTRADA	119.386	6%
DESPENSA	91.025	4.5%
AZUCENA	148.537	7.4%
CARBONEL	107.776	5.4%
LAURELES	104.640	5.3%
LEÓN XIII	153.783	7.8%
NARANJOS	136.024	6.7%
PALESTINA	105.257	5.3%
SAN PABLO	131.697	6.6%

Fuente: Los Autores, 2013.

En el **anexo E** se encontrarán los diferentes volúmenes de demanda trabajado por la planta.

#### 2.1.1.4. Diagnostico actual hacia los clientes

En este caso específico donde los clientes son cada uno de los superetes se analizaron varios puntos que no se manejan por parte de la empresa, en pro de

realizar una mejora para obtener un mayor beneficio de la labor realizada en el área de producción.

En primer lugar no se está evaluando los factores diferenciadores de otras marcas, que permitan a los clientes identificar el valor agregado que se le da a cada referencia del producto diferente al precio con el que compiten. No se evalúan otros aspectos como la calidad, diseño de cada referencia de producto, tamaño, empaque y demás atributos físicos o funcionales inherentes que se pueden volver importantes en el caso de algunos clientes, en donde la referencia del producto se encuentre enfocada en alguno de los atributos mencionados.

Se presentan en algunos casos (aunque son pocos), cuando no se tiene la cantidad de producto para las referencias de pan solicitadas por cada superete en las ordenes remitidas a la planta, completar la orden de pedido con la referencia de mayor similitud con la que se cuente en el inventario con el objetivo de completar el envío de los pedidos realizados por cada uno de los superetes. En estos casos se ve afectado directamente el superete al cual se le realiza el despacho de esta manera, teniendo en cuenta el costo de oportunidad que se pierde por la falta de producto en los stand y que al momento de evaluar las ventas se ven significativamente afectados en la calificación del rendimiento o rentabilidad que representa alguna de las sedes que maneja la compañía.

Actualmente no se lleva un control de producto con los consumidores que permita evaluar aspectos de cada referencia de producto fabricada, por ejemplo a partir de algunas encuestas enfocadas al diseño o presentación de cada una, permitiendo valorar los posibles cambios que se puedan efectuar calculando los costos y tiempo productivo que llevaría hacer las mejoras.

#### 2.1.1.5. Competencia

##### 2.1.1.5.1. Competencia Local

Dentro del contexto del sector panadero la competencia a consideración en el ámbito local en referencia a las localidades donde se encuentran ubicadas las sedes de los superetes, son directamente las panaderías de barrio dando la opción a los clientes potenciales (familias de la localidad aledañas a la zona del superete), a sustituir los productos del sector panadero comercializados en la sede de la empresa, por otro similar que ofrezca alguna ventaja o beneficio al cliente, como puede ser el caso del transporte, precio, presentación del producto, etc.

##### 2.1.1.5.2. Competencia Regional

Con la incursión de marcas propias por parte de las cadenas de supermercados a media y gran escala, además de la comercialización de productos acordes al sector panadero de las grandes marcas, como Comapan, Bimbo, Guadalupe, Santa Lucia, entre otras, la competencia se ha vuelto un factor determinante a tener en cuenta por la empresa en las zonas donde tiene posicionados sus

superetes. Los supermercados que representan la mayor amenaza en relación a ventas para la empresa son:

- Almacenes Éxito S.A.
- Jumbo
- Surtimax.
- Supermercados Colsubsidio.
- Supermercados Olímpica.
- Almacenes YEP.
- Coratiendas.
- Mercafam.
- Bucaros.

La empresa cuenta con un punto fuerte frente a la competencia que se produce en este sector, y es la de contar con sus propios superetes donde comercializar las referencias de pan que fabrican en la planta de producción, que se convierte en un punto alto en el tema de ventas, sin embargo al entrar a competir en otros aspectos como calidad o distribución se pueden evidenciar las falencias que no permiten hacer frente a la competencia debido a la deficiencia del proceso productivo, que vale la pena aclarar es funcional más no el ideal u óptimo.

#### 2.1.1.6. Planeación Estratégica

A partir del presente diagnostico se evidenció la nula existencia de un proceso de planeación, puesto que el proceso productivo no cuenta con bases fundamentadas en el cumplimiento de unos objetivos específicos establecidos en un lapso de tiempo claros, además de la falta de conocimiento de la capacidad de planta disponible por cada uno de los centros de trabajos para el proceso de manufactura y por supuesto la falta de un sistema de producción preestablecido acorde a la necesidad de la empresa. Cabe indicar que la empresa debe estar fundamentada en una visión propuesta para un lapso de tiempo definido, buscando ofrecer calidad y liderazgo en el sector del mercado donde se especializan, además de afrontar las diferentes actividades de fijación de planes y horarios de producción que se manifiestan en la planeación de la producción.

La empresa no cuenta con una planeación estratégica que le permita al área de producción, en las épocas donde se incrementa la solicitud de productos por parte de los superetes tener una pronta respuesta y contar con la capacidad disponible para el despacho. La única forma de controlar los niveles altos de producción en los lapsos de tiempo que se presentan es a partir de la estimación por las demandas históricas, proceso que no se hace por parte de la empresa para poder tener un estimado de los comportamientos en cuanto a la cantidad de demanda por producto que se presenta por cada superete.

A pesar de la falta de planeación estratégica por parte de la empresa el enfoque en la planta de producción, es el de siempre buscar ofrecer productos de mejor

calidad entendiendo las necesidades y demandas que se presentan por parte de sus clientes con el valor agregado de brindar sus productos a bajo costo. Lo anterior entendiendo que con la planeación estratégica se busca impulsar a la empresa a mejorar la calidad de sus productos y procesos, en este último presentando falencias en un alto grado convirtiéndose en un factor importante a mejorar desde su sistema de información, que sea el punto de apoyo en la planta de producción y permita facilitar las operaciones que se llevan a cabo. En la actualidad la documentación es deficiente en cuanto a lo que se requiere para el proceso de producción; toda la información se lleva de forma manual en los formatos de pedido que se manejan internamente y que posteriormente es digitalizada en Excel de forma compleja para su interpretación.

Es importante que la empresa se plantee estrategias beneficiosas en pro de alcanzar los objetivos y metas planteadas en el lapso de tiempo que se definan, a partir de un sistema de información completo que permita controlar cada aspecto del sistema de producción; situación que no pasa debido a la deficiencia del proceso desde la gerencia en el planteamiento de dichos aspectos y donde solo se puede controlar de manera parcial la información sobre clientes y referencias de productos que se fabrican actualmente.

La información relacionada con el producto como las materias primas, especificaciones de elaboración, fichas técnicas de cada referencia de producto, no se encuentran documentadas y la claridad de cada aspecto es baja en cuanto a disponibilidad completa de la información o interpretación de la misma.

Otro aspecto importante dentro de la planeación estratégica es la modificación de tecnologías e infraestructuras en busca de mejorar los procesos. La empresa cuenta actualmente con 11 máquinas que permiten llevar cabo el proceso de producción de pan con las que han contado hace más de 5 años y a las cuales no se les hace un plan de mantenimiento preventivo, que permita identificar posibles fallas que se puedan presentar a partir del diagnóstico de las condiciones actuales, controlando a tiempo algún posible daño que se pueda ocasionar y que obligue a parar la producción como se ha presentado en algunos casos puntuales. Solo se cuenta con una persona que realiza el proceso de mantenimiento de los equipos, pero solo se lleva a cabo cuando se ha presentado el problema. Además, que la empresa cuenta con un solo proveedor para este servicio ocasionando deficiencia en el servicio en relación al tiempo de respuesta.

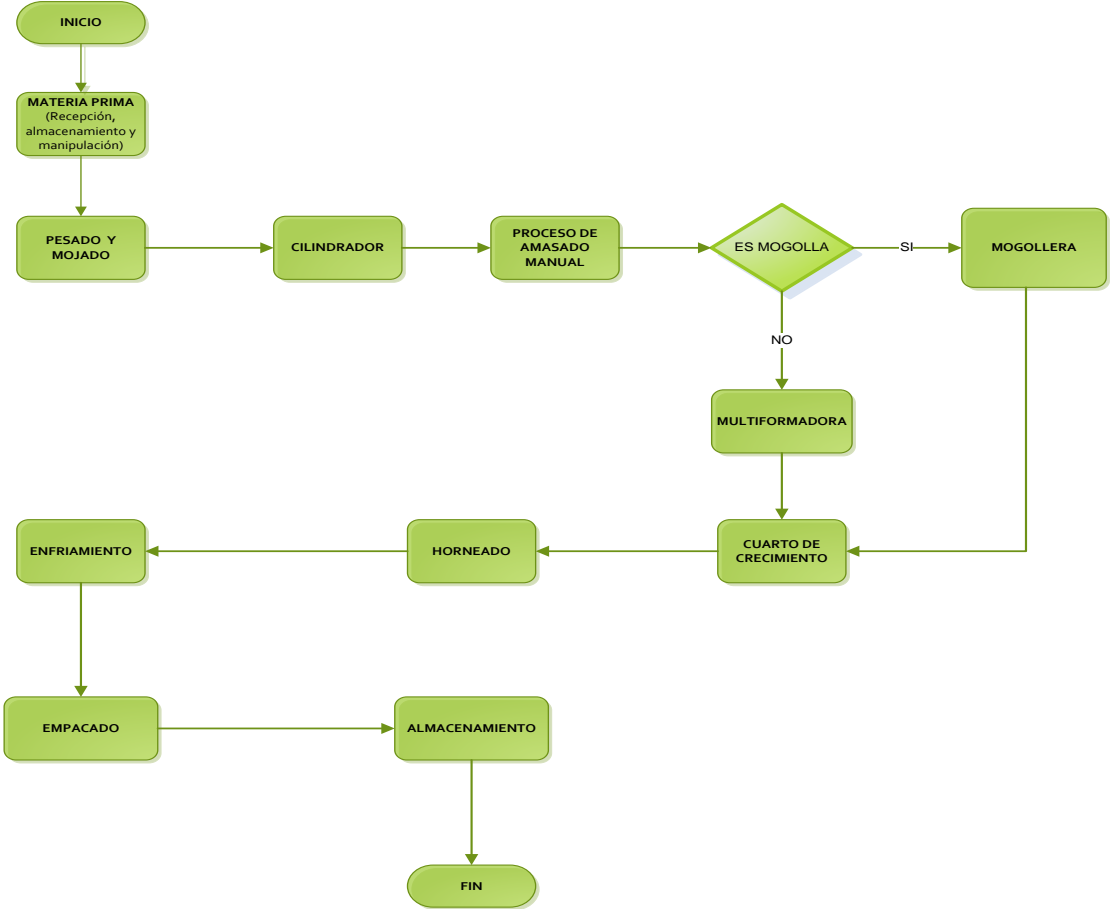
#### 2.1.1.7. Proceso Productivo

Para tener un sistema eficiente de producción se debe considerar todos los elementos implícitos del proceso productivo y tomar una serie de decisiones estratégicas que incluyen necesariamente todas las características finales que tendrá el producto, controlando aspectos como materia prima, mano de obra, maquinaria, costos, capacidad disponible, demandas, entre otros aspectos relevantes.



En la figura 3 se muestra el diagrama de flujo y la descripción del proceso que actualmente se llevan a cabo, para la elaboración de las diferentes referencias de producto con todos los aspectos relacionados a tener en cuenta.

Figura 3. Flujograma de la producción general



Fuente: Los Autores, 2013.

2.1.1.8. Descripción del proceso productivo

- PESADO: Este es el primer proceso que se ejecuta para empezar con la fabricación de cualquier referencia, esta zona está ubicada al lado del almacén de materia prima y para empezar se tiene claro al es la referencia a fabricar para saber cuál es la cantidad de materia prima que se necesita, para realizar el pesado se utiliza la balanza electrónica.
- MOJADO: Después de tener la medida del material que se ha pesado se agrega a esta máquina en donde se hará la mezcla de varios materiales como la harina de trigo fortificada, sal, mantequilla de grasa, azúcar,

levadura, aceite vegetal, esencias, antimoho y conservantes. Además en este proceso se agrega agua para humedecer la mezcla.

- **CILINDRADO:** Una vez está la mezcla con todos los ingredientes transcurrido el tiempo que se tiene destinado, se pasa a la cilindradora, que consta de dos rodillos grandes donde se afina la masa entre 15 a 18 minutos aproximadamente.
- **AMASADO MANUAL:** Se procede a tomar una porción de masa en la que manualmente se amasa y haciendo cortes que forman las tiras para pasarlas a la multiformadora.
- **MULTIFORMADO:** En este proceso el operario coloca las tiras de masa en el cabezote de la multiformadora ajustando el gramaje necesario dependiendo de la referencia a fabricar, en segunda instancia la masa pasa por el enrollamiento donde se afina los pedazos finales y finalmente pasa por la laminadora donde se estira la masa para que ingrese a los moldes. El tiempo promedio en este proceso es de 9 minutos. Posteriormente se procede a tomar los cortes de masa y colocarlos en los recipientes, los cuales van ubicados en las bandejas que a su vez están montadas en los carros correspondientes al molde de la referencia del producto. Dependiendo la referencia en la bandeja se debe dejar el espacio correspondiente para el crecimiento.
- **CRECIMIENTO:** En el momento que todos los cortes de la masa se encuentran en los carros de transporte de las bandejas con sus respectivos moldes, se llevan al cuarto frío donde tendrán el respectivo crecimiento; este proceso se lleva a cabo en 1 hora.
- **HORNEADO:** Este paso es fundamental para la presentación final del pan, consiste en pasar los moldes al horno después de transcurrido el tiempo en el cuarto de crecimiento, para terminar su proceso de fabricación por un tiempo aproximado entre 10 a 50 minutos a una temperatura de 150°C a 280°C dependiendo de la referencia del producto.
- **ENFRIAMIENTO:** Se sacan las bandejas con los moldes y se dejan en el espacio establecido para el enfriamiento del producto en un tiempo aproximado a 4 horas. Pasado el tiempo se colocan los productos en las canastas plásticas que pasarán al personal encargado del empaque.
- **EMPACADO:** En este último proceso se empaca en las bolsas que han sido previamente marcadas con la fecha de vencimiento del lote que se ha fabricado.

- **ALMACENAMIENTO:** Cada paquete de pan se coloca en las canastas de plástico destinadas para el despacho, que serán distribuidas por la flota de camiones destinados a llevar el producto a cada superete.

#### 2.1.1.9. Tiempos del proceso

Con el propósito de determinar cuáles son los tiempos normales en comparación al estándar el cual está preestablecido por el especialista en cada centro de trabajo dentro de la planta de panadería, se buscó a partir de la toma de tiempos medir el trabajo en la operación de fabricación de una referencia de producto por cada tipo de familia que manejan (Panes, Mogollas, Tostadas y Calados). A partir de esto se puede evaluar el comportamiento del operario en cuanto a la producción real durante el periodo evaluado, contra la producción estándar determinada para cada centro de trabajo. De igual manera se podrá planear mejor la fuerza de trabajo necesaria para un nivel alto de producción en un periodo futuro donde se tengan picos de producción, así mismo tener en cuenta los cálculos para la determinación de la capacidad disponible.

En la tabla 10 a continuación, se podrá observar los resultados obtenidos en la tomas de tiempos por centro de trabajo con sus respectivas actividades. Para el cálculo se tomaron 10 muestras (**Anexo F**) por cada actividad y se sacó el promedio; posteriormente para el cálculo del tiempo estándar se tienen en cuenta el porcentaje total de los suplementos que se acordaron con la jefe de producción por necesidades personales, fatiga y demoras en la producción:

Tabla 10. Resultado de la toma de tiempos por bulto.

Actividad	Tiempo Normal	Tiempo Estándar	
<b>Pesado y Mojado</b>			
Tomar la materia prima	1,18	1,32	Mo
Realizar el pesado de la materia prima.	2,91	3,2	Mq
Colocar la materia prima en la mojadora.	1,88	2,10	Mo
Dejar la masa en la mojadora	4,82	5,40	Mq
<b>TOTAL</b>	<b>10,79</b>	<b>12,08</b>	
<b>Cilindradora</b>			
Sacar la masa mojadora y colocar en la cilindradora	2,86	3,20	Mo
Afinar la masa en la cilindradora	15,24	17,07	Mq
<b>TOTAL</b>	<b>18,11</b>	<b>20,27</b>	
<b>Amasado Manual</b>			
Colocar la masa en la mesa	1,89	2,12	Mo
Estirar la masa	4,86	5,43	Mo
Cortar las tiras	2,75	3,08	Mo
<b>TOTAL</b>	<b>9,50</b>	<b>10,63</b>	
<b>Multiformadora/ Mogollera</b>			
Colocar la tira de masa en el cabezote	8,12	9,10	Mo

Enrollamiento de la masa			Mq
Tomar los trozos y colocar en los moldes			Mo
Colocar en los carros			Mo
<b>TOTAL</b>	<b>8,13</b>	<b>9,10</b>	
<b>Cuarto de crecimiento</b>			
Pasar los carros al cuarto de crecimiento	4,80	5,37	Mo
Tiempo de duración en el cuarto de crecimiento.	59,93	67,12	Mq
Sacar los carros del cuarto de crecimiento	2,90	3,24	Mq
<b>TOTAL</b>	<b>67,63</b>	<b>75,74</b>	
<b>Horneado</b>			
Colocar las bandejas o moldes dentro de los hornos.	4,78	5,34	Mo
Programar temperatura panes	50,00	56	Mq
Programar temperatura mogollas	10,00	11,2	Mq
Programar temperatura tostadas/caladas	25,00	28	Mq
Sacar las bandejas o moldes de los hornos	6,98	7,81	Mo
<b>TOTAL PAN</b>	<b>61,75</b>	<b>69,16</b>	
<b>TOTAL MOGOLLAS</b>	<b>21,75</b>	<b>24,36</b>	
<b>TOTAL TOSTADAS/CALADAS</b>	<b>36,75</b>	<b>41,16</b>	
<b>Enfriamiento</b>			
Producto se deja enfriar	239,91	268,69	
Colocar el producto terminado en las canastas.	14,80	16,57	Mo
<b>TOTAL</b>	<b>254,70</b>	<b>285,26</b>	
<b>TIEMPO TOTAL PROCESO PAN</b>	<b>491,12</b>	<b>550,0569</b>	
<b>TIEMPO TOTAL PROCESO MOGOLLAS</b>	<b>451,12</b>	<b>505,2569</b>	
<b>TIEMPO TOTAL PROCESO TOSTADAS/CALADOS</b>	<b>466,12</b>	<b>522,0569</b>	

Fuente: Los Autores, 2013.

Lo que se marca anteriormente en la tabla 10 como Mo y Mq, hace referencia a los tiempos de mano de obra (Mo) y maquinaria (Mq) en las actividades señaladas.

Para los suplementos los porcentajes que se tuvieron en cuenta para cada aspecto mencionado fueron:

- Tolerancias personales: 5%
- Tolerancias por fatiga: 5%
- Tolerancias por demoras: 2%

Dado como resultado una tolerancia total de 12%<sup>41</sup> que permitió calcular el tiempo estándar mediante la siguiente formula:

- **TIEMPO ESTÁNDAR:**  $TE = TN (1 + \text{Tolerancia Total})$

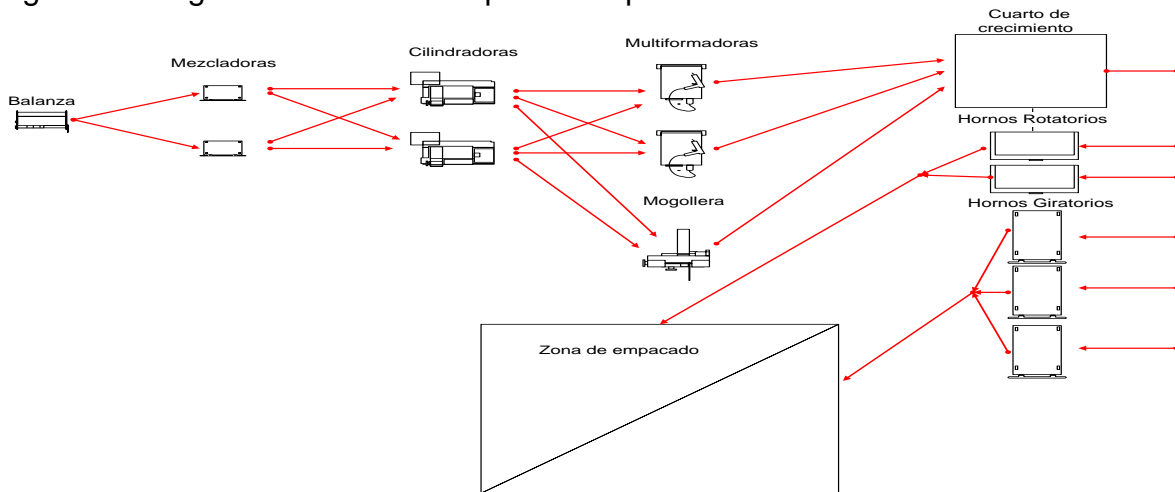
<sup>41</sup>RIGGS, James L. Sistemas de Producción: Planeación, Análisis y Control. México. Editorial Limusa, 2001. 352 p.

#### 2.1.1.10. Distribución de la planta

La distribución de la planta que actualmente manejan se realizó de manera práctica buscando que lo relacionado con la disposición de las máquinas (Mojadoras, Cilindradoras, Mogolleras, Multiformadora y Hornos), los centros de trabajos, el área de crecimiento, enfriamiento, almacenamiento y espacios comunes, asegure el flujo del trabajo, materias primas, personal e información del sistema productivo.

En la figura 4 se muestra el plano o modelo a escala de la planta de producción de panadería de la empresa Cereales Líder S.C.A. señalando el trayecto de los materiales por cada uno de los equipos durante un ciclo determinado para las referencias de productos que se fabrican.

Figura 4. Diagrama de hilos de la planta de producción.



Fuente: Los Autores, 2013.

Los procesos de Mojado, Cilindrado, y Multiformadora son procesos semiautomáticos que necesitan de la mano de obra para continuar las diferentes fases durante el desarrollo del proceso. Los procesos de Cuarto de Crecimiento y Horneado son automáticos ya que la intervención de la mano de obra solo se produce al inicio del mismo y no en cada fase; en estos procesos la intervención de la mano de obra es menos del 6%. Por último el amasado manual es un proceso enteramente manual.

#### 2.1.1.11. Diagnostico DOFA

La matriz DOFA permitirá realizar un diagnóstico actual de la empresa, comprendiendo los diferentes aspectos directamente involucrados con el proceso de producción y comercialización de sus productos. A partir de los aspectos analizados se podrá dar una idea de cómo está la empresa en estos momentos, lo que se convertirá en el principal elemento requerido para tomar las decisiones de mejora. La herramienta utilizada como base para determinar los factores que inciden en todo el proceso productivo, serán dos tipos de encuestas las cuales se

aplicarán a operarios aleatoriamente y altos cargos dentro de la planta de producción, que en este caso estudio será solo una persona con el cargo de jefe de producción. A continuación en el análisis de resultados se relacionan el formato de la encuesta que determinará cada aspecto dentro de los cuadrantes de la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas): Remitirse al **anexo G** FORMATO ENCUESTA JEFE DE PRODUCCIÓN y FORMATO ENCUESTA OPERARIOS.

#### 2.1.1.11.1. Análisis de Resultados

A partir de las encuestas realizadas tanto al jefe de producción como a los 8 operarios (1 operario por centro de trabajo, debido a la disponibilidad de tiempo y mayor experiencia en el cargo), se obtuvieron los siguientes resultados reflejados en las **tablas 11** (encuesta jefe de producción), **12, 13, 14, 15, 16 y 17** (encuestas operarios), que permitieron identificar los factores asociados que afectan o contribuyen directamente en el proceso productivo. El complemento de los ítems discriminados en la matriz DOFA se realizó a través de la observación del proceso en tiempos de producción y despacho de mercancía a cada uno de los superetes.

Tabla 11. Resultado encuesta jefe de producción

<b>PREG.</b>	<b>TEMA</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>	<b>ANÁLISIS</b>
1	Planeación	Se tienen en cuenta solo aspectos como horas extras y pedidos faltantes de los superetes para realizar la planeación en la planta de producción.	Hay una falta de planeación en la planta de panadería y no abarcan todas las variables necesarias en el análisis.
2	Producción	Se lleva a cabo la producción dependiendo de los pedidos de cada superete.	No analizan, ni recopilan información de cada superete, con respecto a la demanda.
3	Estrategias Competitivas	Manejo de precios bajos y servicio complementario para los productos comercializados.	No tienen una planeación estratégica con análisis de indicadores, que puedan contemplar otros aspectos a competir como calidad, entregas a tiempo y completas e

			innovación.
4	Tecnología	Sistemas de recolección de datos deficientes y maquinaria adquirida hace más de 5 años.	Se identifica que no existen los medios básicos para almacenar los datos que se obtienen diariamente.
5	Línea de producto	Los cambios en las referencias de productos elaborados en la planta se hacen anualmente.	Los cambios o ajustes a los productos, se van realizando según van la necesidad en el mercado. Se adaptan los procesos según la nueva referencia en la que se incursiona y se comercializa la nueva línea.
6	Problemas de producción	Falta de mantenimiento a las maquinas.	No cuentan con un plan de mantenimiento preventivo a las maquinas.
7	Nueva tecnología	No utilizan, ni tienen políticas de adquirir nuevas tecnologías.	Las altas directivas no tienen dentro de las necesidades, la de adquirir nuevas tecnologías para mejorar los procesos.
8	Documentación	No existe documentación en el área de producción, solo es supervisión.	No cuentan con herramientas, ni procesos que permitan llevar la información de manera adecuada.
9	Capacitación	Se encuentran operarios con procesos de capacitación, pero son menos del 10%.	Por parte de la empresa no se hacen capacitaciones. Las pocas capacitaciones

			son las realizadas por los proveedores.
10	Control	No tienen metodologías para realizar ningún tipo de control.	En la planta de panadería no se realiza control para el manejo de la materia prima, para los procesos y sus tiempos de producción.
11	Métodos solución de problemas	Corrección del problema sin tomar acciones para evitar ocurrencia y no utilizan ningún método para la solución.	Las soluciones al jefe de producción las realiza “apagando incendios” pero no genera acciones preventivas, para que no se le vuelvan a presentar generando costos adicionales no contemplados.

Fuente: Los Autores, 2013.

¿Cómo fue su proceso de capacitación cuando ingreso a trabajar en la planta de panadería?

Tabla 12. Resultado encuesta operarios pregunta proceso de capacitación.

OPCIÓN PROPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Buena	1	12,5%
Regular	2	25%
Mala	5	62,5%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

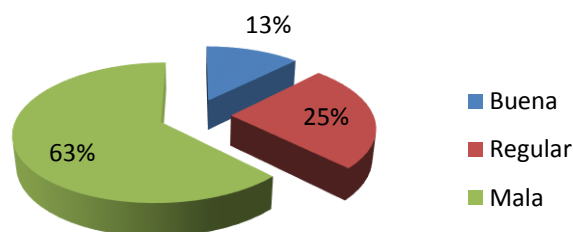
Fuente: Los Autores, 2013.

En la gráfica 3 se identifica que el 63% de los encuestados manifiestan que no han tenido un proceso de capacitación o inducción adecuado, que les permitiera tener un mejor desempeño desde que fueron asignados al cargo; la capacitación afirma, se han dado a partir de la experiencia adquirida en cada puesto de trabajo. El porcentaje restante está dentro de regular y buena considerando que la inducción se hizo en el manejo de máquinas como hornos y multiformadoras, teniendo en



cuenta que en algunos casos ya se tenía una experiencia mínima en el manejo de estas.

Gráfica 3. Análisis resultado encuesta operarios proceso de capacitación.



Fuente: Los Autores, 2013.

¿Cómo es la comunicación con el jefe de producción en lo referente a detalles de los productos y el proceso operativo?

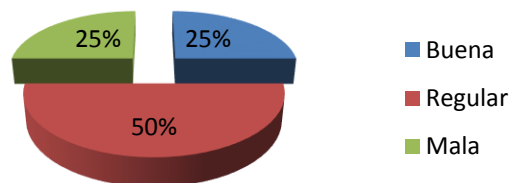
Tabla 13. Resultado encuesta operarios pregunta sobre la comunicación.

OPCIÓN PROPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Buena	2	25%
Regular	4	50%
Mala	2	25%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

Fuente: Los Autores, 2013.

En la gráfica 4 se identifica que la mitad de los encuestados afirma tener una comunicación regular en cuanto a lo relacionado con el proceso productivo, con las personas a cargo de la planta de producción (jefe, auxiliar), teniendo en cuenta aspectos como el control en las materias primas, ya que en ocasiones no se cuenta con lo necesario para la elaboración de algunas referencias, las horas extras trabajadas no tienen una buena planeación o la capacidad que se tiene en cada centro de trabajo. La mayoría de encuestados les gustaría tener un espacio donde se pudieran debatir o retroalimentar cada etapa de producción que se lleva a cabo en la planta.

Gráfica 4. Análisis resultado encuesta operario sobre la comunicación.



Fuente: Los Autores, 2013.

¿Se han presentado ocasiones en el proceso de producción, en donde no se cuenta con las herramientas necesarias (materia prima, maquinaria, personal de apoyo u otras) para la elaboración de las referencias de productos solicitadas? Si es afirmativa su respuesta sustente.

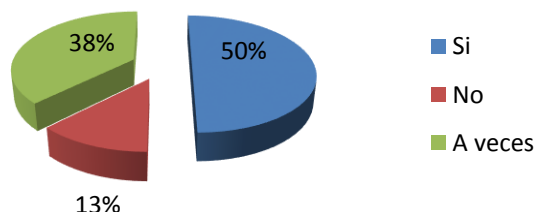
Tabla 14. Resultado encuesta operarios pregunta sobre disponibilidad

OPCIÓN PROPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	4	50%
No	1	12,5%
A veces	3	37,5%
<b>TOTAL</b>		100%

Fuente: Los Autores, 2013.

En la gráfica 5 se observa que entre el 50% (Si) y el 37,5% (A veces) de los encuestados afirma que no se tiene un buen control sobre las materias primas que se necesita para la elaboración de referencias de producto que se solicitan, además que consideran no se hace un buen mantenimiento a las máquinas con las que trabajan y que en varias ocasiones no tiene claro el horario de producción que se debe manejar a diario ya que muchas veces se presentan picos altos de producción y tienen que trabajar por destajo.

Gráfica 5. Análisis resultado encuesta operarios sobre disponibilidad de recursos.



Fuente: Los Autores, 2013.

¿Cómo resuelven los problemas que suceden durante el proceso de producción?

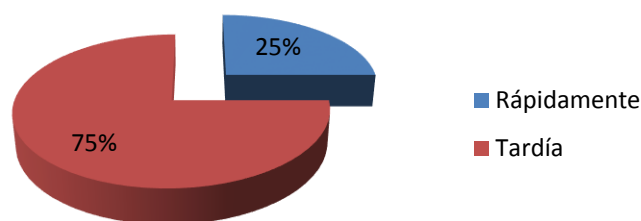
Tabla 15. Resultado encuesta operarios pregunta solución de problemas.

OPCIÓN PROPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Rápidamente	2	25%
Tardía	6	75%
<b>TOTAL</b>		100%

Fuente: Los Autores, 2013.

En la gráfica 6 se observa que el 75% de los operarios consideran que los problemas que se han presentado en cuanto a la falta de materia prima, o la falla en las máquinas que han generado que se pare la producción no se solucionan de forma adecuada o rápida, siempre los lapsos de tiempo de solución son largos y más en lo que se relaciona con el mantenimiento de las máquinas. El 25% que afirma se solucionan de forma rápida los inconvenientes, hacen relación a la falta de personal donde se puede suplir a falta de un operario en algún centro de trabajo con otro de apoyo con los que cuenta la planta.

Gráfica 6. Análisis resultado encuesta operarios solución de problemas.



Fuente: Los Autores, 2013.

¿Conoce la existencia o se elabora un plan de acción para realizar la producción?

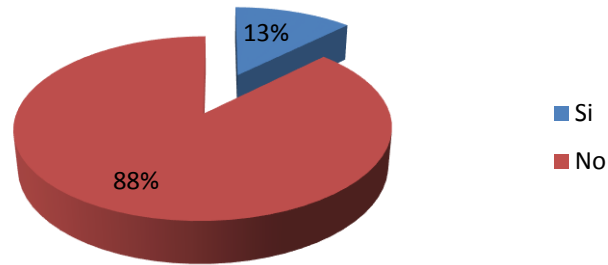
Tabla 16. Resultado encuesta operarios pregunta sobre plan de acción.

OPCIÓN PROPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	1	12,5%
No	7	87,5%
<b>TOTAL</b>		100%

Fuente: Los Autores, 2013.

Tal como se muestra en la gráfica 7 el 88% de los encuestados dicen no conocer sobre planes de acción para procesos productivos ya que en la planta en el lapso de tiempo que llevan trabajando con la empresa Cereales Líder S.C.A. nunca se han manejado indicaciones del jefe de producción o el auxiliar de apoyo relacionados con trabajar a partir de un plan de producción para la elaboración de alguna referencia o cumplimiento de la orden de pedido (demanda) de los superetes.

Gráfica 7. Análisis resultado encuesta operarios pregunta sobre plan de acción.



Fuente: Los Autores, 2013.

¿Manejan metas de producción mínimas diarias, pre-establecidas en común acuerdo con el jefe de producción? Argumente.

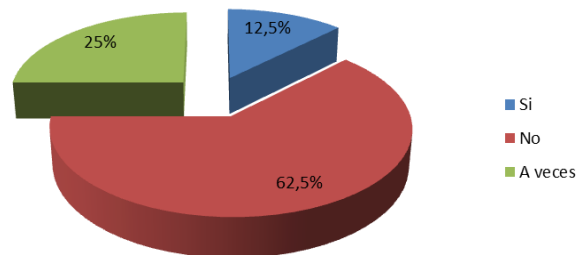
Tabla 17. Resultado encuesta operarios pregunta metas de producción diarias.

OPCIÓN PROPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	1	12,5%
No	5	62,5%
A veces	2	25%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

Fuente: Los Autores, 2013.

El 62,5% de los operarios afirman no conocer una tasa de producción mínima asignada que deba llegar a producir como se observa en la gráfica 8, la cual sea previamente determinada por el jefe de producción. En ocasiones se maneja una producción fija cuando no se cumple con lo solicitado en la orden de pedido anterior de un superete, en estos casos se maneja una producción diaria y se conoce el faltante a producir para poder cumplir con la demanda.

Gráfica 8. Análisis resultado encuesta operarios metas de producción diarias.



Fuente: Los Autores, 2013

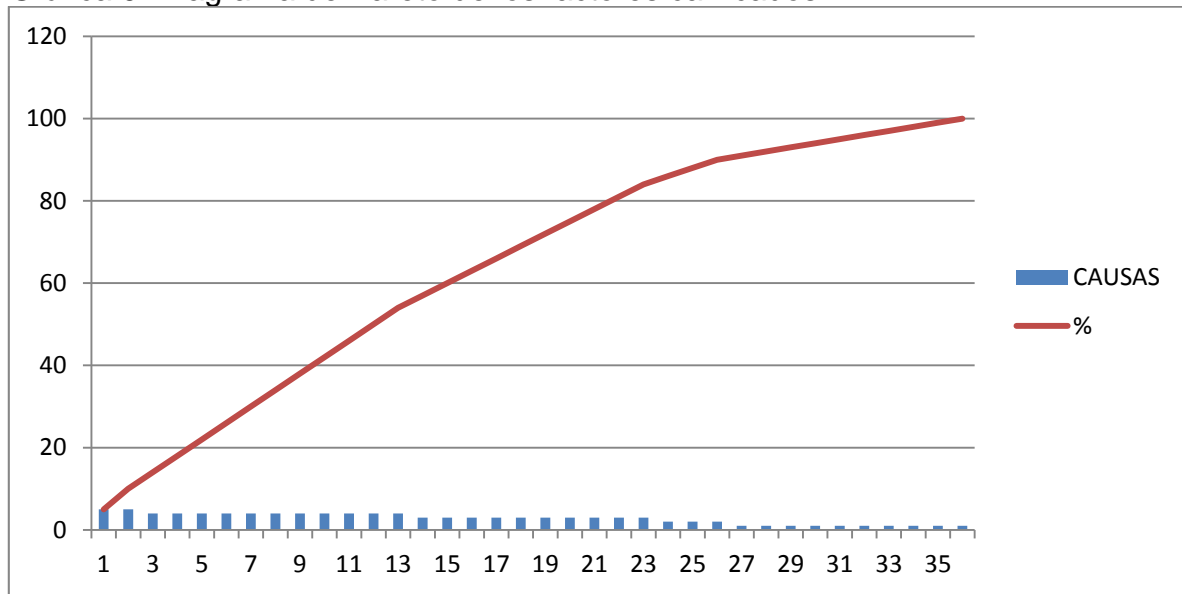
Con los resultados obtenidos anteriormente a partir de las encuestas y complemento de información a partir de la observación como anteriormente se explicó, en primera instancia se procedió a discriminar los factores que resultaron del ejercicio en la tabla 18, dando el enfoque sistemático a la gestión de producción, estableciendo una calificación del grado de importancia más relevante al menos importante para poder el diagrama de Pareto relacionado en la gráfica 9. A continuación a cada factor anteriormente diferenciado se le da el valor en porcentaje según la calificación realizada y se organiza de mayor a menor, lo que permitirá analizar el factor que tiene una mayor incidencia en el proceso para establecer las prioridades a solucionar en cuanto a todos los factores que salieron del análisis.

Tabla 18. Factores resultantes de las encuestas y proceso de observación.

No.	FACTORES	PORCENTAJE
1	Sobrecostos por la falta de planeación de la producción.	0,05
2	Falta de planeación en la planta de panadería.	0,05
3	Implementar un sistema de información que permita controlar las variables de la producción y del mercado.	0,04
4	No tener una planeación estratégica con análisis de indicadores.	0,04
5	No se manejan formas de control que deben implementarse en el manejo de la materia prima.	0,04
6	Conocer la demanda para que les permita realizar una programación de producción adecuada.	0,04
7	No se controlan los procesos para cada referencia teniendo en cuenta la materia prima, el tiempo que se necesitan para su elaboración.	0,04
8	No se realiza una medición del rendimiento real de la planta de producción.	0,04
9	Falta fichas técnicas para el desarrollo de las actividades por puesto de trabajo.	0,04
10	Disponibilidad de la información real de forma inmediata.	0,04
11	Se generan devoluciones .	0,04
12	Deficiencia en la recolección de datos en las demandas y procesos.	0,04
13	No contar con herramientas que permitan llevar la información de manera adecuada.	0,04
14	Falta de personal especializado en temas productivos.	0,03
15	No se hacen mantenimientos preventivos que eviten parar la producción.	0,03
16	Negociar con los actuales proveedores para reducir los costos de la materia prima.	0,03
17	Cumplir con los plazos de entrega establecidos.	0,03
18	Realizar un proceso de retroalimentación para evaluar si se está cumpliendo con los requerimientos de cada superete.	0,03
19	Contar con la capacidad de operación acorde al proceso productivo (operarios, máquina y materias primas)	0,03
20	Baja calidad percibida por el cliente en alguna referencia de producto.	0,03
21	Falta de capacitación del personal, establecer perfiles para cada puesto de trabajo.	0,03
22	Falta de medios tecnológicos para la administración de la información.	0,03
23	No hay retroalimentación por parte de la cadena de supermercados en cuanto al aprovisionamiento de cada producto.	0,03
24	Ofrecen productos buenos y de bajo precio.	0,02
25	Respuestas más rápidas a los consumidores.	0,02
26	Sustituir materias primas e insumos por otros de mayor calidad o menor costo.	0,02
27	Cambio de hábitos de consumo y disminución de la demanda.	0,01
28	Importantes cambios sociales y tecnológicos que obligue adaptar la maquinaria, procesos de producción, etc., para competir en el mercado.	0,01
29	Ampliar número de sedes.	0,01
30	Contar con un área amplia para la planta de panadería.	0,01
31	Contar con capital de inversión suficiente.	0,01
32	Generar alianzas con los proveedores.	0,01
33	Incremento en los costos de la maquinaria del proceso productivo de panadería.	0,01
34	No tener tiempos de inicio y tiempos de finalización, ni se evalúan las demoras tolerables.	0,01
35	Mayor calidad en los productos de los competidores.	0,01
36	Crecimiento de la demanda por preferencia en el consumo de las referencias.	0,01

Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 9. Diagrama de Pareto de los factores calificados.



Fuente: Los Autores, 2013.

#### 2.1.1.11.2 Matriz DOFA

Después de determinar los factores que se manejarán como resultado de las encuestas y proceso de observación se elabora la matriz DOFA, ubicando cada uno de estos en el cuadrante correspondiente como se puede observar en la tabla 19.

Tabla 19. Matriz DOFA

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mayor calidad en los productos de los competidores.</li> <li>◆ Incremento en los costos de la maquinaria del proceso productivo de panadería.</li> <li>◆ Baja calidad percibida por el cliente en alguna referencia de producto.</li> <li>◆ Sobrecostos por la falta de planeación de la producción.</li>   <li>◆ Cambio de hábitos de consumo y disminución de la demanda.</li>   <li>◆ Importantes cambios sociales y tecnológicos que obligue adaptar la maquinaria, procesos de producción, etc., para competir en el mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Crecimiento de la demanda por preferencia en el consumo de las referencias.</li> <li>◆ Sustituir materias primas e insumos por otros de mayor calidad o menor costo.</li> <li>◆ Generar alianzas con los proveedores.</li> <li>◆ Respuestas más rápidas a los consumidores.</li> <li>◆ Implementar un sistema de información que permita controlar las variables de la producción y del mercado.</li> <li>◆ Realizar un proceso de retroalimentación para evaluar si se está cumpliendo con los requerimientos de cada superrete.</li> <li>◆ Conocer la demanda que les permita realizar una programación de producción adecuada.</li> <li>◆ Disponibilidad de la información real de forma inmediata.</li> </ul>
DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Falta de capacitación del personal, establecer perfiles para cada puesto de trabajo.</li> <li>◆ Falta de fichas técnicas para el desarrollo de las actividades por puesto de trabajo.</li> <li>◆ Falta de planeación en la planta de panadería.</li> <li>◆ No contar herramientas que permitan llevar la información de manera adecuada.</li> <li>◆ Falta de personal especializado en temas productivos.</li> <li>◆ No tener tiempos de inicio y tiempos de finalización, ni se evalúan las demoras tolerables.</li> <li>◆ No tener una planeación estratégica con análisis de indicadores.</li> <li>◆ Se generan devoluciones.</li> <li>◆ Deficiencia en la recolección de los datos de las demandas y procesos.</li> <li>◆ No se manejan formas de control que deben implementarse en el manejo de la materia prima.</li> <li>◆ No se controlan los procesos para cada referencia teniendo en cuenta la materia prima, el tiempo que se necesitan para su elaboración.</li> <li>◆ No hay retroalimentación por parte de la cadena de supermercados en cuanto al aprovisionamiento de cada producto.</li> <li>◆ No se realiza una medición del rendimiento real de la planta de producción.</li> <li>◆ No se hacen mantenimientos preventivos que eviten parar la producción.</li> <li>◆ Falta de medios tecnológicos para la administración de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Contar con un área amplia para la planta de panadería.</li> <li>◆ Contar con la capacidad de operación acorde al proceso productivo (operarios, máquina y materias primas)</li> <li>◆ Cumplir con los plazos de entrega establecidos.</li> <li>◆ Ofrecen productos buenos y de bajo precio.</li> <li>◆ Ampliar número de sedes.</li> <li>◆ Negociar con los actuales proveedores para reducir los costos de la materia prima.</li> <li>◆ Contar con capital de inversión suficiente.</li> </ul>

Fuente: Los Autores, 2013.



Como paso siguiente se procedió agrupar por áreas específicas (según el tema del proyecto) discriminadas en la tabla 20, que permitiera realizar la reducción de factores y hacer el análisis correspondiente a partir de la matriz de influencia. Estos elementos definidos claramente, proporcionarán un enfoque global e integral de la verdadera situación de la empresa y cuáles son los puntos críticos que se deben abordar.

Tabla 20. Agrupación por factores

GRUPO	FACTORES
<b>PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Sobrecostos por la falta de planeación de la producción.</li> <li>◆ Cambio de hábitos de consumo y disminución de la demanda.</li> <li>◆ Importantes cambios sociales y tecnológicos que obligue adaptar la maquinaria, procesos de producción, etc., para competir en el mercado.</li> <li>◆ Ofrecen productos buenos y de bajo precio.</li> <li>◆ Respuestas mas rápidas a los consumidores.</li> <li>◆ Sustituir materias primas e insumos por otros de mayor calidad o menor costo.</li> <li>◆ Ampliar numero de sedes.</li> <li>◆ Falta de planeación en la planta de panadería.</li> <li>◆ Falta de personal especializado en temas productivos.</li> <li>◆ No tener una planeación estratégica con análisis de indicadores.</li> <li>◆ No se hacen mantenimientos preventivos que eviten parar la producción.</li> <li>◆ Contar con un área amplia para la planta de panadería.</li> <li>◆ Contar con capital de inversión suficiente.</li> <li>◆ Generar alianzas con los proveedores.</li> <li>◆ Incremento en los costos de la maquinaria del proceso productivo de panadería.</li> <li>◆ Negociar con los actuales proveedores para reducir los costos de la materia prima.</li> </ul>
<b>PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Conocer la demanda que les permita realizar una programación de producción adecuada.</li> <li>◆ Cumplir con los plazos de entrega establecidos.</li> <li>◆ Realizar un proceso de retroalimentación para evaluar si se esta cumpliendo con los requerimientos de cada superete.</li> <li>◆ Contar con la capacidad de operación acorde al proceso productivo (operarios, maquina y materias primas)</li> </ul>
<b>CONTROL DE LA PRODUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ No se controlan los procesos para cada referencia teniendo en cuenta la materia prima, el tiempo que se necesitan para su elaboración.</li> <li>◆ No se manejan formas de control que deben implementarse en el manejo de la materia prima.</li> <li>◆ No se realiza una medición del rendimiento real de la planta de producción.</li> <li>◆ No tener tiempos de inicio y tiempos de finalización, ni se evalúan la demoras torerables.</li> </ul>
<b>CALIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mayor calidad en los productos de los competidores.</li> <li>◆ Baja calidad percibida por el cliente en alguna referencia de producto.</li> <li>◆ Falta de capacitación del personal, establecer perfiles para cada puesto de trabajo.</li> <li>◆ Falta fichas técnicas para el desarrollo de las actividades por puesto de trabajo.</li> </ul>
<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Disponibilidad de la información real de forma inmediata.</li> <li>◆ Se generan devoluciones .</li> <li>◆ Crecimiento de la demanda por preferencia en el consumo de las referencia.</li> <li>◆ Falta de medios tecnológicos para la administración de la información.</li> <li>◆ Deficiencia en la recolección da datos en las demandas y procesos.</li> <li>◆ Implementar un sistema de información que permita controlar las variables de la producción y del mercado.</li> <li>◆ Implementar un sistema de información que permita controlar las variables de la producción y del mercado.</li> <li>◆ No hay retroalimentación por parte de la cadena de supermercados en cuanto al aprovisionamiento de cada producto.</li> <li>◆ No contar con herramientas que permitan llevar la información de manera adecuada.</li> </ul>

Fuente: Los Autores, 2013.

Con los resultados que se obtuvieron, se procede a elaborar la matriz de influencia (tabla 21) a partir de la valoración que se estableció a criterio y se consideró apropiada según el objeto estudio, para verificar la cantidad de influencia que tiene un factor sobre otro de la siguiente manera:

- 0 = Nula
- 1 = Baja
- 2 = Media
- 3 = Alta

Tabla 21. Matriz de influencia

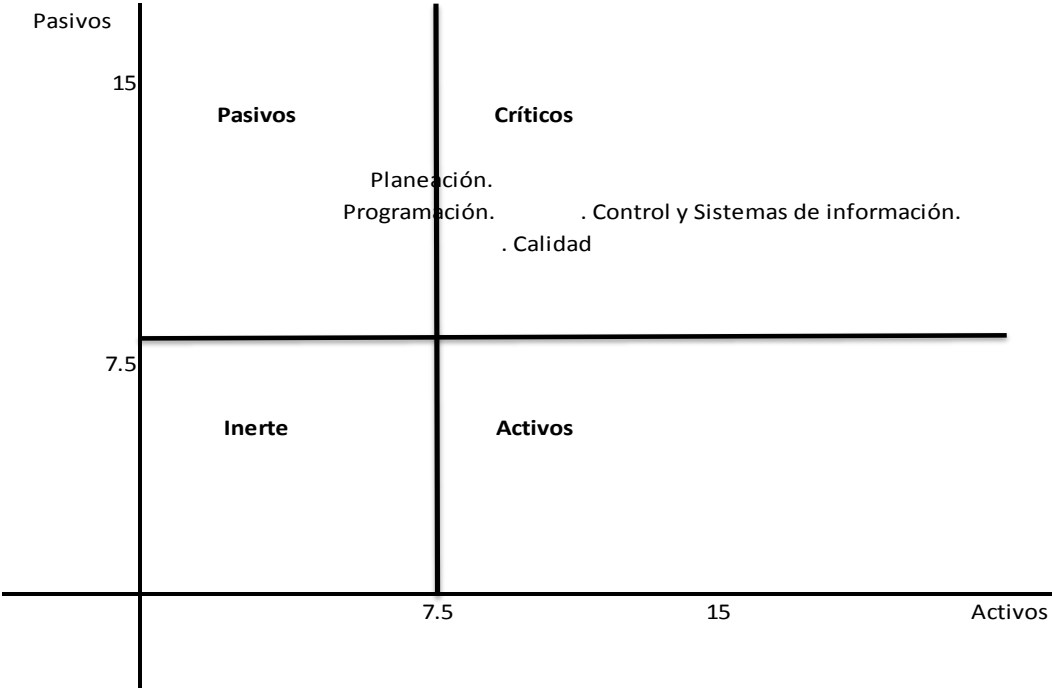
INFLUENCIA DE EN	1	2	3	4	5	Activos
<b>PLANEACION (1)</b>		3	3	3	3	12
<b>CONTROL (2)</b>	3		3	2	3	11
<b>PROGRAMACION (3)</b>	2	3		2	2	9
<b>CALIDAD (4)</b>	2	2	2		3	9
<b>SISTEMAS DE INFORMACION (5)</b>	2	3	3	3		11
Pasivos	9	11	11	10	11	

Fuente: Los Autores, 2013.

Grupo	(Act, Pas)
<b>PLANEACION (1)</b>	(9, 12)
<b>CONTROL (2)</b>	(11, 11)
<b>PROGRAMACION (3)</b>	(9, 11)
<b>CALIDAD (4)</b>	(9, 10)
<b>SISTEMAS DE INFORMACION (5)</b>	(11, 11)

Con los resultados obtenidos por cada grupo, se puede establecer los factores críticos que se deben trabajar para lograr un efecto directo sobre las problemáticas establecidas en el DOFA, ubicados en los cuadrantes de la gráfica 10 correspondientes al análisis de la matriz de influencia a las cuales irá orientada la propuesta de mejora que se propondrá en el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta que en el enfoque que se le dio a la matriz de influencia todos los factores se encuentran dentro del cuadrante de críticos.

Gráfica 10. Resultados de la Matriz de influencia



Fuente: Los Autores, 2013.

## 2.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS ACTUALES

### 2.2.1. Categorización de productos

Con el objetivo de procesar y organizar la información de las diferentes referencias de productos que se fabrican actualmente en la planta de panadería y poder identificar los elementos significativos, se realizó un proceso de categorización que asegure la investigación, por medio de una clasificación de las actuales líneas de panes, tostadas, mogollas y calados que se fabrican en la planta de producción. Esta clasificación permitirá identificar con mayor claridad la cantidad de productos que serán objeto de estudio, debido a las referencias que la empresa maneja actualmente y las cuales no están directamente relacionadas con el análisis del proceso productivo.

Los productos fueron agrupados por líneas, familias, tipos y referencias así:

El primer nivel a manejar se relaciona la línea de producto de la planta que se trabajará, que para este caso de estudio solo es 1:

- Línea de panadería.

Dentro de esta línea existe una clasificación de productos que se da por familias lo cual permite agrupar cada referencia detalladamente. En total se manejó 3 familias para la línea de producto de panadería, cuya división se realizó de la siguiente manera:

- Familia: Panes.
- Familia: Tostadas y Calados.
- Familia: Mogolla.

Después de identificar cada familia, se hace la clasificación de los diferentes tipos de producto. En el caso de las familias algunas referencias varían en el proceso de elaboración debido a que en ocasiones se utiliza algún tipo de materia prima adicional para panes, tostadas, mogollas y calados dependiendo la referencia que se produzca.

El anterior proceso de agrupación por categoría, familias y subcategorías permitirán analizar el proceso de cada referencia al detalle para realizar el seguimiento, mediciones y la respectiva gestión del área de producción. En este caso la investigación se hizo a partir de las referencias de producto, buscando establecer una planeación estratégica en un nivel macro discriminando más adelante cuáles serán los productos seleccionados para el caso estudio.

### 2.2.2. Diagramas de procesos por familias

Teniendo en cuenta las diferentes actividades de desarrollo, producción y comercialización de las referencias de productos en cada una de las localidades donde se encuentran establecidos la cadena de los superetes se realizará la contextualización técnica limitándose a realizar una descripción detallada del procedimiento productivo el cual es objeto de estudio del presente proyecto investigativo.

Para el caso de producción de pan, mogollas tostadas y calados, se tendrá a consideración factores directamente relacionados con la fabricación como es la duración del proceso por cada puesto de trabajo, términos de contratación de la mano de obra, costos de la misma, materias primas en cuanto a calidad y disponibilidad, accesibilidad de las instalaciones, equipos y máquinas disponibles actualmente para la fabricación de los productos, características o especificaciones técnicas que se tienen en cuenta para la elaboración de cada referencia, sistemas de información disponible, capacidad de producción, fechas de entrega de las ordenes de pedidos, entre otros aspectos relevantes que surjan en el transcurso de la investigación.

Para llevar a cabo toda la contextualización del proceso productivo se realizó una observación detallada y complemento de información a partir de entrevistas tanto con los operarios a cargo de cada puesto de trabajo y jefe de producción en cada una de las visitas efectuadas a la planta lo cual permitió obtener así toda la información relacionada con la secuencia del proceso y la ejecución de las operaciones para la fabricación de cada referencia de producto.

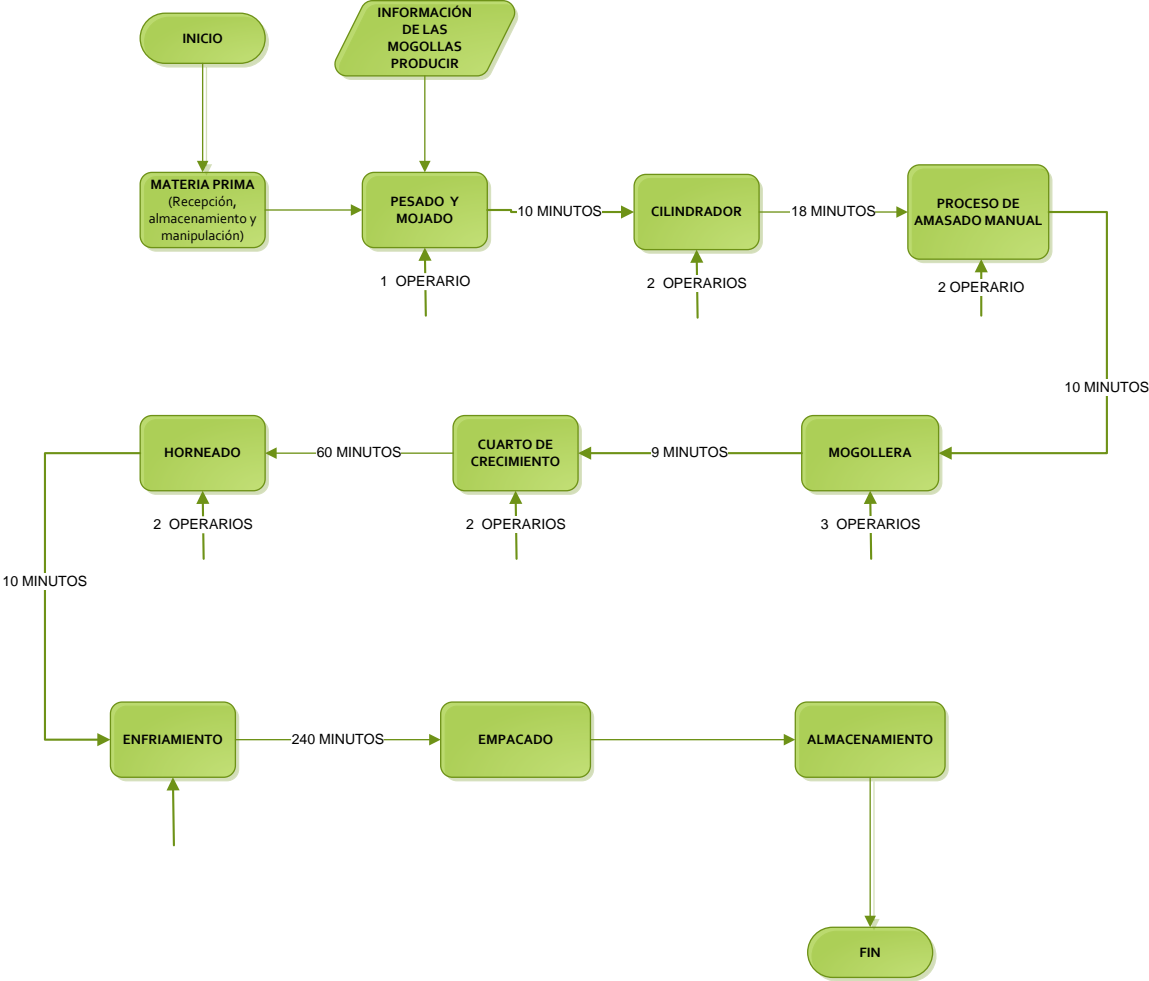
A continuación se relaciona en diagrama de bloques del proceso para cada una de las familias de productos, el cual se lleva a cabo en la planta de producción donde se encuentra detalladamente los pasos que se siguen para la elaboración de cada referencia.

#### 2.2.2.1. Diagrama de Bloques

Con el propósito de determinar los diferentes aspectos que influyen el proceso de producción en la planta de la forma más clara posible, se tendrán en cuenta factores de elaboración desde la entrada de las materias primas hasta el despacho del producto final por cada orden de pedido realizada, analizando equipo determinado para cada proceso, su capacidad y la cantidad con la que se cuentan, los turnos de trabajo y número de operarios de cada centro de trabajo.

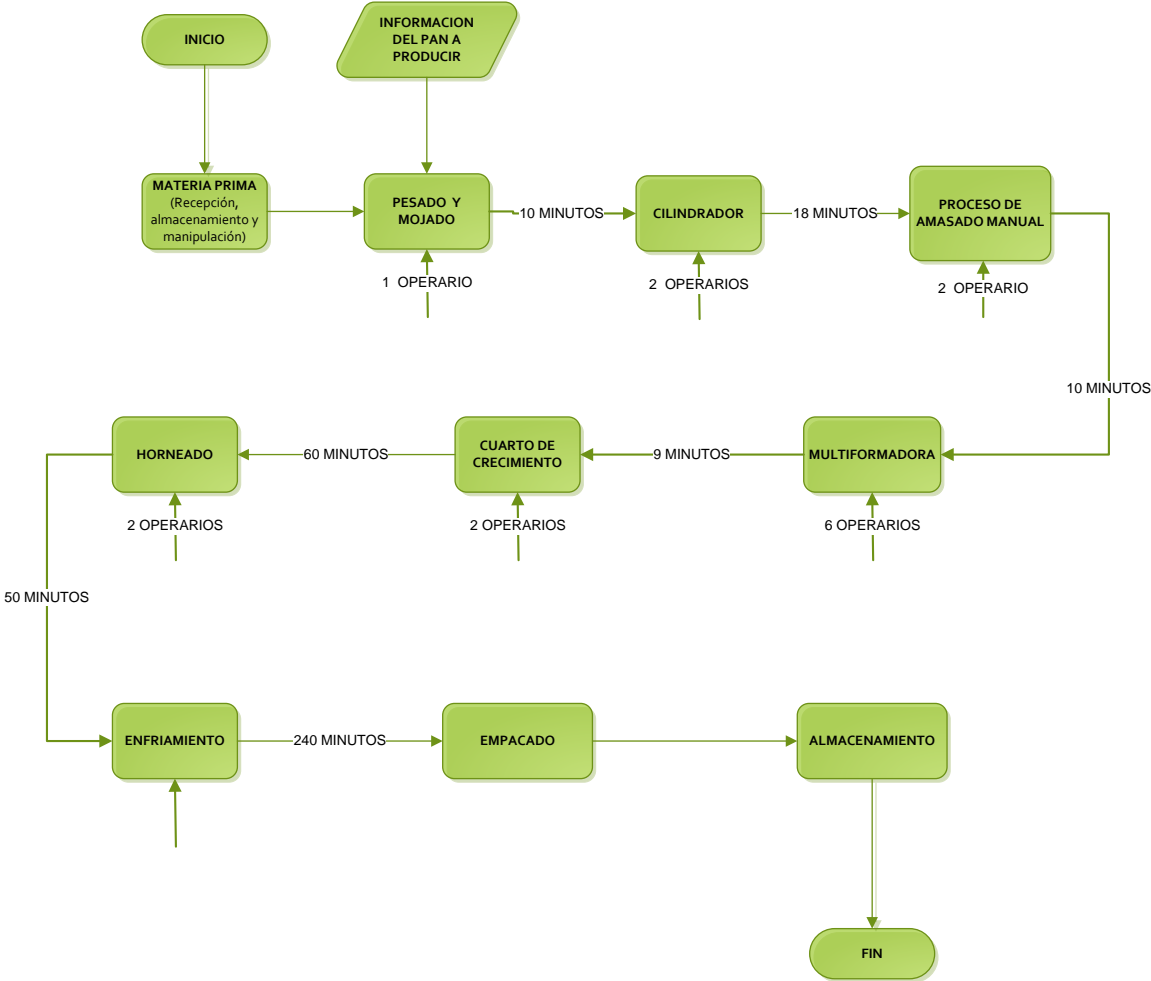
En cada uno de los diagramas de las figuras 5, 6 y 7, se establece el proceso desde la etapa de recepción, control y almacenamiento de las materias primas hasta el almacenamiento de los productos terminados, que hayan pasado los controles pertinentes.

Figura 5. Flujo de la producción de Mogollas (Por bulto)



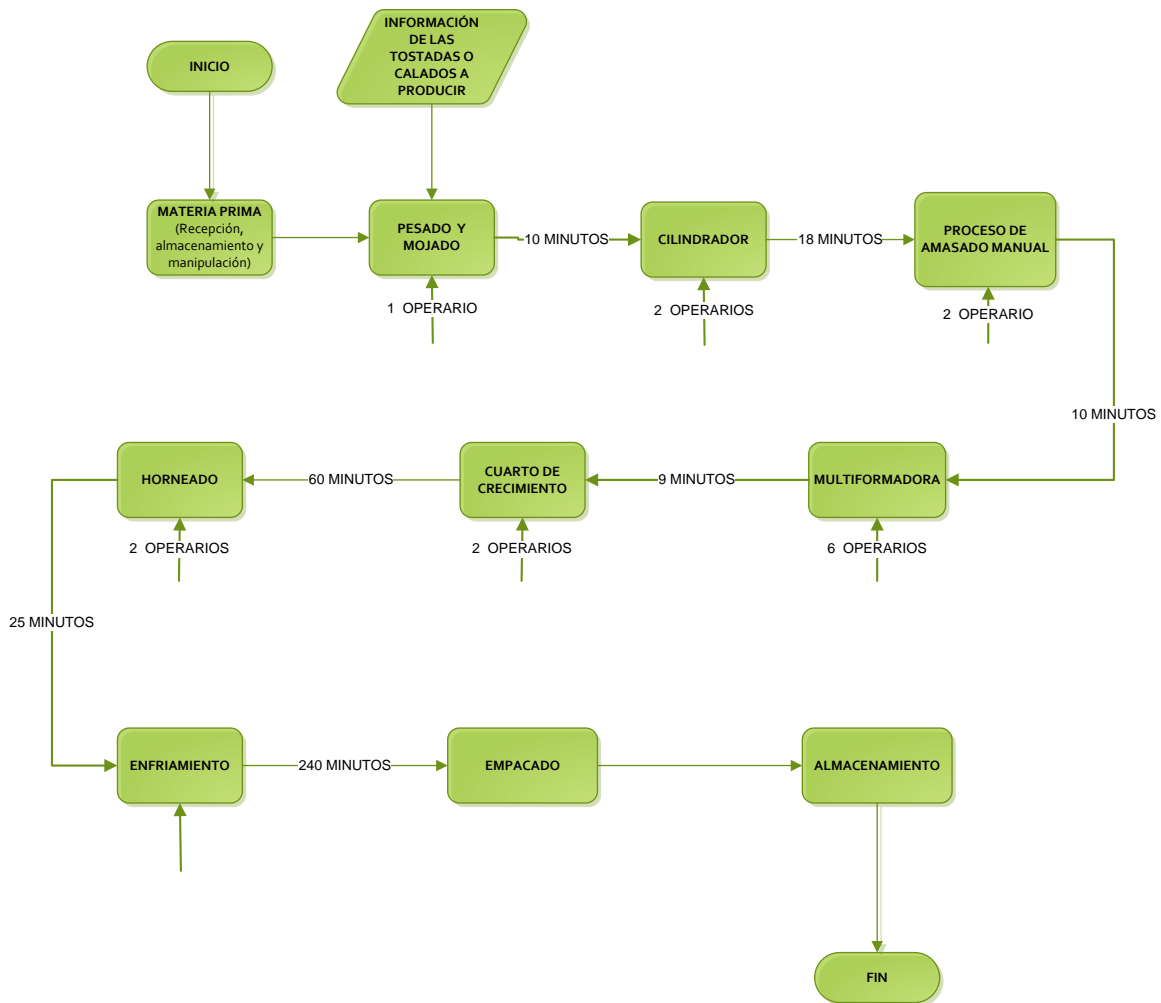
Fuente: Los Autores, 2013.

Figura 6. . Flujo de la producción de Pan (Por bulto)



Fuente: Los Autores, 2013.

Figura 7. Flujoograma de la producción de Tostada y Calado (Por bulto)



Fuente: Los Autores, 2013.

Teniendo claro el flujo del proceso para cada uno de las familias en las cuales se agrupo las distintas referencias para trabajar a nivel macro, se caracteriza para cada etapa del proceso el análisis integral con el objetivo de establecer un punto de referencia metodológico que permitirá analizar y documentar cada uno de los procedimientos dentro de la planta de panadería. A partir de los criterios que se tuvieron en cuenta para establecer el contenido y la estructura del formato con el cual se documentó el proceso dentro de la planta de panadería, se busca en el resultado posterior al ejercicio, que en la planta de producción se establezcan controles que retroalimenten constantemente en busca de mejoras continuas cada procedimiento, realicen análisis precisos que permita un direccionamiento al rediseño de algún procedimiento con el objetivo de optimizar todo el ciclo del proceso en la elaboración de las referencias que se manejan, facilitar capacitaciones y tareas de revisión por parte de la persona encargada en el seguimiento a cada centro de trabajo, delimitar las responsabilidades por sector, entre otros objetivos que pueda establecer la empresa.



En la tabla 22 a continuación se delimitan el nivel de cada proceso con sus respectivas actividades, describiendo cada acción en búsqueda de la identificación y documentación de los procesos en la planta de panadería.

Tabla 22. Caracterización de procesos

Nombre: Proceso para la fabricación (Área Panadería)				Responsable: 31 operarios.
Objetivos: Determinar cada uno de las actividades relacionadas con la fabricación del producto.				Alcance: Cumplimiento de la demanda para cada superete.
Entradas	Proceso	Actividades realizadas	Medidas de control	Salidas
Recibir la orden de pedido de producción.	<b>PESADO</b>	Pesar la materia prima dependiendo de la referencia del producto.	Balanza Electrónica.	Cantidades exactas para empezar con la mezcla de las materias primas.
Cantidad de materia prima pesada para la referencia a producir.	<b>MOJADORA</b>	Mezcla y amasado de los ingredientes según la receta para cada referencia de producto.	Tabla de tiempos por referencia de producto.	Masa lista para la fabricación de la referencia de producto.
Masa lista para la fabricación de la referencia de producto.	<b>CILINDRADORA</b>	Afinamiento de la masa, por medio de los rodillos de la cilindradora para dar textura según la	Tablas de tiempo.	Masa lista para cortar.

		referencia de producto.		
		Amasado manual para la preparación final de la masa.	Contextura ideal según referencia.	
Trozo de masas cortado.	<b>MULTIFORMADORA</b>	Se ajusta el cabezote para el enrollamiento de la masa y corte de la porción de masa programada.	Tablas de escala para cada referencia.	Porciones de masa según tamaño y características programadas.
		Estirar la masa a través de la laminadora para dar la forma según referencia.	Verificar características (tamaño y forma).	
Porción de masa según referencia.	<b>MOLDEADO</b>	Colocar las porciones en las bandejas o recipientes de acuerdo con la referencia.	Completar la cantidad de bandejas o moldes disponibles por carro.	Carros con el cupo completo de moldes para proceso de crecimiento.

Carros con bandejas o moldes.	<b>CUARTO DE CRECIMIENTO</b>	Distribuir cada carro en el cuarto de crecimiento manteniendo un espacio establecido entre cada uno.	No pasar el tiempo establecido.	Moldes o recipientes listos para ser horneados.
Bandejas y moldes con el producto.	<b>HORNEADO Y ENFRIAMIENTO</b>	Ingresar a los hornos las cantidades de bandejas o moldes, según la capacidad.		Producto horneado.
		Programar temperatura y tiempo para cada horno.	Tablas de referencia.	
		Sacar las bandejas o moldes y colocar en los carros para enfriamiento.		
Producto Terminado.	<b>EMPACADO</b>	Colocar los productos en canastas.		Despacho de orden de pedido.
		Marcar las bolsas con la fechas de vencimiento.	Verificar que las bolsas queden selladas.	
		Para algunos productos se realice corte del molde.		

	Empacar en las bolsas según referencia.	Cantidades según referencia.
	Ingresar en las canastas el producto empacado para despacho.	
<b>RECURSOS</b>	<b>MATERIA PRIMA UTILIZADA</b>	
Balanza, Amasadora o sobadora a espiral, Cilindradora, Mogollera, Multiformadora, Hornos Rotatorios, Hornos Giratorios, servicios públicos.	Harina, Azúcar, Mantequilla, Sal, Agua, Antimojo, Conservante, Multificante, Esencias, Grasa, Levadura.	

Fuente: Los Autores, 2013.

### 2.2.3 Máquinas

Actualmente la planta de producción de panadería cuenta con 11 máquinas (tabla 23), que permiten el desarrollo de la actividad en cumplimiento de las demandas que se generan para los superetes donde se distribuye cada referencia de producto. Por cada centro de trabajo se cuenta con dos máquinas, exceptuando el proceso de las mogollas (1) y el horneado (4 hornos) descritas a continuación:

Tabla 23. Máquinas de la planta actualmente.

Maquinas	Cantidad	Características
<b>Mojadora o sobadora a espiral</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Modelo KN50.</li> <li>◦ Voltios 220.</li> <li>◦ Ciclos 60.</li> <li>◦ Capacidad 80 Kg.</li> <li>◦ Peso 352 Kg.</li> </ul>
<b>Cilindradora</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Modelo C-60K.</li> <li>◦ Voltios 220.</li> <li>◦ Amperios 3-92.</li> <li>◦ Capacidad 15 Hp.</li> </ul>
<b>Mogollera</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 4 espirales.</li> <li>◦ Tipo Automática alimentación manual.</li> <li>◦ Grosor rebanada de 10 mm. a 14 mm.</li> <li>◦ Capacidad 60 Kg.</li> <li>◦ Medidas 194cm. ancho x 55cm. profundidad x 130cm. altura.</li> <li>◦ Peso 215Kg.</li> <li>◦ Potencia 1KW.</li> </ul>
<b>Multiformadora</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Potencia motores 2 de 2HP.</li> <li>◦ Voltaje 220V Trifásico.</li> <li>◦ Peso de masa 25gr. – 800gr.</li> <li>◦ Medidas 400cm. x 60cm. x 140cm.</li> <li>◦ Modulo de corte de 2 entradas.</li> <li>◦ Peso 330kg.</li> </ul>
<b>Hornos Rotatorios</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Medidas Ancho 128 cm. x profundidad 148 cm. x altura 190 cm.</li> <li>◦ Peso 685kg.</li> <li>◦ Consumo 120.000 BTU/h.</li> <li>◦ Válvula de seguridad y sistema electrónico de encendido.</li> <li>◦ Control de temperatura automático (grados °C).</li> </ul>
<b>Hornos Giratorios</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Medidas Ancho 377 cm. x profundidad 218 cm. x altura 207 cm.</li> <li>◦ Peso 3300 kg.</li> <li>◦ Consumo: 170.000 BTU/h.</li> <li>◦ Control de temperatura automático (grados °C).</li> </ul>

Fuente: Los Autores, 2013.

## 2.2.4 Diagrama Hombre Maquina

Se diseña el diagrama hombre-máquina para el proceso de producción en la planta, teniendo en cuenta la distribución del trabajo y los tiempos establecidos en la fabricación de cada familia de producto, con el objetivo de definir los recursos con los que cuenta la empresa en relación a los factores directamente relacionados como la mano de obra, tiempos y maquinaria. Ver anexo G

Así como resultado del ejercicio (**Ver anexo G**) en el diagrama que se obtuvo, se observa que actualmente el proceso está manejando un tiempo ocioso de 8 minutos después del centro de trabajo del cilindrado, el cual se ve reflejado en los demás puestos hasta el centro de trabajo del horneado, esto producido por el tiempo que se debe dejar la masa en las cilindradoras para su afinamiento. El ciclo del proceso se estabiliza en los dos centros de trabajos siguientes (cuarto de crecimiento y horneado) por los tiempos que se maneja para el crecimiento y la cocción de cada referencia de panes, mogollas y tostadas.

## 2.2.5 Variables y Parámetros

Las variables (dependientes e independientes) y parámetros que se tendrán en cuenta en la investigación, representan una parte de vital importancia dentro del desarrollo del sistema de gestión de producción en la planta de panadería, ya que permitirá identificar y evaluar los aspectos que afectan directamente la producción y calidad en la elaboración de las distintas referencias de productos. Para tal propósito se elabora la tabla 24 a continuación:

Tabla 24. Identificación de Variables y Parámetros

ITEM	VARIABLES	PARAMETROS
PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de unidades producidas en un periodo.</li> <li>• Capacidad necesaria.</li> <li>• Demanda.</li> <li>• Tiempo de ciclo. (D)</li> <li>• Tiempo extra mano de obra.</li> <li>• Tiempo extra de utilización de la maquinaria.</li> <li>• Devoluciones.</li> <li>• Pronostico de la demanda en un periodo.</li> <li>• Materia Prima.</li> <li>• Costo horas extras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra disponible. (Siempre es contante 31 empleados).</li> <li>• Tiempo normal Mano de Obra.</li> <li>• Tiempo normal Maquinaria.</li> <li>• Tasa de producción diaria.</li> <li>• Número de máquinas.</li> <li>• Costos de producción.</li> <li>• Capacidad Disponible.</li> <li>• Costo de contratación.</li> <li>• Costo de despido.</li> </ul>

Fuente: Los Autores, 2013.

## 2.3 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

En el sistema de gestión de la producción que se desarrolló se describen las diferentes características implícitas en los sistemas de producción de manera integrada es decir, incluyendo la materia prima, la maquinaria, mano de obra, y los diferentes costos. El alcance que se busca con el sistema de gestión propuesto en la planta de producción de panadería consiste en:

- Realizar una planificación de las necesidades de capacidad para la demanda de los productos seleccionados, de igual manera que los lead time y la cantidad correcta de materia prima que se necesitará para la producción de dichas referencias.
- Realizar una programación adecuada que asegure la utilización apropiada de la maquinaria y capacidad disponible por centro de trabajo.
- Hacer un seguimiento de la materia prima, personal y maquinaria a través de las diferentes herramientas de control propuestas.
- Contar con un sistema de información adecuado que les permita planear, programar y controlar las diferentes actividades de producción en la planta de panadería.

A partir de los conceptos y el enfoque mencionado se describirá paso a paso el desarrollo del sistema de gestión de producción que se propuso utilizando las diferentes herramientas de análisis de acuerdo con el perfil de la empresa y del proyecto.

### 2.3.1 Clasificación ABC

Como una primera etapa para la estructura de sistema de gestión de producción, se llevó a cabo el análisis de las referencias de productos que actualmente se elaboran en la planta de producción de panadería. Para esto se utilizó el sistema de clasificación ABC elaborado a partir de los criterios preestablecidos en el proyecto y buscando cumplir con el objetivo de la empresa, que consiste en tener claridad en el volumen mensual demandado por cada una de las referencias de producto en la planta de panadería y el volumen de producción a manejar.

Tomando como referencia los datos de las demandas que se tomaron entre el periodo de Julio del 2012 y Junio del 2013, con las devoluciones que se presentaron para cada referencia de producto, las cuales fueron originadas por el despacho de unidades adicionales a las que se demandaban; de esta manera se pudo establecer la demanda real para la clasificación ABC. Como se observa en la Tabla 25.

Tabla 25. Demanda real por referencia de producto.

REFERENCIA	DEMANDA (Und.)	DEVOLUCIONES	DEMANDA REAL (Und.)
TAJADO TRADICIONAL	50.785	0	50.785
TAJADO MANTEQUILLA	91.255	0	91.255
TAJADO INTEGRAL	65.392	47	65.345
TRICEREAL	12.025	110	11.915
ROOLY MANTEQUILLA	69.706	35	69.671
ROOLY TRADICIONAL	23.649	25	23.624
EXTRA LARGO	83.431	16	83.415
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	50.646	27	50.619
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	71.114	119	70.995
TOSTADA INTEGRAL	60.705	155	60.550
MOGOLLA BLANCA	42.207	56	42.151
MOGOLLA COCO	55.528	128	55.400
MOGOLLA NEGRA	51.407	155	51.252
MOGOLLA INTEGRAL	55.953	239	55.714
MOGOLLA MIEL	36.362	240	36.122
MOGOLLA PEQUEÑA	121.142	110	121.032
MOGOLLA MESTIZA	37.572	97	37.475
HAMBURGUESA CJ*6	7.912	140	7.772
HAMBURGUESA CJ*10	7.751	117	7.634
PERRO CJ*6	6.625	236	6.389
PERRO CJ*10	11.534	148	11.386
PANECILLO PEQUEÑO	121.920	0	121.920
PANECILLO GRANDE	114.022	40	113.982
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	63.469	39	63.430
PANECILLO CAFE PEQUEÑO	27.036	106	26.930
PAN MIGA	69.818	128	69.690
PAN CJ* 6	26.289	156	26.133
PAN ROYAL	5.422	130	5.292
CALADO PEQUEÑO	56.703	0	56.703
CALADO GRANDE	23.620	0	23.620
RECORTE DE TOSTADA	2.814	0	2.814
RECORTE DE PAN	4.169	146	4.023
TOSTADITAS	3.098	198	2.900
PALITOS	139.875	0	139.875
UVA	28.356	0	28.356
CEREAL	37.923	0	37.923
AREQUIPE	34.976	0	34.976
BREVA	29.013	6	29.007



MAIZ	27.172	0	27.172
MIJA	25.499	134	25.365
PAN QUESO	43.537	129	43.408
PAN ESPECIAL	13.457	95	13.362
PAN BOYACENSE	57.307	137	57.170
OFERTA DE TAJADO	18.425	115	18.310
MIGA DE PAN	1.848	88	1.760
MEGA PAN	2.909	148	2.761
CALADITOS	9.030	137	8.893

Fuente: Los Autores, 2013.

Teniendo la demanda real de cada referencia se organiza la información de mayor a menor con el objetivo de segmentar los productos que se trabajarán. En el primer grupo de la tabla 26 de la clasificación ABC se encuentran las referencias que le están representando a la empresa el 82% de sus unidades vendidas, con un total de 24 referencias. La distribución de los porcentajes restantes para cada zona es de 13% para la “B” con 10 referencias y 5% para la “C” con las 13 referencias restantes.

A continuación se encuentra la clasificación final que se manejó para el desarrollo del sistema de gestión de la producción planteado:

Tabla 26. Clasificación ABC

No.	REFERENCIA	DEMANDA A (unidad)	EJE X	% PART.	% ACUM.	CATEGORIA
1	PALITOS	139875	0,0213	0,0701	0,0701	<b>A</b>
2	PANECILLO PEQUEÑO	121920	0,0426	0,0611	0,1311	
3	MOGOLLA PEQUEÑA	121032	0,0638	0,0606	0,1918	
4	PANECILLO GRANDE	113982	0,0851	0,0571	0,2489	
5	TAJADO MANTEQUILLA	91255	0,1064	0,0457	0,2946	
6	EXTRA LARGO	83415	0,1277	0,0418	0,3364	
7	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	70995	0,1489	0,0356	0,3719	
8	PAN MIGA	69690	0,1702	0,0349	0,4068	
9	ROOLY MANTEQUILLA	69671	0,1915	0,0349	0,4417	
10	TAJADO INTEGRAL	65345	0,2128	0,0327	0,4745	
11	PANECILLO GRANDE INTEGRAL	63430	0,2340	0,0318	0,5062	
12	TOSTADA INTEGRAL	60550	0,2553	0,0303	0,5366	
13	PAN BOYACENSE	57170	0,2766	0,0286	0,5652	
14	CALADO PEQUEÑO	56703	0,2979	0,0284	0,5936	
15	MOGOLLA INTEGRAL	55714	0,3191	0,0279	0,6215	
16	MOGOLLA COCO	55400	0,3404	0,0278	0,6493	
17	MOGOLLA NEGRA	51252	0,3617	0,0257	0,6750	
18	TAJADO TRADICIONAL	50785	0,3830	0,0254	0,7004	

19	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	50619	0,4043	0,0254	0,7258	B	
20	PAN QUESO	43408	0,4255	0,0217	0,7475		
21	MOGOLLA BLANCA	42151	0,4468	0,0211	0,7686		
22	CEREAL	37923	0,4681	0,0190	0,7876		
23	MOGOLLA MESTIZA	37475	0,4894	0,0188	0,8064		
24	MOGOLLA MIEL	36122	0,5106	0,0181	0,8245		
25	AREQUIPE	34976	0,5319	0,0175	0,8420		
26	BREVA	29007	0,5532	0,0145	0,8565		
27	UVA	28356	0,5745	0,0142	0,8707		
28	MAIZ	27172	0,5957	0,0136	0,8843		
29	PANECILLO CAFE PEQUEÑO	26930	0,6170	0,0135	0,8978		
30	PAN CJ* 6	26133	0,6383	0,0131	0,9109		
31	MIJA	25365	0,6596	0,0127	0,9236		
32	ROOLY TRADICIONAL	23624	0,6809	0,0118	0,9355		
33	CALADO GRANDE	23620	0,7021	0,0118	0,9473		
34	OFERTA DE TAJADO	18310	0,7234	0,0092	0,9565		
35	PAN ESPECIAL	13362	0,7447	0,0067	0,9632		C
36	TRICEREAL	11915	0,7660	0,0060	0,9691		
37	PERRO CJ*10	11386	0,7872	0,0057	0,9748		
38	CALADITOS	8893	0,8085	0,0045	0,9793		
39	HAMBURGUESA CJ*6	7772	0,8298	0,0039	0,9832		
40	HAMBURGUESA CJ*10	7634	0,8511	0,0038	0,9870		
41	PERRO CJ*6	6389	0,8723	0,0032	0,9902		
42	PAN ROYAL	5292	0,8936	0,0027	0,9929		
43	RECORTE DE PAN	4023	0,9149	0,0020	0,9949		
44	TOSTADITAS CJ*10	2900	0,9362	0,0015	0,9963		
45	RECORTE DE TOSTADA	2814	0,9574	0,0014	0,9977		
46	MEGA PAN	2761	0,9787	0,0014	0,9991		
47	MIGA DE PAN	1760	1	0,0009	1		

Fuente: Los Autores, 2013.

Para el desarrollo del sistema de gestión de producción se manejarán las 24 referencias representadas en el 82% del grupo "A", criterio que se estableció con el jefe de producción de la planta de panadería.

### 2.3.2 Pronósticos

Definidas las referencias a trabajar se elaboran los pronósticos bajo un horizonte de 6 meses, teniendo en cuenta que para cada referencia de producto se tiene el número real de unidades fabricadas, lo que permite elaborar unos pronósticos cuyos datos tengan una mayor exactitud y las decisiones por parte de la gerencia se pueden tomar en un marco de tiempo mensual o trimestral. De igual manera se tuvo en cuenta el criterio por parte de la jefe de producción, pues es el horizonte

de tiempo más conveniente para poder tomar como referencia el desarrollo del sistema de gestión de la producción propuesto, en el ejercicio que se pretende llevar a cabo por decisión de la empresa de manejar resultados semestralmente, para observar el comportamiento de cada referencia y poder tomar decisiones sobre productos que no manejen una demanda estable.

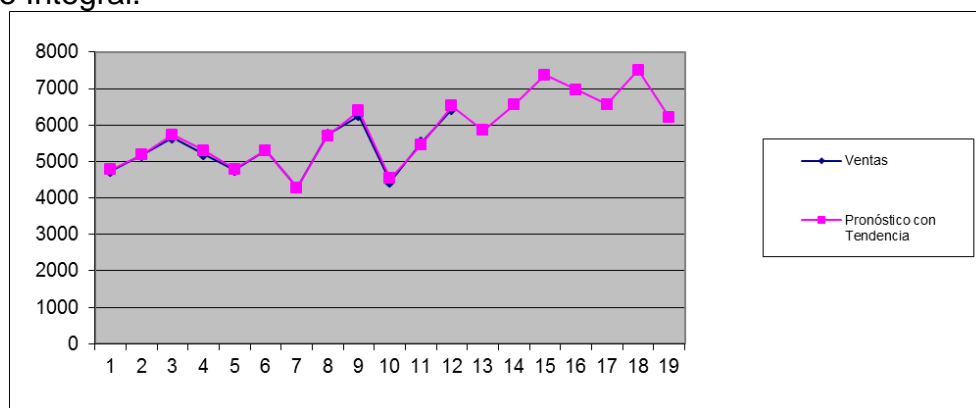
Para cada producto se trabajan estos tipos de pronósticos de series de tiempos, que según el horizonte propuesto y teniendo en cuenta que los datos históricos suministrados no son mayores a los de un año, son los que se utilizan con más frecuencia:

- **Promedio móvil.**
- **Suavización exponencial.**
- **Suavización exponencial con tendencia.**

Los demás métodos de pronósticos no se pueden manejar, ya que no se cuenta con la cantidad de datos necesarios para establecer la estacionalidad requerida. Estos tres métodos de acuerdo con el comportamiento de la demanda de cada referencia, permitieron observar un mejor ajuste en las gráficas del modelo finalmente seleccionado (graficas desde la 11 a la 34) y obtener resultados con una mayor aproximación de la demanda pronosticada.

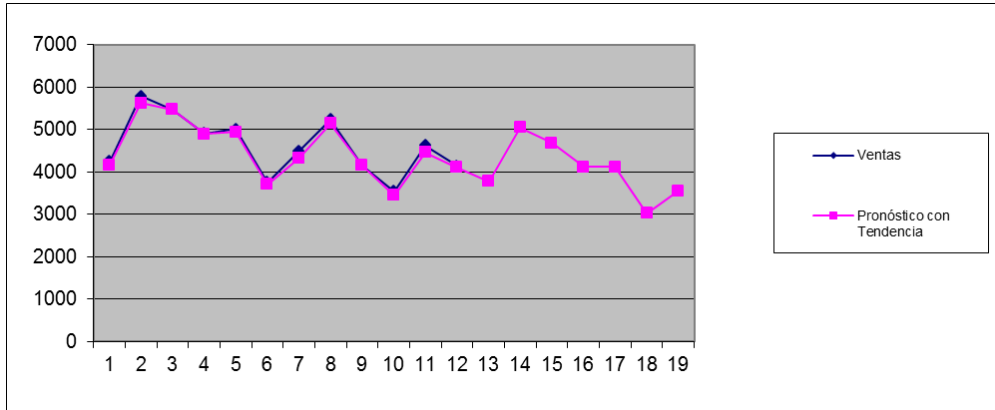
Tomando las 24 referencias se muestra en las gráficas de la 11 a la 34, el comportamiento en el pronóstico con efecto de tendencia creciente y decreciente en los datos futuros; tendencia que es dada a partir de los comportamientos de los últimos meses, los cuales establecen el parámetro de la tendencia pronosticada.

Gráfica 11. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Panecillo Grande Integral.



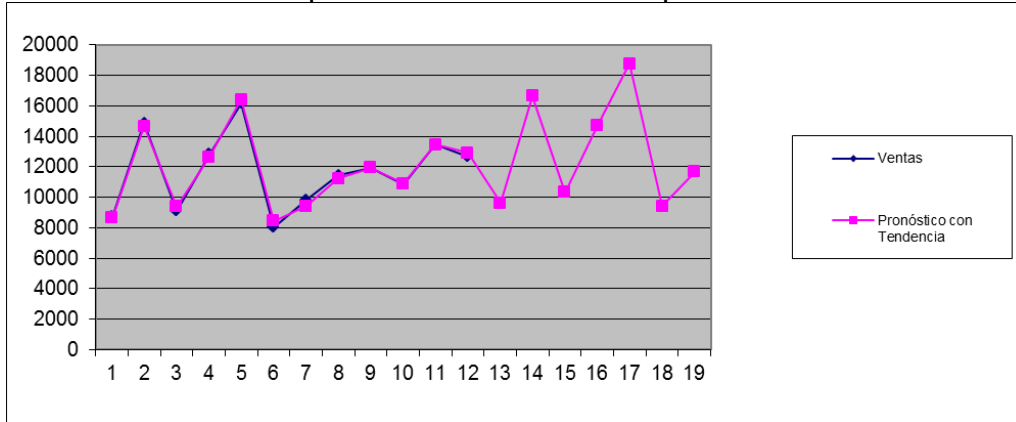
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 12. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Coco.



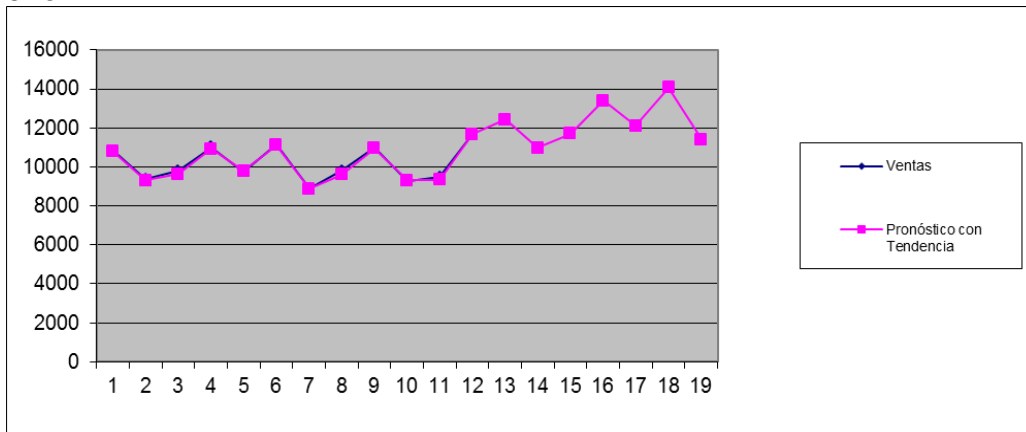
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 13. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Palitos.



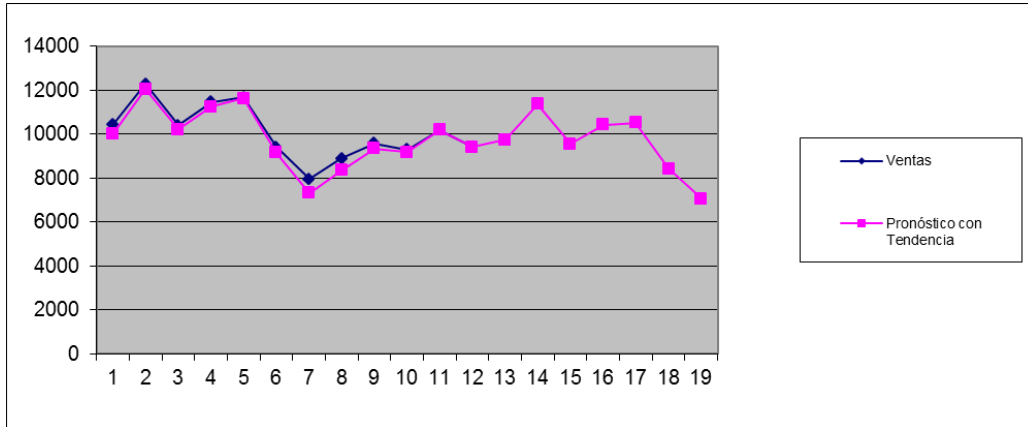
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 14. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Panecillo Pequeño.



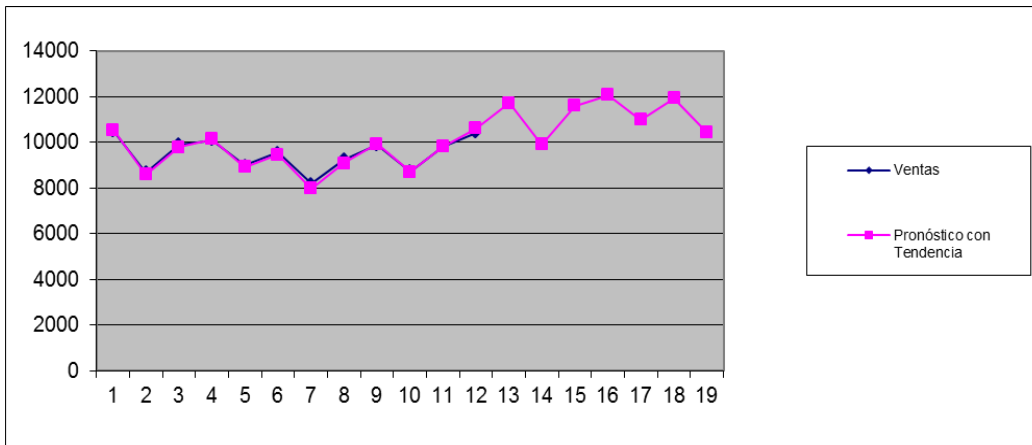
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 15. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Pequeña.



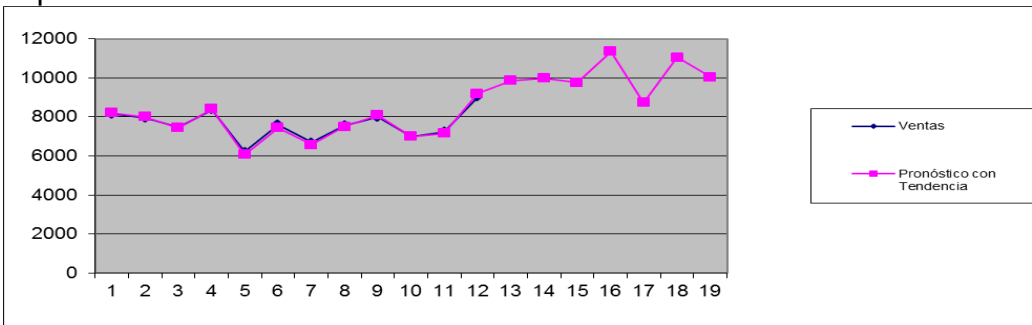
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 16. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Panecillo Grande.



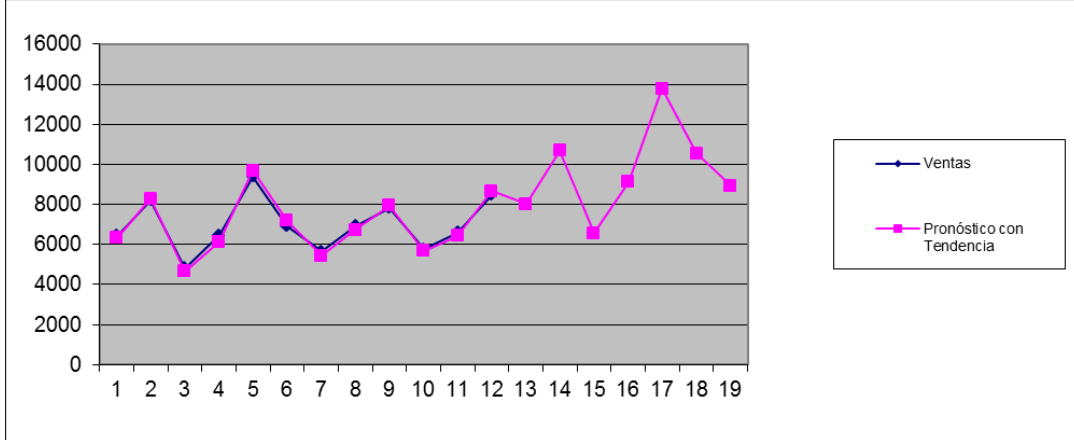
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 17. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tajado Mantequilla.



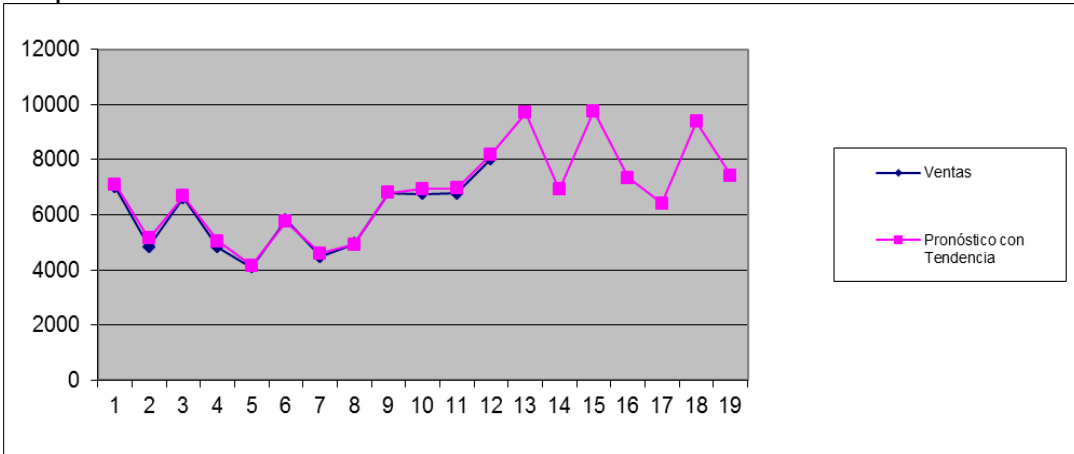
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 18. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Extra Largo.



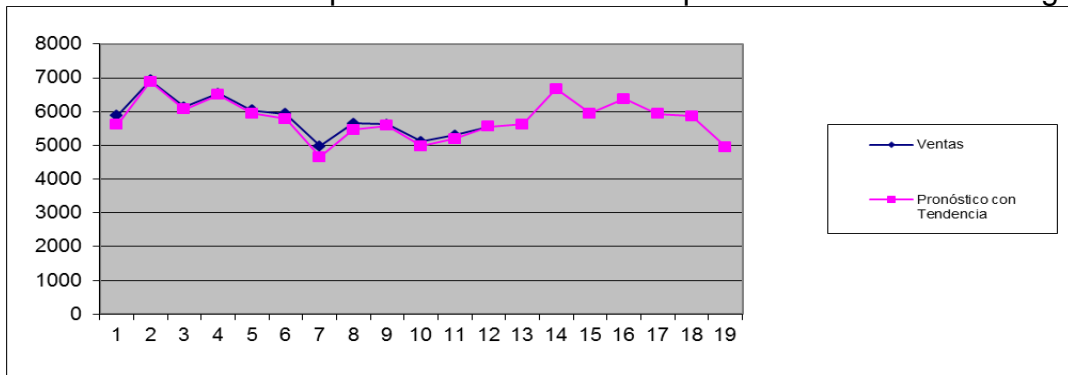
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 19. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tostada Mantequilla CJ\*20



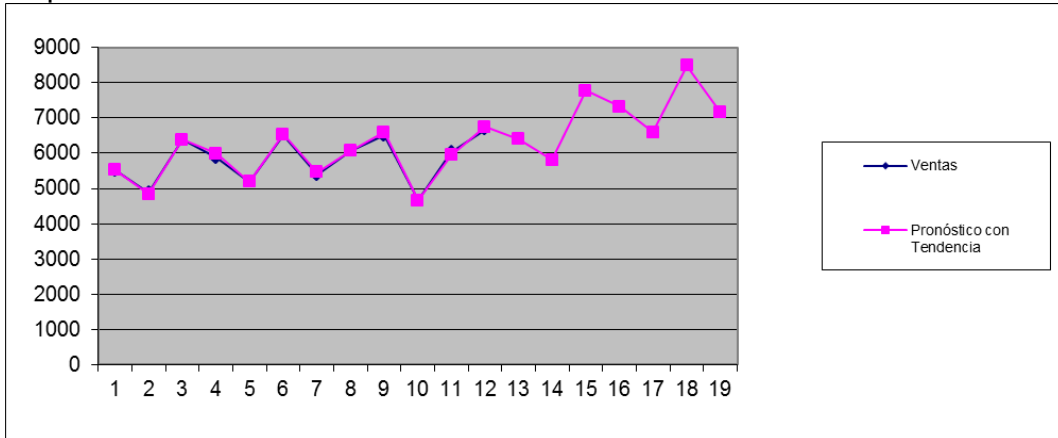
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 20. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Miga.



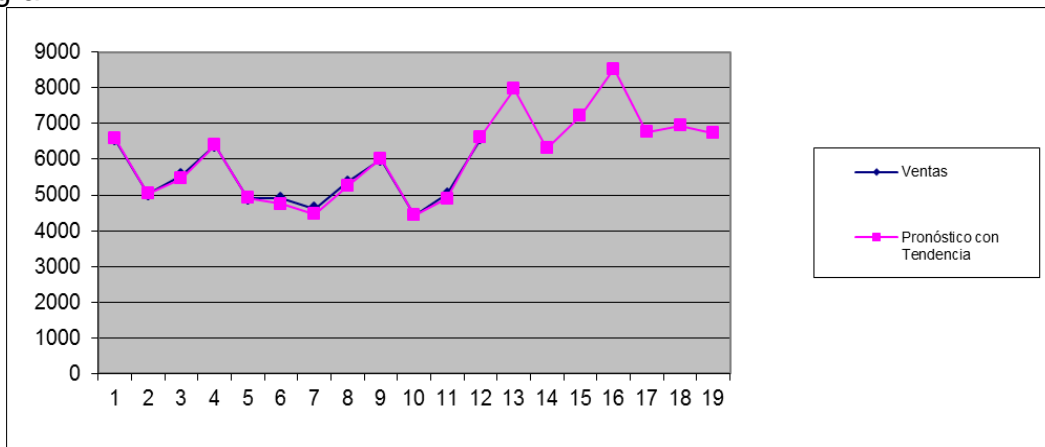
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 21. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Rooly Mantequilla.



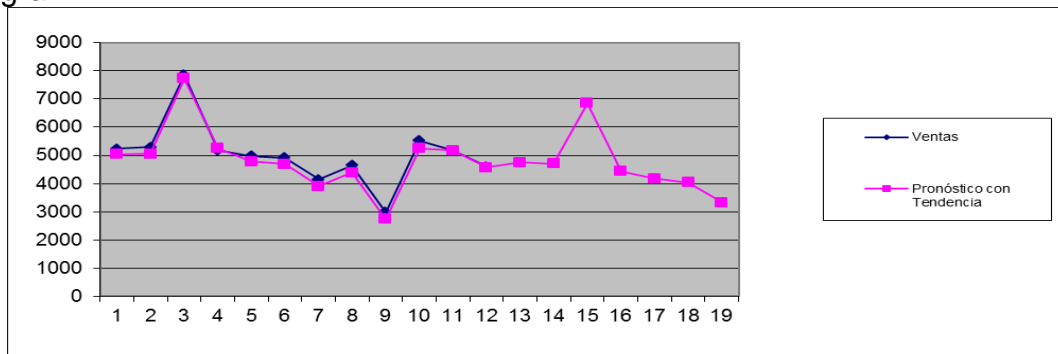
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 22. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tajado integral.



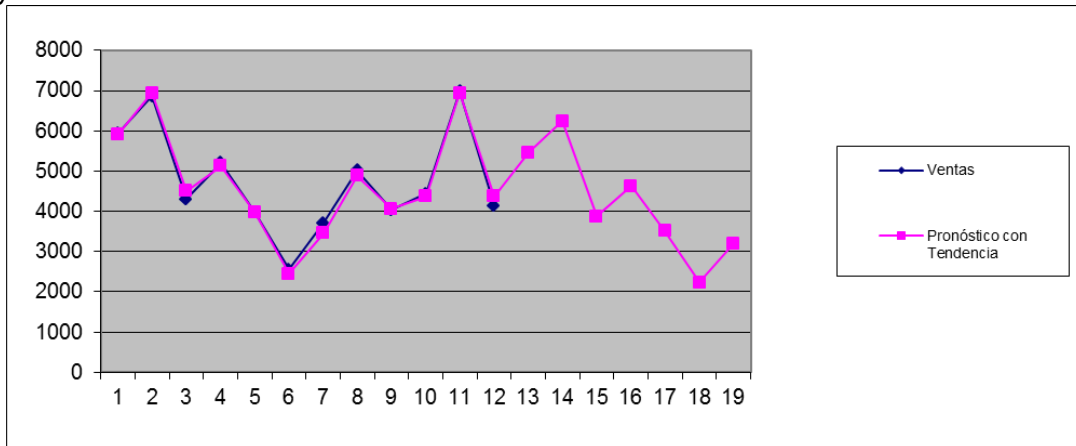
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 23. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tostada Integral.



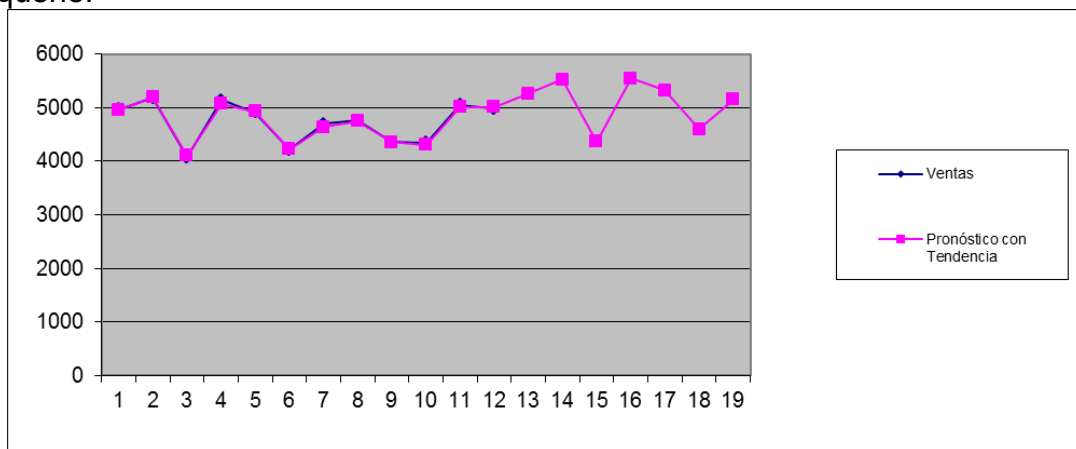
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 24. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Boyacense.



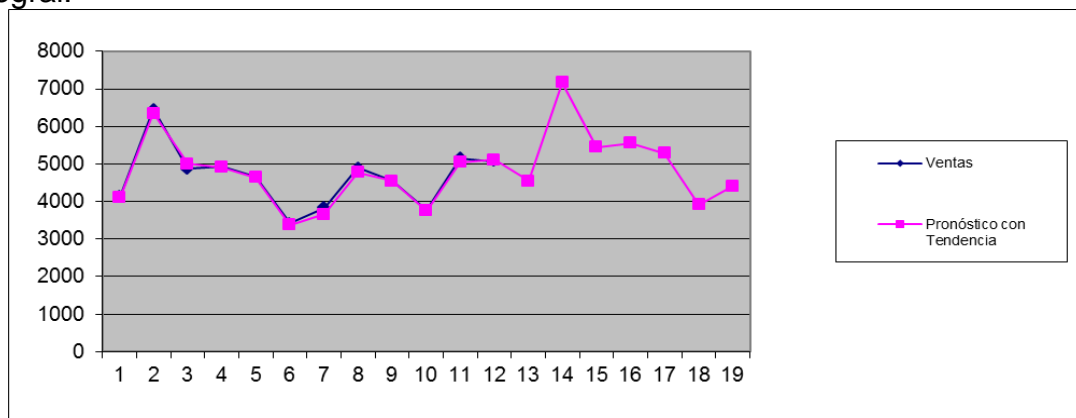
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 25. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Calado Pequeño.



Fuente: Los Autores, 2013.

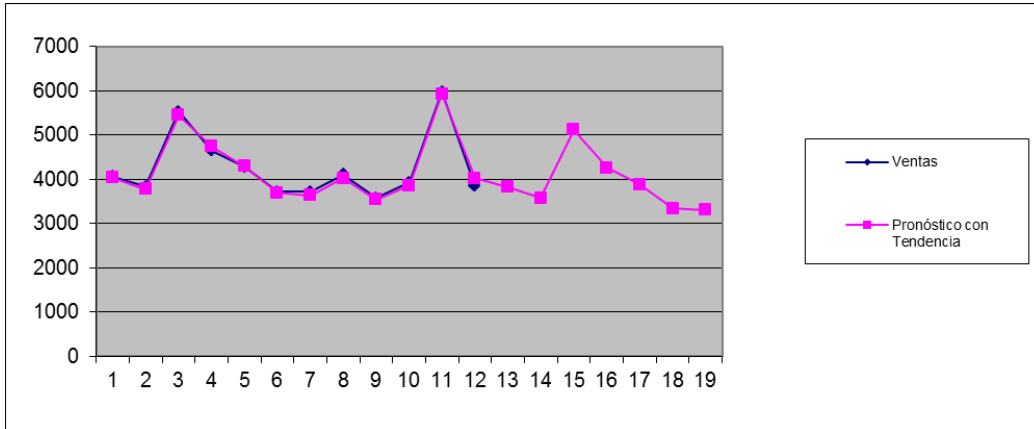
Gráfica 26. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Integral.



Fuente: Los Autores, 2013.

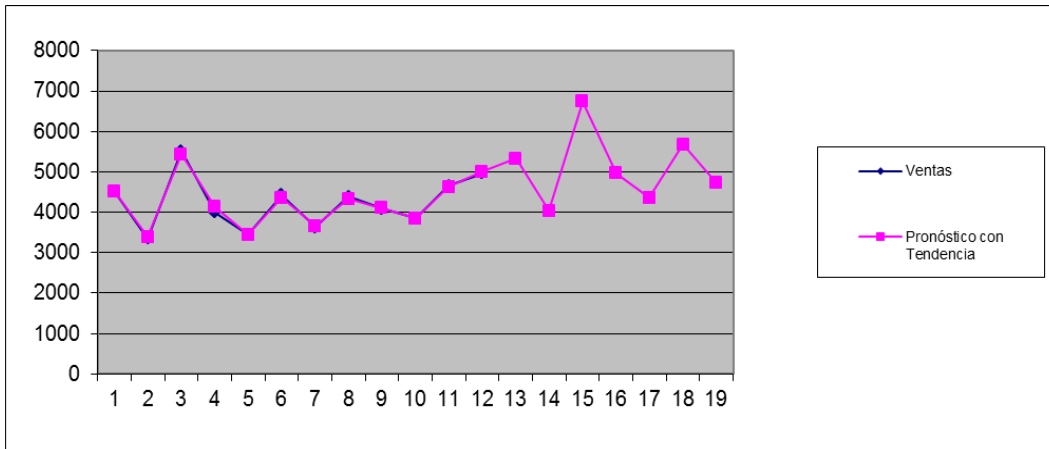


Gráfica 27. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Negra.



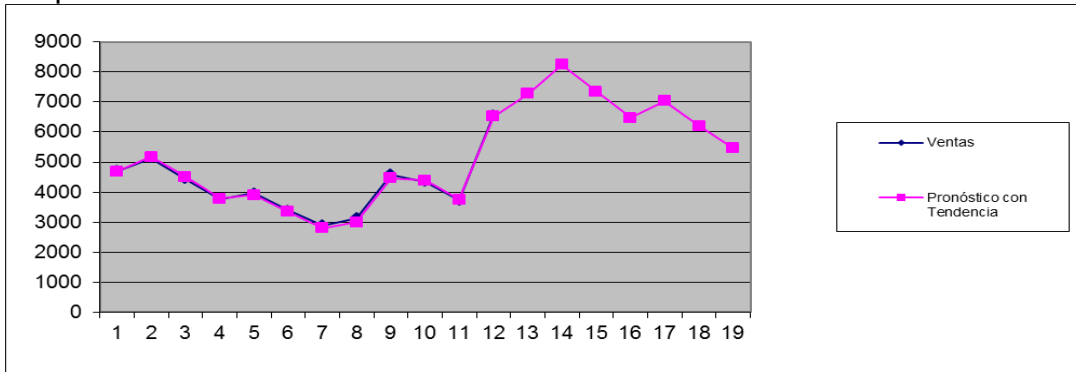
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 28. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tajado Tradicional.



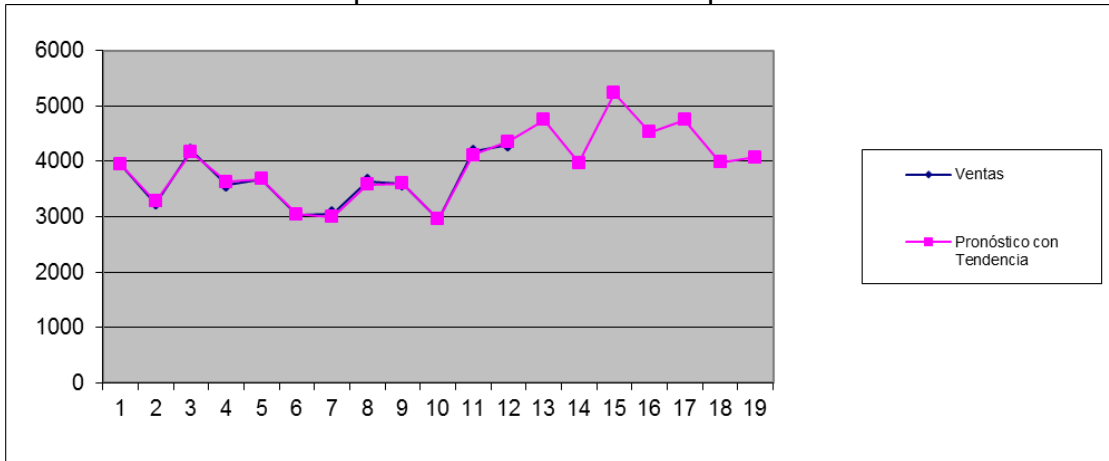
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 29.. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Tostada Mantequilla CJ\*12.



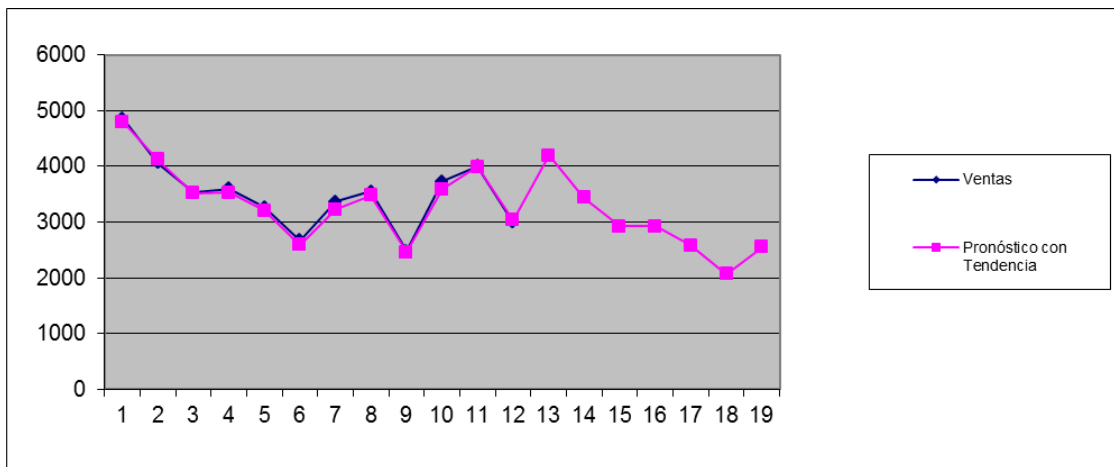
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 30. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Queso.



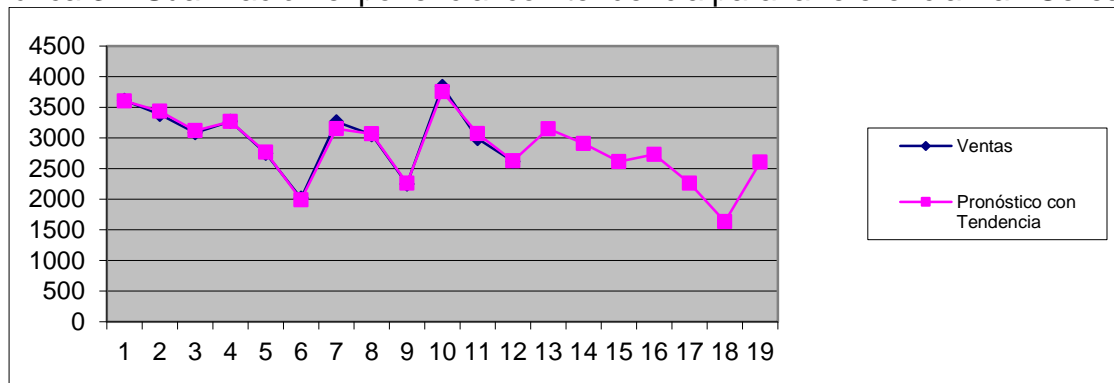
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 31. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Blanca.



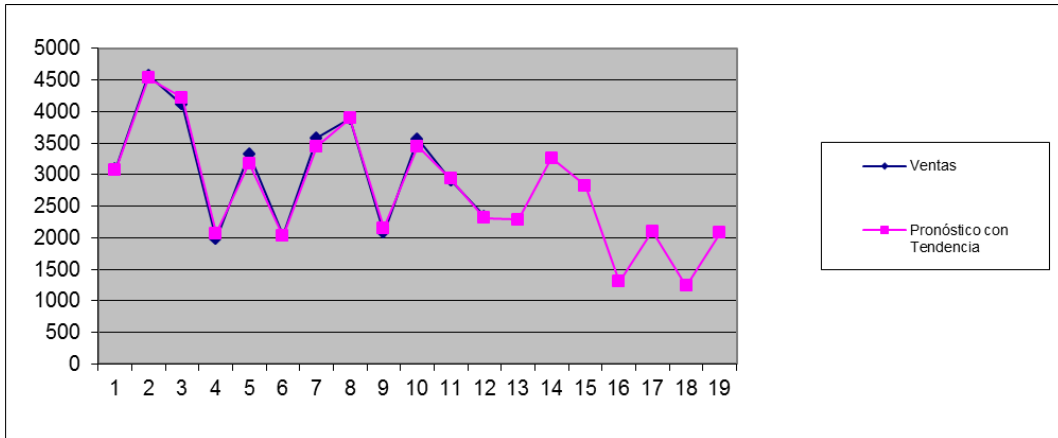
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 32. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Pan Cereal.



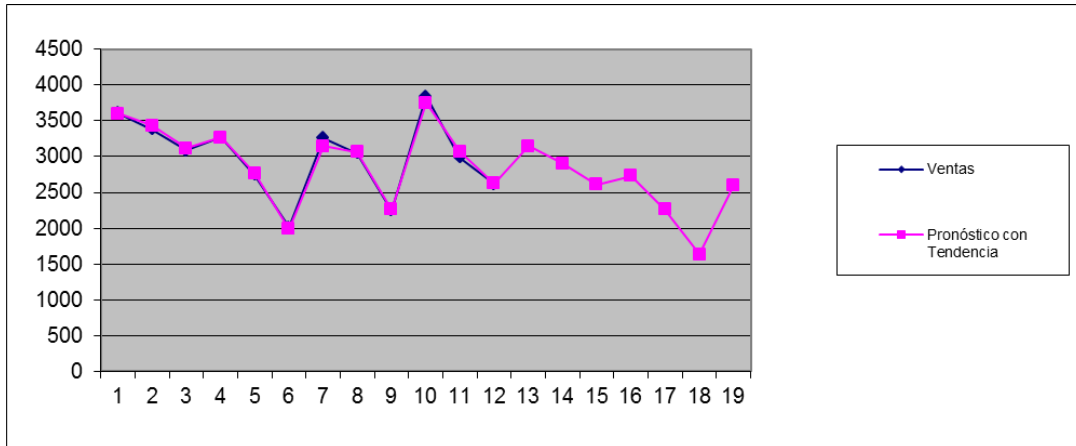
Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 33. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Mestiza.



Fuente: Los Autores, 2013.

Gráfica 34. Suavización exponencial con tendencia para la referencia Mogolla Miel.



Fuente: Los Autores, 2013.

En la tabla 27 a continuación se encuentra la comparación de los resultados con respecto al error con cada uno de los métodos de pronósticos señalados aplicados a partir de la herramienta Excel con las respectivas formulaciones. En el anexo I se puede encontrar los resultados del ejercicio en el cálculo de error para cada uno de los modelos de pronósticos seleccionados como complemento.

Tabla 27. Comparación menor error pronósticos

No.	REFERENCIAS	MOVIL	SUAVIZACION EXPONENCIAL	SUAVIZACION EXPONENCIAL TENDENCIA
1	PALITOS	728,00	1453,00	190,03
2	PANECILLO PEQUEÑO	895,00	1032,00	61,67
3	MOGOLLA PEQUEÑA	384,00	837,00	240,72
4	PANECILLO GRANDE	610,67	94,51	56,53
5	TAJADO MANTEQUILLA	556,86	85,55	43,56
6	EXTRA LARGO	785,40	167,80	86,35
7	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	936,04	114,41	112,36
8	PAN MIGA	274,36	143,88	123,09
9	ROOLY MANTEQUILLA	613,83	87,91	47,10
10	TAJADO INTEGRAL	657,14	187,89	162,92
11	PANECILLO GRANDE INTEGRAL	704,83	78,83	57,32
12	TOSTADA INTEGRAL	101,25	452,97	160,34
13	PAN BOYACENSE	680,91	508,59	102,55
14	CALADO PEQUEÑO	265,81	438,76	29,32
15	MOGOLLA INTEGRAL	472,55	499,28	64,48
16	MOGOLLA COCO	293,55	406,97	78,58
17	MOGOLLA NEGRA	457,09	366,40	67,07
18	TAJADO TRADICIONAL	376,00	469,20	30,03
19	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	842,63	584,34	58,91
20	PAN QUESO	468,63	396,14	32,02
21	MOGOLLA BLANCA	414,41	378,23	63,85
22	CEREAL	423,55	446,38	125,53
23	MOGOLLA MESTIZA	476,04	272,53	66,87
24	MOGOLLA MIEL	218,60	60,52	36,39

Fuente: Los Autores, 2013.

Teniendo en cuenta el error como la base para determinar el mejor método de selección en el pronóstico y el ajuste de mayor precisión de la gráfica, de los datos históricos que se manejaron para cada referencia, el método más apropiado de pronósticos es el de Suavización Exponencial con Tendencia obteniendo los siguientes pronósticos de la tabla 28 con sus respectivas estacionalidades, dadas por los índices de suavización para cada periodo.

Tabla 28. Pronósticos para los 6 meses por cada referencia

FAMILIA	REFERENCIAS	Pronóstico (Und.)					
		Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
<b>TOSTADAS Y CALADOS</b>	PALITOS	9633	16639	10317	14711	18768	9418
	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	9700	6925	9770	7338	6420	9375
	TOSTADA INTEGRAL	4748	4712	6856	4430	4175	4041
	CALADO PEQUEÑO	5279	5549	4392	5592	5371	4648
	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	7257	8196	7302	6422	6951	6120
<b>PANES</b>	PANECILLO PEQUEÑO	12432	10966	11711	13383	12110	14063
	PANECILLO GRANDE	11576	9689	11205	11546	10405	11196
	TAJADO MANTEQUILLA	9656	9598	9209	10526	7967	9930
	EXTRA LARGO	7854	10256	6175	8439	12558	9464
	TAJADO TRADICIONAL	5373	4098	6904	5117	4526	5942
	PAN MIGA	5625	6673	5948	6379	5925	5862
	ROOLY MANTEQUILLA	6400	5817	7780	7321	6604	8481
	TAJADO INTEGRAL	7974	6311	7211	8535	6759	6940
	PANECILLO GRANDE INTEGRAL	5850	6554	7375	6966	6566	7498
	PAN QUESO	4761	3982	5260	4559	4785	4018
	PAN BOYACENSE	5457	6235	3880	4633	3514	2229
	CEREAL	4693	2688	4403	2663	2255	1834
<b>MOGOLLAS</b>	MOGOLLA INTEGRAL	4541	7152	5435	5526	5265	3886
	MOGOLLA COCO	3772	5050	4684	4115	4121	3022
	MOGOLLA NEGRA	3819	3583	5116	4261	3890	3344
	MOGOLLA PEQUEÑA	9740	11360	9548	10430	10527	8430
	MOGOLLA BLANCA	4201	3443	2923	2923	2587	2073
	MOGOLLA MESTIZA	2260	3192	2727	1244	1978	1141
	MOGOLLA MIEL	3141	2893	2592	2700	2229	1606

Fuente: Los Autores, 2013.

Con los resultados de los pronósticos calculados para el horizonte de 6 meses, se podrá contar con una idea razonable de las ventas que se tendrán por cada referencia de producto para este lapso de tiempo. Por supuesto ningún método de pronóstico es exacto, pero si los lapsos de tiempo son más cortos pueden ajustarse un poco mejor, que los de tiempos más largos.

### 2.3.3 Planeación agregada de la producción

Con la planeación de producción propuesta se busca determinar la tasa de producción a partir de las capacidades de mano de obra y maquinaria, con el objetivo de establecer el cuándo y cuanta cantidad de producto se debe elaborar.

En primera instancia se estableció el tiempo de producción de cada una de las referencias y las cantidades de producto que se obtiene por cada bulto, medida establecida como lote de transferencia (batch) en la planta de panadería. Se realiza una agregación de las diferentes referencias por las familias definidas anteriormente dejando una unidad de medida para cada una.

A continuación en la tabla 29 se relacionan los parámetros indicados anteriormente; es importante tener en cuenta que los tiempos son tomados hasta el centro de trabajo de la multiformadora, ya que como se mostró en la caracterización (Distribución de Planta) los centros de trabajo siguientes son automáticos y no se pueden modificar tiempos ni capacidades.

Tabla 29. Parámetros por familia de producto.

FAMILIAS	UNIDAD /BULTO	MIN/BULTO	MIN/UND
PAN	80	52,08	0,65
PANECILLOS	120	52,08	0,43
TOSTADAS Y CALADOS	240	52,08	0,22
MOGOLLAS	240	52,08	0,22

Fuente: Los Autores, 2013

Definido el tiempo estándar por unidad (MIN/UND) de fabricación para cada familia de producto, se agrega cada uno de los pronósticos (6 meses) de todas las referencias (24) en términos de tiempo. Con los resultados se define la capacidad que se requiere para cada mes buscando cumplir con la demanda planeada.

En el anexo J podrá observarse los pronósticos en minutos para cada referencia clasificada por familia, donde finalmente la capacidad que se requiere para cada mes se relaciona en la tabla 30 teniendo en cuenta que la medida o unidad de agregación es de MINUTOS / UNIDAD. Para el análisis de requerimiento de mano de obra y maquinaria; contando con los costos en pesos/horas, la unidad que se manejará para la planeación es de HORAS/UNIDAD.

Tabla 30. Total capacidad requerida por mes para cada familia de producto.

FAMILIAS	Pronóstico					
	1	2	3	4	5	6
Total capacidad tostadas y calados	7945,89	9118,56	8384,23	8352,98	9045,65	7291,63
Total capacidad panecillos	12958,37	11808,71	13146,29	13842,43	12621,15	14216,54
Total capacidad pan	37623,24	36233,36	36957,27	37869,97	35735,34	35609,70
Total capacidad mogollas	6829,86	7958,04	7166,43	6770,18	6639,55	5099,93
TOTAL CAPACIDAD REQUERIDA (Min/Und)	65362,68	65123,68	65659,47	66840,28	64045,44	62222,41
TOTAL HORAS REQUERIDAS	1089,37	1085,39	1094,32	1114,005	1067,42	1037,04

Fuente: Los Autores, 2013

Obteniendo la capacidad requerida para cada mes de los 6 pronosticados, se obtienen las capacidades máximas disponibles como se muestra en las tablas 31, 32, 33, 34 y 35, con la que cuenta la planta de panadería para cada uno de los factores: maquinaria y mano de obra.

Las características de la empresa llevan a trabajar un Plan de fuerza de trabajo constante, donde siempre se manejarán para todos los periodos 11 empleados hasta el centro de trabajo que se realiza la planeación (Multiformadora), horario laboral de 6 días por semana (lunes a sábado) 8 horas diarias y un máximo de 2 horas extras diarias.

Tabla 31. Capacidad para maquinas tiempo normal para los 6 meses.

Maquinas	Cantidad maquinaria	Días/ meses	Horas/ día	Horas perdidas/ mes	Horas/ Meses
Mojadora	2	158	8	0	8848
Cilindradora	2	158	8	0	
Multiformadora	3	158	8	0	
Total Capacidad Disponible Maquinas (Horas)					8848

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 32. Capacidad mano de obra tiempo normal para los 6 meses.

Maquinas	Días/ Meses	Horas/ Día	Horas perdidas/ mes	Cantidad operarios	Horas/ Meses
Mojadora	158	8	0	1	13904
Cilindradora	158	8	0	2	
Amasado Manual	158	8	0	2	
Multiformadora	158	8	0	6	
Total Capacidad Disponible Mano de Obra (Horas)					13904

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 33. Capacidad disponible para maquinas tiempo extra para los 6 meses.

Maquinas	Cantidad maquinaria	Días/ meses	Horas/ día	Horas perdidas/ mes	Horas/ meses
Mojadora	2	158	2	0	2212
Cilindradora	2	158	2	0	
Multiformadora	3	158	2	0	
Total Capacidad Maquinas (Horas Extras)					2212

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 34. Capacidad para mano de obra tiempo extra para los 6 meses.

Maquinas	Días/ meses	Horas/ día	Horas perdidas/ mes	Cantidad operarios	Horas/ meses
Mojadora	158	2	0	1	3476
Cilindradora	158	2	0	2	
Amasado Manual	158	2	0	2	
Multiformadora	288	2	0	6	
Total Capacidad Mano de Obra (Horas Extras)					3476

Fuente: Los Autores, 2013

Las horas pérdidas en el periodo de 6 meses tanto para las máquinas como mano de obra son cero, teniendo en cuenta que los pocos mantenimientos a las maquinas son programados en horas no laborales (domingos) y la mano de obra es experta, en los diferentes centros de trabajo del ciclo pudiendo suplir alguna ausencia que se presente.

Las capacidades totales finalmente utilizadas para cada uno de los meses planeados, se multiplican por el 80% que representan la cantidad de referencias trabajadas en el proyecto.

Tabla 35. Capacidad disponible para cada mes.

Variables	Periodos					
	1	2	3	4	5	6
DIAS HABILES	27	27	25	27	26	26
CAPACIDAD HORAS MO	1900,8	1900,8	1760	1900,8	1830,4	1830,4
CAPACIDAD HORAS MQ	1209,6	1209,6	1120	1209,6	1164,8	1164,8
CAPACIDAD HORAS EXTRAS MO	475,2	475,2	440	475,2	457,6	457,6
CAPACIDAD HORAS EXTRAS MQ	302,4	302,4	280	302,4	291,2	291,2

Fuente: Los Autores, 2013

Con las capacidades definidas para cada factor se elabora la planeación agregada para los 6 meses a partir de una programación lineal definiendo las siguientes restricciones y parámetros:

- La empresa no maneja la política de despido y contratación para ningún centro de trabajo, pues cuenta con la capacidad requerida de mano de obra para cumplir con su demanda actual.
- La política de manejo para el cumplimiento de la demanda en épocas de picos altos es de horas extras.
- Debido a las características del producto la política de inventario es cero en la planta de producción. Los productos son despachados tan pronto son empacados a cada superete.
- Las restricciones manejadas son de capacidad, demanda y horas extras (2 horas máxima diarias) así:

#### Variables y parámetros

$W_t$  Número de trabajadores empleados al comienzo del mes ( $t$ ).

$M_t$  Número de máquinas empleados al comienzo del mes ( $t$ ).

$RMo_t$  Número de horas de tiempo regular de mano de obra programadas en el mes ( $t$ ).

$RMq_t$  Número de horas de tiempo regular de máquinas programadas en el mes ( $t$ ).

$VMo_t$  Número de horas extras de mano de obra programadas en el mes ( $t$ ).

$VMq_t$  Número de horas extras máquina programadas en el mes ( $t$ ).



- TRMo<sub>t</sub>: Número de horas totales programadas para la producción en mano de obra en el mes (t).
- TRMq<sub>t</sub>: Número de horas totales programadas para la producción en maquinaria en el mes (t).
- DH<sub>t</sub>: Número de días hábiles destinadas para la producción en el mes (t).
- T: Número de turnos trabajados por día.
- H: Número de horas asignadas en un turno de producción.

Función Objetivo: Minimizar los costos del plan de producción, iguales a:

$$\sum_{t=1}^6 (2456RMot + 1487RMQt + 3070VMot + 1561VMQt)$$

Sujeto a las restricciones siguientes para t=1,2,3,4,5 y 6.

Tiempo regular mano de obra

$$W_t = 11$$

$$RMot + VMot = TRMot$$

$$TRMot \leq (W_t \times DH_t \times T \times H) + (W_t \times DH_t \times T \times 2)$$

Tiempo Regular maquinaria

$$M_t = 7$$

$$RMqt + VMqt = TRMqt$$

$$TRMqt \leq (M_t \times DH_t \times T \times H) + (M_t \times DH_t \times T \times 2)$$

Tiempo extra de mano de obra

$$VMot \leq W_t \times DH_t \times T \times 2$$

Tiempo extra maquinaria

$$VMqt \leq M_t \times DH_t \times T \times 2$$

El valor de todas las variables debe ser positivo

$$RMot, VMot, RMqt, VMqt \geq 0$$

Los costos por hora que se tuvieron en cuenta para los cálculos se relacionan en la tabla 36 a continuación:

Tabla 36. Capacidad disponible para cada mes.

ITEM	COSTO
Mq (x maquina)	\$ 1.487
Mo (x operario)	\$ 2.456
Mo Extra (x operario)	\$ 3.070
Mq utilizada en tiempo Extra	\$ 1.561

Fuente: Los Autores, 2013

Con lo anteriormente estructurado y teniendo en cuenta los días hábiles para la planeación agregada propuesta (Julio – Diciembre 2013), se obtienen los siguientes resultados reflejados en la tabla 37 a partir de la herramienta de Solver. En la tala se ede observar la comparación entre la demanda por cada mes y las diferentes capacidades que se tiene tanto en mano de obra como maquinaria:

Tabla 37. Planeación agregada para los 6 periodos.

VARIABLES	PERIODOS						COSTOS
	1	2	3	4	5	6	
DIAS HABLES	27	27	25	27	26	26	
DEMANDA	1089,37	1085,39	1094,32	1114,00	1067,42	1037,04	
CAPACIDAD HORAS (Mo)	1900,8	1900,8	1760	1900,8	1830,4	1830,4	
CAPACIDAD UTILIZADA TIEMPO NORMAL (Mo)	1089,37	1085,39	1094,32	1114,00	1067,42	1037,04	\$ 15.933.462,32
TIEMPO OCIOSO Mo	811,42	815,40	665,67	786,79	762,97	793,360	
HORAS EXTRAS UTILIZADAS (Mo)	-	-	-	-	-	-	
CAPACIDAD HORAS (Mq)	1512	1512	1400	1512	1456	1456	
CAPACIDAD UTILIZADA TIEMPO NORMAL (Mq)	1089,37	1085,39	1094,32	1114,00	1067,42	1037,04	\$ 9.647.010,78
TIEMPO OCIOSO (Mq)	422,62	426,60	305,67	397,99	388,57	418,96	
HORAS EXTRAS UTILIZADAS (Mq)	-	-	-	-	-	-	
COSTO TOTAL							\$ 25.580.473,10

Fuente: Los Autores, 2013

Con los resultados se puede observar el comportamiento que se tendría en cuanto a lo pronosticado para los 6 periodos, donde se puede concluir que la planta de panadería cuenta con la capacidad necesaria en cuanto a mano de obra y maquinaria en tiempo normal para cumplir con lo pronosticado. El sistema presentaría un comportamiento de tiempo ocioso representado en gastos, si se tiene en cuenta que los operarios reciben su remuneración mensual, independientemente de cómo se utilice su capacidad en el proceso productivo. En las recomendaciones se mencionara la forma de mejorar el aprovechamiento de estos recursos.

#### 2.3.4 Plan de Requerimiento de Materiales

Para la realización del MRP se clasificó por cantidad y tipo de materia prima las 24 referencias y se estructuró el listado de los materiales necesarios para la fabricación de cada grupo de referencias clasificadas; partiendo de la metodología utilizada por la empresa en la solicitud de materias primas LOTE x LOTE de la siguiente manera:

- Cantidades y tipo de materia prima en común para las 24 referencias.
- Referencias que manejan las cantidades y los tipos de materia prima iguales.
- Referencias que no tiene en común cantidad ni tipo de materia prima.

Para los cálculos se utilizó la demanda sacada de los pronósticos dada en unidades, se pasó a dividirla por las unidades que salen de cada familia por bulto; Pan (80), Panecillos (120), Tostadas y Calados (240) y Mogollas (240). **Ver anexo K.**

Con los conjuntos y parámetros definidos se obtuvieron las tablas 38 a la 63 relacionadas a continuación: donde se muestra el balanceo de materiales (ingredientes, cantidad y los tiempos de entrega para cada materia prima).

Tabla 38. Balanceo Materia Prima igual para las 24 referencias.

INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES ( Meses)
HARINA (3 Castillos)	100	lb	H0001	1
AZUCAR	15	lb	A0001	1
MARGARINA (Dagusto)	14	lb	M0001	3
HUEVOS	30	lb	HU0001	1
AGUA	20	L	AG0001	1
SAL	0,5	lb	S0001	1
ESENCIA MARGARINA	1	lb	EM0001	2

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 39. Solicitud de materia prima igual en cantidades y tipo para las 24 referencias

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	TOTAL DE LA DEMANDA EN BULTOS				1295	1320	1304	1345	1308	1234
HARINA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				129518	131979	130373	134471	130795	123399
AZUCAR	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				19428	19797	19556	20171	19619	18510
MARGARINA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				18133	18477	18252	18826	18311	17276
HUEVOS	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				38855	39594	39112	40341	39239	37020
AGUA	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				25904	26396	26075	26894	26159	24680
SAL	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				648	660	652	672	654	617
ESENCIA DE MARGARINA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				1295	1320	1304	1345	1308	1234

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 40. Materia Prima para estas referencias de pan.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
TAJADO MANTEQUILLA	ESPONJA	10	lb	E0001	1
EXTRA LARGO	LEVADURA	2	lb	L0001	1
PAN MIGA	MULTIFICANTE (Panodan)	5	lb	MU0001	1
ROOLY MANTEQUILLA	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
PAN BOYACENSE					
TAJADO TRADICIONAL					

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 41. MRP de materia prima para las referencias de pan.

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	<b>TOTAL REFERENCIAS DE PAN</b>					505	533	499	530	514
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				5046	5335	4987	5302	5137	5239
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				1009	1067	997	1060	1027	1048
MULTIFICANTE (Panodan)	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				2523	2667	2494	2651	2568	2619
PROPIONATO DE CALCIO	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				2523	2667	2494	2651	2568	2619

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 42. Materia Prima para la referencia de tajado integral

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
TAJADO INTEGRAL	ESPONJA	10	lb	E0001	1
	LEVADURA	2	lb	L0001	1
	MULTIFICANTE (Panodan)	5	lb	MU0001	1
	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
	SALVADO	10	lb	SA0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 43. MRP de materia prima la referencia de tajado integral

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	<b>TAJADO INTEGRAL</b>					100	79	90	107	84
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				997	789	901	1067	845	868
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				199	158	180	213	169	174
MULTIFICANTE	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				498	394	451	533	422	434
PROPIONATO DE	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				498	394	451	533	422	434
SALVADO	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				997	1578	1803	2134	1690	1735

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 44. Materia Prima para la referencia de pan queso.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
PAN QUESO	ESPONJA	10	lb	E0001	1
	LEVADURA	2	lb	L0001	1
	MULTIFICANTE (Panodan)	5	lb	MU0001	1
	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
	QUESO	6	lb	Q0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 45. MRP de materia prima para la referencia de pan queso.

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	<b>PAN QUESO</b>									
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				60	50	66	57	60	50
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				595	498	658	570	598	502
MULTIFICANTE	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				119	100	132	114	120	100
PROPIONATO DE CALCIO	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				298	249	329	285	299	251
QUESO	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				298	249	329	285	299	251
	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				357	299	395	342	359	301

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 46. Materia Prima para la referencia de pan cereal.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
<b>PAN CEREAL</b>	ESPONJA	10	lb	E0001	1
	LEVADURA	2	lb	L0001	1
	MULTIFICANTE (Panodan)	5	lb	MU0001	1
	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
	CEREAL	4	lb	C0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 47. MRP de materia prima para la referencia de pan cereal.

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	<b>PAN CEREAL</b>									
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				59	34	55	33	28	23
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				587	336	550	333	282	229
MULTIFICANTE	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				117	67	110	67	56	46
MULTIFICANTE	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				293	168	275	166	141	115
PROPIONATO DE CALCIO	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				293	168	275	166	141	115
CEREAL	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				235	134	220	133	113	92

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 48. Materia Prima para las referencias de tostadas y calados.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
<b>TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20</b>	LEVADURA	2	lb	L0001	1
<b>CALADO PEQUEÑO</b>	MULTIFICANTE 2 (Dimopan)	5	lb	MU0001	1
<b>TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12</b>	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 49. MRP de materia prima para las referencias de tostadas y calados.

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	<b>TOTAL REFERENCIAS TOSTADAS Y CALADOS</b>									
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				93	86	89	81	78	84
MULTIFICANTE 2	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				185	172	179	161	156	168
PROPIONATO	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				463	431	447	403	390	420
	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				463	431	447	403	390	420

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 50. Materia Prima para la referencia de tostada integral.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
<b>TOSTADA INTEGRAL</b>	LEVADURA	2	lb	L0001	1
	MULTIFICANTE (Panodan)	5	lb	MU0001	1
	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
	SALVADO	10	lb	SA0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 51. MRP de materia prima para la referencia de tostada integral.

	PERIODO									
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	
	<b>TOSTADA INTEGRAL</b>									
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				20	20	29	18	17	17
MULTIFICANTE 2	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				40	39	57	37	35	34
PROPIONATO DE	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				99	98	143	92	87	84
SALVADO	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				99	98	143	92	87	84
	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				198	196	286	185	174	168

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 52. Materia Prima para las referencias de mogollas.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
<b>MOGOLLA PEQUEÑA</b>	ESPONJA	10	lb	E0001	1
<b>MOGOLLA BLANCA</b>	LEVADURA	4	lb	L0001	1
<b>MOGOLLA MESTIZA</b>	MULTIFICANTE 2 (Dimopan)	5	lb	MU0001	1
<b>MOGOLLA NEGRA</b>	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
	ESENCIA CANELA	1	lb	EC0001	1
	ESENCIA VAINILLA	1	lb	EV0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 53. MRP de materia prima para las referencias de mogollas.

	PERIODO									
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	
	<b>TOTAL REFERENCIAS MOGOLLAS</b>									
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				83	90	85	79	79	62
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				334	360	339	314	316	250
MULTIFICANTE 2	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				417	450	423	393	396	312
PROPIONATO	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				417	450	423	393	396	312
ESENCIA	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				83	90	85	79	79	62
ESENCIA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				83	90	85	79	79	62

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 54. Materia Prima para la referencia de mogolla integral.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
<b>MOGOLLA INTEGRAL</b>	ESPONJA	10	lb	E0001	1
	LEVADURA	4	lb	L0001	1
	MULTIFICANTE 2 (Dimopan)	5	lb	MU0001	1
	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
	ESENCIA CANELA	1	lb	EC0001	1
	ESENCIA VAINILLA	1	lb	EV0001	1
	SALVADO	10	lb	SA0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 55. MRP de materia prima para la referencia de mogolla integral.

	PERIODO									
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	
	<b>MOGOLLA INTEGRAL</b>									
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				19	30	23	23	22	16
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				189	298	226	230	219	162
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				76	119	91	92	88	65
MULTIFICANTE 2 (Dimopan)	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				95	149	113	115	110	81
PROPIONATO DE CALCIO	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				95	149	113	115	110	81
ESENCIA CANELA	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				19	30	23	23	22	16
ESENCIA VAINILLA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				19	15	11	12	11	8
SALVADO	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				189	298	226	230	219	162

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 56. Materia Prima para la referencia mogolla coco.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
MOGOLLA COCO	ESPONJA	10	lb	E0001	1
	LEVADURA	4	lb	L0001	1
	MULTIFICANTE 2 (Dimopan)	5	lb	MU0001	1
	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
	COCO	5	lb	CO0001	1
	ESENCIA VAINILLA	1	lb	EV0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 57. MRP de materia prima para la referencia mogolla coco.

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	<b>MOGOLLA COCO</b>				16	21	20	17	17	13
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				157	210	195	171	172	126
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				63	84	78	69	69	50
MULTIFICANTE 2 (Dimopan)	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				79	105	98	86	86	63
PROPIONATO DE CALCIO	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				79	105	98	86	86	63
COCO	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				79	105	98	86	86	63
ESENCIA VAINILLA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				16	21	20	17	17	13

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 58. Materia Prima para la referencia de la mogolla miel.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
MOGOLLA MIEL	ESPONJA	10	lb	E0001	1
	LEVADURA	4	lb	L0001	1
	MULTIFICANTE 2 (Dimopan)	5	lb	MU0001	1
	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
	ESENCIA CANELA	1	lb	EC0001	1
	ESENCIA MIEL	1	lb	EM0001	1
	SALVADO	10	lb	SA0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 59. MRP de materia prima para la referencia de la mogolla miel.

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	<b>MOGOLLA MIEL</b>				13	12	11	11	9	7
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				131	121	108	113	93	67
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				52	48	43	45	37	27
MULTIFICANTE 2	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				65	60	54	56	46	33
PROPIONATO DE	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				65	60	54	56	46	33
ESENCIA CANELA	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				13	12	11	11	9	7
ESENCIA MIEL	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				13	12	11	11	9	7
SALVADO	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				131	121	108	113	93	67

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 60. Materia Prima para las referencias de panecillos.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
PALITOS	ESPONJA	10	lb	E0001	1
PANECILLO PEQUEÑO	LEVADURA	2	lb	L0001	1
PANECILLO GRANDE	MULTIFICANTE (Panodan)	5	lb	MU0001	1
	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 61. MRP de materia prima para las referencias de panecillos.

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	<b>TOTAL REFERENCIAS PANECILLOS</b>									
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				2804	3108	2770	3303	3440	2890
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				561	622	554	661	688	578
MULTIFICANTE 2	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				1402	1554	1385	1652	1720	1445
PROPIONATO	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				1402	1554	1385	1652	1720	1445

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 62. Materia Prima para la referencia de panecillo grande integral.

REFERENCIAS	INGREDIENTES			CÓDIGO	COLOCACIÓN DE ORDENES
<b>PANECILLO GRANDE INTEGRAL</b>	ESPONJA	10	lb	E0001	1
	LEVADURA	2	lb	L0001	1
	MULTIFICANTE (Panodan)	5	lb	MU0001	1
	PROPIONATO DE CALCIO	5	lb	PC0001	1
	SALVADO	10	lb	SA0001	1

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 63. MRP de materia prima referencia de panecillo grande integral.

	PERIODO	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	<b>PANECILLO GRANDE INTEGRAL</b>									
ESPONJA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				488	546	615	581	547	625
LEVADURA	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				98	109	123	116	109	125
MULTIFICANTE 2 (Dimopan)	REQUERIMIENTO BRUTO (LIBRAS)				244	273	307	290	274	312
PROPIONATO DE CALCIO	REQUERIMIENTO BRUTO (UND)				244	273	307	290	274	312
SALVADO	REQUERIMIENTO BRUTO (LITROS)				488	546	615	581	547	625

Fuente: Los Autores, 2013

Los costos utilizados en el MRP (materia prima, costo de mantener y costo de ordenar), se relacionan en la tabla a continuación. Los valores suministrados por la jefe de producción en la planta de panadería.

Tabla 64. Costos del MRP.

CÓDIGO	COMUNES 24 REFERENCIAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO
H0001	HARINA (3 Castillos)	100	lb	\$ 20.000
A0001	AZUCAR	15	lb	\$ 1.000
M0001	MARGARINA (Dagusto)	14	lb	\$ 2.000
HU0001	HUEVOS	30	lb	\$ 50
AG0001	AGUA	20	L	\$ 500
S0001	SAL	0,5	lb	\$ 300
EM0001	ESENCIA MARGARINA	1	lb	\$ 500
<b>COMUNES ENTRE ALGUNAS REFERENCIAS</b>				
E0001	ESPONJA	1	lb	\$ 82
L0001	LEVADURA	1	lb	\$ 70
MU0001	MULTIFICANTE (Panodan)	1	lb	\$ 100
PC0001	PROPIONATO DE CALCIO	1	lb	\$ 150
Q0001	QUESO	1	lb	\$ 1.000
SA0001	SALVADO	1	lb	\$ 100
C0001	CEREAL	1	lb	\$ 150
EC0001	ESENCIA CANELA	1	lb	\$ 100
EV0001	ESENCIA VAINILLA	1	lb	\$ 100
CO0001	COCO	1	lb	\$ 300
EM0001	ESENCIA MIEL	1	lb	\$ 100

Fuente: Los Autores, 2013



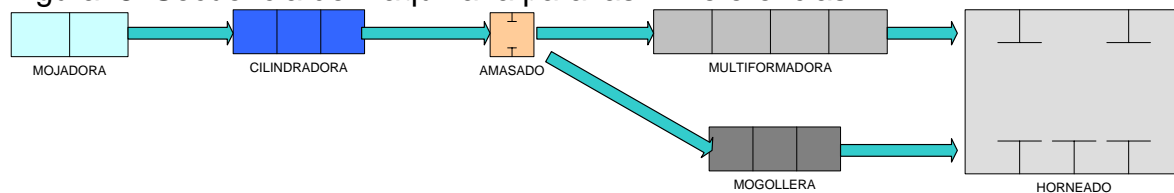
### 2.3.5. Programación de la producción

Para la programación de la producción se utilizó como herramienta el software Lekin, el cual permite a partir de la secuenciación que se muestra en la figura 9 encontrar la mejor programación de las máquinas evaluando los diferentes métodos de trabajo. Para dar inicio con la programación en Lekin se requiere la siguiente información:

- Números de centros de trabajo.
- Número de trabajos durante el día (bultos a programar).
- Cantidad de máquinas por centro de trabajo.
- Tiempos de procesamiento (tiempos normales preestablecidos).

Es importante aclarar que el software solo permite ingresar máximo 50 trabajos que son suficientes para definir cada aspecto de la programación si se tiene en cuenta que cada familia de producto para cualquiera de sus referencias manejan los mismos tiempos..

Figura 8. Secuencia de maquinaria para las 24 referencias



Fuente: Los Autores, 2013

Para la programación se tuvo en cuenta en las tablas 41, 42, 43 y 44 el centro de trabajo del Horneado que permite diferenciar los tiempos de ciclo (tiempo x Batch) de proceso para cada familia (panes, mogollas, tostadas y calados), debido a que los tiempos de procesamiento de las referencias elaboradas en la planta de panadería es el mismo hasta la Multifformadora (proceso hasta donde se realizó la planeación).

En las tablas a continuación se relacionan cada familia de producto con sus respectivos tiempos tomando el centro de trabajo del horneado:

Tabla 65. Relación de trabajos y máquinas para tostadas y calados.

TRABAJO	OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO x BATCH (MIN)
Referencias Tostadas y Calados	1	Mojadora	9
	1	Cilindradora	16
	1	Amasado	10
	1	Multiformadora	9
	1	Mogollera	0
	1	Horneado	25

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 66. Relación de trabajos y máquinas para pan.

TRABAJO	OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO x BATCH (MIN)
Referencias Pan	1	Mojadora	9
	1	Cilindradora	16
	1	Amasado	10
	1	Multiformadora	9
	1	Mogollera	0
	1	Horneado	50

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 67. Relación de trabajos y máquinas para panecillos

TRABAJO	OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO x BATCH (MIN)
Referencias Panecillos	1	Mojadora	9
	1	Cilindradora	16
	1	Amasado	10
	1	Multiformadora	9
	1	Mogollera	0
	1	Horneado	10

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 68. Relación de trabajos y máquinas para mogollas.

TRABAJO	OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO x BATCH (MIN)
Referencias Mogollas	1	Mojadora	9
	1	Cilindradora	16
	1	Amasado	10
	1	Multiformadora	0
	1	Mogollera	9
	1	Horneado	10

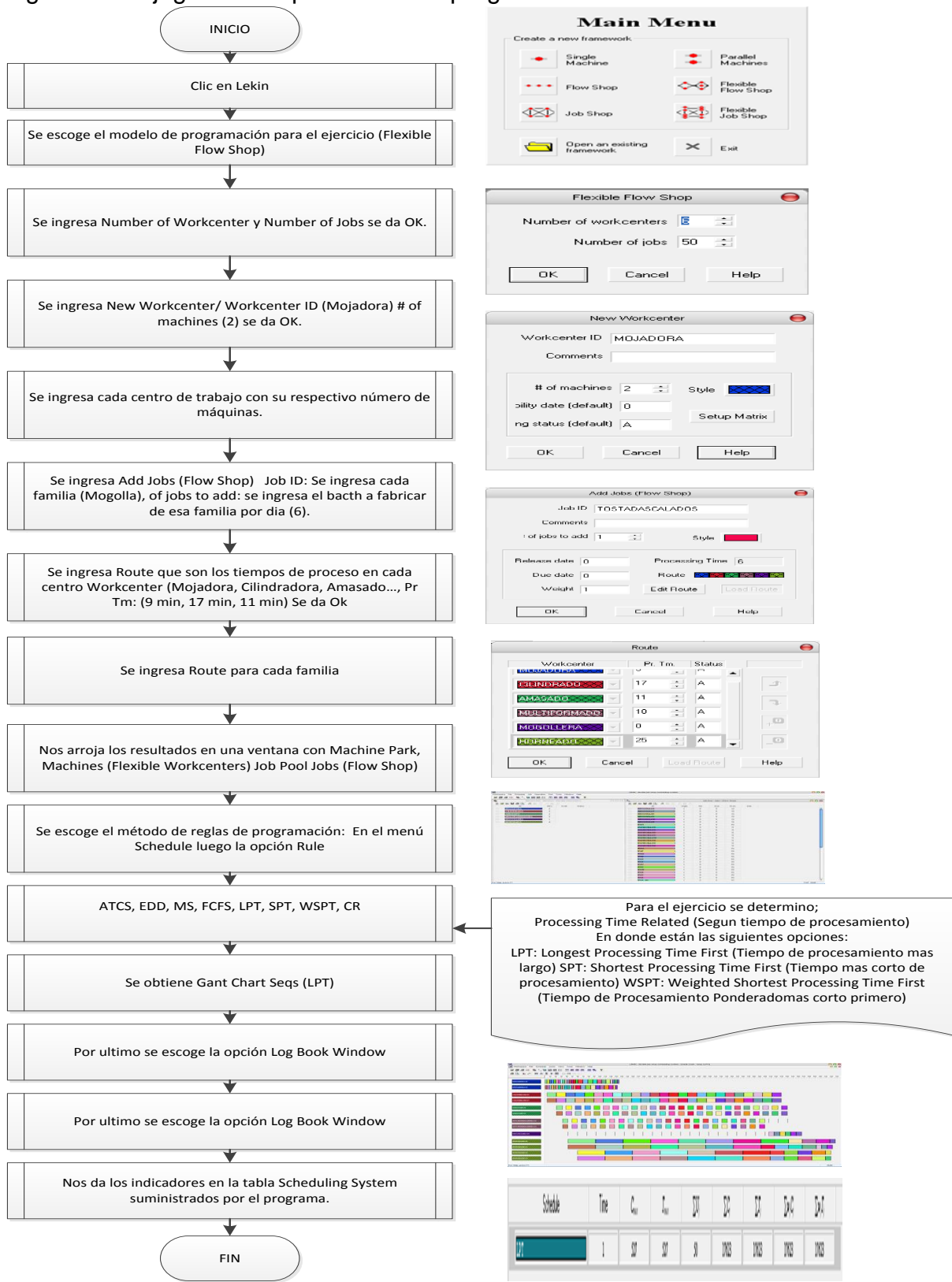
Fuente: Los Autores, 2013

Para los Batch que se van a programar se selecciona la demanda que salió de los pronósticos y se suma por cada familia previamente identificada; después los totales se dividen por las unidades que sale para cada familia de producto de un batch y de los días laborados en el mes, para obtener cuantos batch de deben sacar de cada familia por día. La operación descrita arroja como resultado que para las tostadas y calados se deben programar 7 bultos, para los panecillos 8 bultos, para los panes 33 bultos y para las mogollas 5 bultos, es decir un total de 53 bultos por día (Tasa de producción). Ver anexo L.

La secuenciación se realizó por Flow Shop flexible a partir de las características del proceso productivo, donde ninguna operación debe volver al centro de trabajo anterior y el batch puede ser procesado por cualquier máquina en el centro de trabajo (dos máquinas por centro de trabajo).

En la figura 10 a continuación se da a conocer los pasos necesarios para realizar la programación con el software Legin:

Figura 9. Flujograma del proceso de la programación en Lekin



Fuente: Los Autores, 2013

Con el proceso descrito anteriormente se ingresan los datos obtenidos con el objetivo de que se evalúe en Legin, los tres tipos de programación según el tiempo de procesamiento:

LPT: Longest Processing Time First: Tiempo de Procesamiento más largo.  
SPT: Shortest Processing Time First: Tiempo de Procesamiento más corto.  
WSPT: Weighted Shortest Processing Time First: Tiempo de Procesamiento ponderado más corto.

Por cada tipo de secuenciación se obtienen los siguientes Indicadores

- Makespan  $C_{\max}$  Tiempo máximo de terminación del ciclo. Es el tiempo que un batch se demora en pasar por el proceso de la planta.
- The Maximum Tardiness  $T_{\max}$  Máximo tiempo de tardanza del ciclo. Es el tiempo que puede retrasarse un batch.
- The Total Number of Late Jobs  $\sum U_j$  Sumatoria del número total de trabajos realizados. Son la cantidad de trabajos que se programan para obtener la secuenciación adecuada del proceso productivo
- The Total Flow Time  $\sum C_j$  Tiempo total de flujo. Es el tiempo de la producción de todos los trabajos (50).
- The Total Tardiness  $\sum T_j$  Total de tardanzas. Es el tiempo que puede retrasarse la totalidad de los trabajos programados (50).
- The Total Weighted Flow Time  $\sum w_j C_j$  Tiempo total ponderado de flujo. Es el tiempo del proceso de los 50 trabajos teniendo en cuenta todas las variables implícitas en al secuenciacion
- The Total Weighted Tardiness  $\sum w_j T_j$  Tiempo total ponderado de tardanzas. Es el tiempo total del proceso teniendo en cuenta todas las variables que generan tardanzas del flujo.

En el **anexo M** se encuentran los resultados de la programación de cada tipo de secuenciación mencionado, arrojando la siguiente tabla de comparación con los indicadores que permitieron definir cuál es la regla de secuenciación óptima para el tipo de proceso.

Se observa en la figura 10 se relacionan los resultados de los tipos de secuenciación programadas obteniendo el  $C_{\max} = 509$  como el mejor tiempo de flujo para el procesamiento de los 50 trabajos. Con los resultados la regla para secuenciación que permitirá optimizar el proceso, se dará programando los productos de mayor tiempo de procesamiento (LPT) en el siguiente orden: 1) Panes, 2) Tostadas y Calados, 3) Panecillos y 4) Mogollas. Donde la encargada de producción fabricara por día las referencias que necesite de acuerdo a los requerimientos que tenga por cada superete, teniendo en cuenta los bultos a fabricar de cada familia.

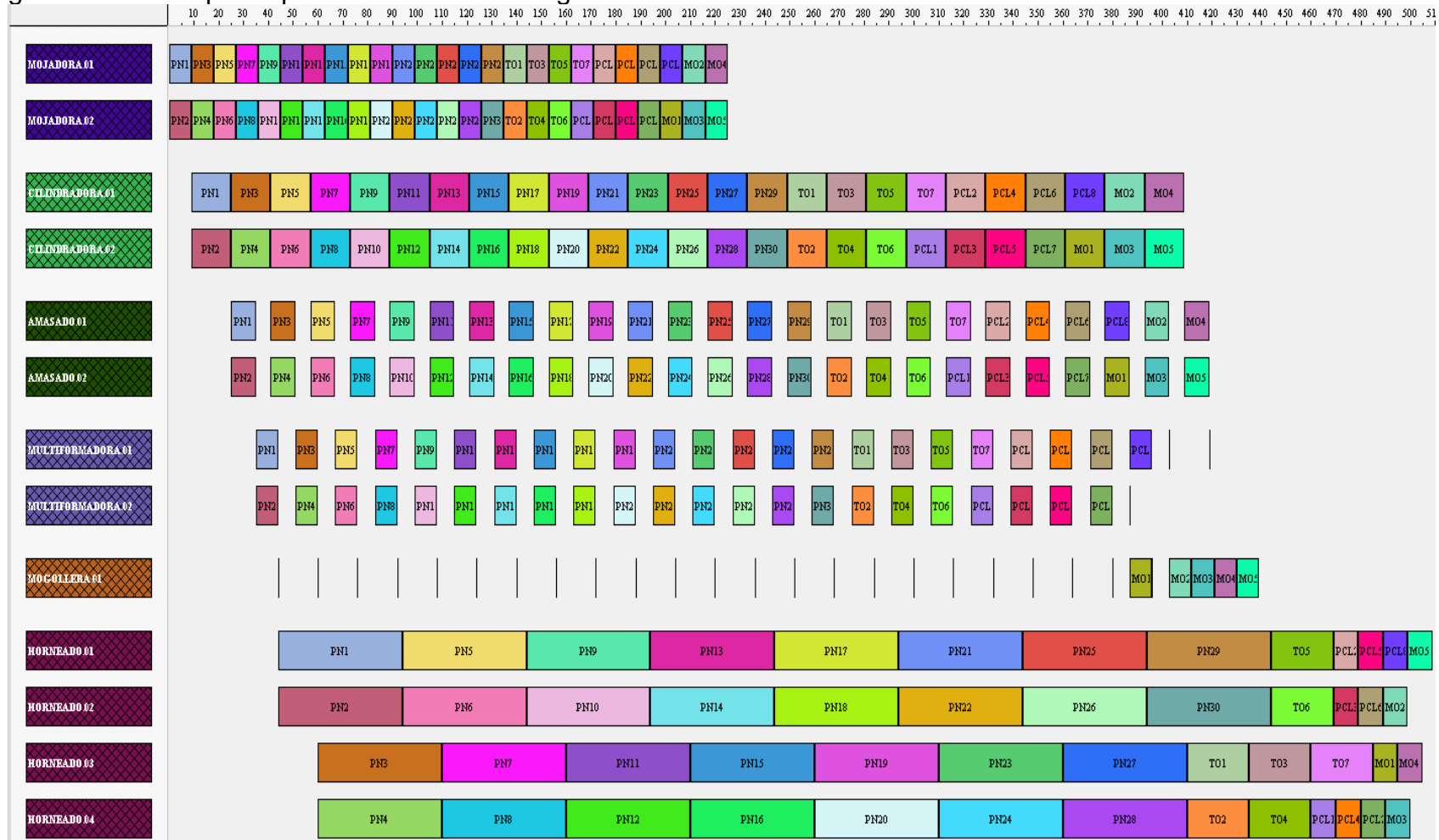
Figura 10. Resultados tipos de secuenciación Lakin.

Schedule	Time	$C_{max}$	$T_{max}$	$\sum U_i$	$\sum C_i$	$\sum T_i$	$\sum w_i C_i$	$\sum w_i T_i$
LPT	1	509	509	50	17540	17540	17540	17540
SPT	1	604	604	50	15399	15399	15399	15399
WSPT	1	604	604	50	15399	15399	15399	15399

Fuente: Los Autores, 2013

En el diagrama de Gantt a continuación de la figura 11 se podrá mostrar a la encargada la programación resultante, teniendo en cuenta que las familias de producto son el parámetro para realizar los trabajos pues las referencias de cada familia manejan un mismo tiempo de procesamiento independientemente que se fabrique primero.

Figura 11. El tiempo de procesamiento más largo.



### 2.3.6 Control de la producción

Con el fin de establecer un control sobre los centros de trabajo del sistema de gestión de la producción propuesto, se diseñó el siguiente formato que permite identificar aspectos de la producción; como los tiempos de procesamiento de máquina y operario, tiempos ociosos, cantidades de producto defectuoso y cantidad de producto terminado por día de trabajo. El control se hace por cada uno de los batch teniendo en cuenta el tipo de referencia que se trabajó y el tiempo de control hasta el centro de trabajo donde se realizó la planeación.

Otro aspecto importante es el de poder establecer fechas de mantenimiento para las máquinas con el objetivo de evitar las paradas de producción por avería de las máquinas, conservar las máquinas en condiciones óptimas para la producción, y alargar la vida útil de los bienes productivos.

El control queda a cargo del jefe de producción a partir de la siguiente tabla propuesta; no se tiene un número máximo de muestras al día, pero se realiza la recomendación de tomar las muestras que se crean necesarias en diferentes horas del día.

Tabla 69. Formato para el control de la producción.

FORMATO PARA CONTROLAR EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN								
RESPONSABLE: LA JEFE DE LA PRODUCCIÓN								
FECHA DE ELABORACIÓN:			ORDEN DE PÉDIDO:			HOJA NÚMERO:		
REFERENCIA	LOTE O BATCH	CENTRO DE TRABAJO	TIEMPO DE PROCESAMIENTO DE LA MÁQUINA	TIEMPO DE PROCESAMIENTO EN EL OPERARIO	TIEMPO OCIOSO	TIEMPO TOTAL DEL CICLO	CANTIDAD DE PRODUCTO DEFECTUOSO	CANTIDAD FINAL DE PRODUCTO TERMINADO
		MOJADORA						
		CILINDRADORA						
		AMASADO						
		MULTIFORMADORA O MOGOLLERA						
<b>TOTALES</b>						HORA DE INICIO: HORA DE FINALIZACIÓN:		
		MOJADORA						
		CILINDRADORA						
		AMASADO						
		MULTIFORMADORA O MOGOLLERA						
<b>TOTALES</b>						HORA DE INICIO: HORA DE FINALIZACIÓN:		
		MOJADORA						
		CILINDRADORA						
		AMASADO						
		MULTIFORMADORA O MOGOLLERA						
<b>TOTALES</b>						HORA DE INICIO: HORA DE FINALIZACIÓN:		
NUMERO DE LOTE:				FECHA DE MANTENIMIENTO:				
FECHA DE LLEGADA DE MATERIA PRIMA :				FIRMA DEL JEFE DE LA PRODUCCIÓN:				
FECHA DE VENCIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA:								

Fuente: Los Autores, 2013

### 2.3.7 Indicadores del sistema de gestión de la producción

Con el objetivo de validar el sistema de gestión de la producción propuesto se establecerán indicadores de gestión, que permitan establecer etapas de mejora continua para el proceso de producción, además de buscar que se utilicen como parámetros de viabilidad.

Se evalúan los aspectos en términos cualitativos (tabla 46) y cuantitativos (tabla 47) teniendo en cuenta el cumplimiento en cada una de las etapas partiendo del propósito que se buscó al evaluarlo. A cada etapa del sistema de gestión de la producción se le estableció indicadores, que permitiría tener una visión completa de los resultados con los Indicadores propuestos.

Tabla 70. Términos cualitativos.

ETAPA DEL SISTEMA	ASPECTO A EVALUAR	ACTUALMENTE	PROPUESTA
PLANEACIÓN	Capacidad disponible mano de obra y maquinaria	La empresa no cuenta con las herramientas para definir las capacidades con las que cuenta en la planta de producción.	Con el sistema de información planteado la empresa puede definir claramente la capacidad con la que cuenta para cada periodo pronosticado.
	Capacidad necesaria mano de obra y maquinaria	La manera actual con la que cuenta la empresa para establecer la capacidad que se necesita para un periodo de producción es bajo supuestos.	A partir de los pronósticos y la planeación agregada planteada se tendrá claramente la capacidad que se requerirá para cada periodo.
	Capacidad utilizada mano de obra y maquinaria	No se encuentran definidos los niveles de capacidad que se están utilizando en la planta para el proceso de producción.	El sistema permite saber la capacidad que realmente se esta utilizado de mano de obra y maquinaria.



	Identificación de tiempos ociosos	El comportamiento de la mano de obra en la planta de panadería muestra tiempos ociosos de empleados en distintos centros de trabajo.	Con la planeación agregada realizada se identifican claramente los tiempos ociosos del ciclo, para la toma de decisiones.
	Horas Extras utilizadas	La planta de producción maneja horas extras.	Con el plan propuesto se establece que el requerimiento de horas extras es cero lo que permitiría disminuir costos de este aspecto.
	Requerimiento de materia prima	Las deficiencias en el requerimiento de materias primas son deficientes, ya que en ocasiones no se cuenta con lo necesario para la producción de las diferentes referencias.	Teniendo en cuenta los tiempos de reorden para cada materia prima y las cantidades a pedir no se generaran retrasos por falta de materia prima.
PROGRAMACIÓN	Secuenciación de las maquinas	La empresa tiene una regla de secuenciación de las maquinas que no es la más adecuada en cuanto eficiencia del ciclo de proceso.	La regla de programación propuesta permite el máximo aprovechamiento de los tiempos por centro de trabajo disminuyendo el tiempo total del ciclo.

	Mantenimiento de las maquinas	No se realiza el mantenimiento adecuado de las maquinas.	Se propone a partir del formato de control llevar a cabo mantenimientos programados continuos.
CONTROL	Control de proceso de producción	No se maneja un proceso de producción estandarizado que permita controlar las variables.	Para lograr que el control de producción sea eficiente, se propone que la empresa maneje el sistema de información para la planeación, programación y control propuesto.
	Cantidad de producto terminado	No se verifican las cantidades finales que deben salir por cada batch de cada una de las referencias.	El formato permitirá controlar la cantidad de producto final que debe salir por cada uno de los batch procesados.
	Control de desperdicios	La cantidad de los desperdicios por productos defectuosos no se tiene definido claramente.	El desperdicio se reduce siguiendo paso a paso el proceso analizándolo de cerca y definiendo donde se genera, para tomar acciones correctivas.
	Control materia prima	Se hace control de calidad y verificación de cantidades de las entregas para cada proveedor.	La política de calidad y tiempos de entrega son adecuados se propone seguir con el mismo control.

Fuente: Los Autores, 2013

A continuación en la tabla 47 se relacionan los indicadores a evaluar haciendo la aclaración que algunos no se pudieron desarrollar por falta de información, que no fue suministrada por políticas de privacidad de la empresa, pero que por recomendación de la jefe de producción se suministran para su información. La comparación se hizo para los meses de Julio (1 periodo).

Tabla 71. Indicadores para la validación.

ETAPA DEL SISTEMA	INDICADOR	FORMULACIÓN	COMPARACIÓN	
			ACTUAL	PROPUESTO
PLANEACIÓN	Porcentaje de capacidad utilizada Mano de obra	$(\text{Horas trabajadas Mo} / \text{Horas disponibles Mo}) \times 100\%$	$(987 / 1900,08) \times 100\% = 51\%$	$(1089,37 / 1900,08) \times 100\% = 57\%$
	Porcentaje de capacidad utilizada Maquinaria	$(\text{Horas trabajadas Mq} / \text{Horas disponibles Mq}) \times 100\%$	$(1100 / 1900,08) \times 100\% = 57\%$	$(1209,6 / 1900,08) \times 100\% = 63\%$
	Porcentaje de tiempos ociosos	$(\text{Tiempo ocioso (horas)} / \text{Días hábiles trabajados}) \times 100\%$	No cuentan con la información	$(811,43 / 27) \times 100\% = 31\%$
	Cumplimiento de producción programada	$(\text{Total de producción (und)} / \text{Total unidades programadas (und)}) \times 100\%$	$(143246 / 150830) \times 100\% = 94\%$	$(155756 / 155756) \times 100\% = 100\%$
	Porcentaje de horas extras Mano de obra	$\text{Horas extras utilizadas} / \text{Horas extras disponibles} \times 100\%$	$(192 / 475,2) \times 100\% = 40\%$	No se necesitan horas extras
	Porcentaje de devoluciones	$(\text{Devoluciones totales (und)} / \text{Unidades despachadas}) 100\%$	$(1576 / 143246) \times 100\% = 1.1\%$	No se generan devoluciones
PROGRAMACIÓN	Secuenciación	Comparación entre regla de secuenciación actual contra la propuesta	LPT = 604	LPT = 509
	Porcentaje de mantenimiento	$(\text{Cantidad de mantenimientos realizados} / \text{Total de mantenimientos programados}) 100\%$	No hacen mantenimiento a las maquinas	Por cada maquina 1 mantenimiento por mes $(11 / 11) \times 100\% = 100\%$
CONTROL	Porcentaje trabajos ejecutados	$(\text{Trabajos ejecutados} \times \text{día (bultos)} / \text{trabajos programados} \times \text{día (bultos)}) \times 100\%$	$(49 / 52) \times 100\% = 95\%$	$(53 / 53) \times 100\% = 100\%$
	Porcentaje de materia prima	$(\text{Cantidad de materia prima utilizada (Lb)} / \text{Cantidad de materia prima requerida (Lb)}) \times 100\%$	No suministran información	$(714471 / 714471) \times 100\% = 100\%$

Fuente: Los Autores, 2013

Con algunos de los indicadores que se pueden manejar para el proceso productivo se puede observar la mejora que se tendría manejando un sistema de gestión de la producción, ya que permitiría tener información verídica sobre de la gestión del proceso, permitiendo a las directivas tomar decisiones para una mejor asignación de los recursos disponibles como mano de obra, maquinaria, materias primas, entre otros ya mencionados.

### 2.3.8 Análisis Costo – Beneficio

Buscando a partir del Análisis de Costo/Beneficio la medida de rentabilidad del proyecto, se establece el estudio de costos mediante la comparación de las utilidades previstas versus los costos operativos en los periodos de Julio a Diciembre (calculados en el proyecto), para establecer el beneficio que se espera con la realización del mismo.

A continuación se establecen en las tablas 48 y 49 de resultados del análisis de costos y utilidades, con el fin de realizar la evaluación respectiva:

Tabla 72. Utilidades por las 24 referencias.

No.	REFERENCIAS	PRECIO VENTA (Und)	DEMANDA TOTAL (Und)	UTILIDAD
1	Palitos	\$ 400	79488,23952	\$ 31.795.295,81
2	Panecillo Pequeño	\$ 200	74667,33753	\$ 14.933.467,51
3	Mogolla Pequeña	\$ 200	60037,52791	\$ 12.007.505,58
4	Panecillo Grande	\$ 2.100	65620,32794	\$ 137.802.688,68
5	Tajado Mantequilla	\$ 1.300	56887,36941	\$ 73.953.580,23
6	Extra Largo	\$ 1.800	54748,29558	\$ 98.546.932,05
7	Tostada Mantequilla CJ*20	\$ 200	49529,7398	\$ 9.905.947,96
8	Pan Miga	\$ 2.100	36414,56397	\$ 76.470.584,33
9	Rooly Mantequilla	\$ 1.800	42405,2971	\$ 76.329.534,78
10	Tajado Integral	\$ 1.500	43733,81932	\$ 65.600.728,99
11	Panecillo Grande Integral	\$ 200	40813,28015	\$ 8.162.656,03
12	Tostada Integral	\$ 200	28964,77036	\$ 5.792.954,07
13	Pan Boyacense	\$ 1.400	25950,81916	\$ 36.331.146,82
14	Calado Pequeño	\$ 200	30833,94603	\$ 6.166.789,21
15	Mogolla Integral	\$ 200	31807,70542	\$ 6.361.541,08
16	Mogolla Coco	\$ 200	24767,39865	\$ 4.953.479,73
17	Mogolla Negra	\$ 200	24016,94368	\$ 4.803.388,74
18	Tajado Tradicional	\$ 1.500	31963,24859	\$ 47.944.872,88
19	Tostada Mantequilla CJ*12	\$ 200	42250,8246	\$ 8.450.164,92
20	Pan Queso	\$ 1.500	27368,72346	\$ 41.053.085,19

21	Mogolla Blanca	\$	200	18153,23839	\$	3.630.647,68
22	Cereal	\$	1.500	18539,6947	\$	27.809.542,05
23	Mogolla Mestiza	\$	200	12546,06074	\$	2.509.212,15
24	Mogolla Miel	\$	200	15163,29564	\$	3.032.659,13
<b>Utilidad Total</b>					<b>\$</b>	<b>804.348.405,59</b>

Fuente: Los Autores, 2013

Tabla 73. Costos de Operación.

<b>COSTOS</b>	
MATERIA PRIMA	\$ 540.063.275
ADMINISTRATIVOS	\$ 82.980.000
SERVICIOS	\$ 39.000.000
PRODUCCION	\$ 25.580.473
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 687.623.748</b>

Fuente: Los Autores, 2013

Para el cálculo se toma el valor de las utilidades y se divide entre los costos de operación:

$$\frac{\$ 804.348.405,59}{\$ 687.623.748} = 1,16$$

Como la relación costo-beneficio es mayor que 1, se puede afirmar que el proyecto es rentable, ya que por cada peso que invierte la empresa, están obteniendo 0.16 pesos.

## CONCLUSIONES

La empresa Cereales El Líder ha tenido que responder rápidamente al crecimiento de la demanda de sus superetes y de nuevos superetes que han venido inaugurando, pero no cuenta con la información de las unidades que se necesitan fabricar para cada superete, despachando aproximados, obteniendo desperdicios, además se presentan reprocesos, tiempos ociosos, sobrecostos, horas extras innecesarias entre otros que se identificaron en las encuestas realizadas, que fueron compartidas con la Jefe de la producción haciéndole ver la importancia de tener un sistema de gestión de la producción en el que se obtenga datos, información de cada proceso y empezar a realizar mediciones con la participación de todo el personal para poder así realizar los cambios que sean necesarios para poder optimizar todo el proceso de fabricación en la planta.

Con la información recolectada se encontraron varios aspectos en general, pero era necesario profundizar más. Es por ello que se caracterizó cada proceso con el fin de la identificación de los tiempos de procesamiento de los operarios y de la máquina, información acerca de la máquina, número de operarios, turnos, horarios, número de procesos, operaciones, actividades, secuenciación de las maquinas, materia prima requerida. Obteniendo la información necesaria para identificar las variables involucradas en el proceso de fabricación de las referencias de producto de las familias de pan, panecillos, tostadas - calados y mogollas, esta caracterización es compartida con la Jefe de Producción para que identifique globalmente toda información de la planta de panadería.

Para estructurar el sistema de gestión de la producción se tuvo en cuenta la información de un año de histórico para pronosticar la demanda de 6 meses, después de una clasificación ABC quedaron 24 referencias con una participación del 82%. Con ello se decide realizar un plan agregado, identificando la capacidad de la planta y lo que se requiere en mano de obra y maquinaria, luego se utilizó una herramienta muy útil (MRP), para poder controlar las compras de manera organizada y lo más importante que no falte o sobre materia prima que retrase la producción y generen costos adicionales. Para la programación de las maquinas se realizó la secuenciación por el método Flexible Flow Shop ya que las máquinas están en paralelo, pero por máquina no existe sino una sola operación y ningún proceso se repite, ni se devuelve a ninguna máquina. Utilizando el programa Lakin y con los tipos de secuenciación según el tiempo de procesamiento (LPT, SPT y WSPT) se eligió la regla de programación primero los trabajos con más largo tiempo de procesamiento; que son los productos de la familia PAN.

Volviendo a las debilidades en el sistema de información se diseñó un formato sencillo para que se tomen muestras por día de producción obteniendo información sobre los tiempos de fabricación que se están teniendo, los tiempos del ciclo de un batch, producto defectuoso, materia prima que se esté utilizando, mantenimientos que se estén realizando a las máquinas, permitiendo identificar cuáles han sido las mejoras y en que centros de trabajo se siguen presentando debilidades. Enfatizando en el objetivo central que es que se tenga la importancia

de la recolección de esta información para optimizar todo el proceso de producción, minimizar costos, tener un control sobre todo lo que pasa en la planta y mejorando la comunicación con cada uno de los operarios. Detrás de todas las mejoras que se puedan conseguir en el área de producción escondidas vienen mejoras en el rendimiento de los operarios porque no tienen que quedarse horas adicionales, porque contarán con todos los recursos que se necesitan, no existirán tiempos muertos que los perjudique en su hora de salida, se realizarán las capacitaciones como parte de mejora en el puesto de trabajo, esto implica un cambio organizacional.

Los indicadores de gestión son una herramienta útil para la medición de actividades que se estén ejecutando y poder comprobar si existe o no mejora en un tiempo determinado. La idea es que con el sistema de gestión de la producción existan mejoras, pero cabe la posibilidad de que no y esto solo no lo demuestran los resultados de los indicadores. Teniendo en cuenta que estos sean bien formulados y precisos.

Para estructurar un sistema de gestión de la producción se requiere de tiempo, dedicación, colaboración por parte de directivos y operarios, pero para la implementación de lo elaborado lo que más motiva a cualquier organización es la información de los costos, para esto se hace un comparativo de los costos para su implementación es los beneficios que pueden ofrecer estas mejoras con respecto al costo.

## RECOMENDACIONES

Con respecto a la planeación proyectada se propone validar los tiempos ociosos generados para el ciclo de proceso hasta el centro de multiformadora, teniendo en cuenta que desde el centro de trabajo de amasado manual se están generando en promedio un tiempo ocioso de 2 horas por operario; tiempo que se ve reflejado por los tiempos que se manejan en el centro de trabajo de la Cilindradora. Las recomendaciones están enfocadas a los horarios de entrada y cambio de rol de los operarios, en la primera propuesta se sugiere que la empresa evalúe la posibilidad que en el centro de trabajo de amasado manual se maneje un horario de jornada laboral diferente, el cual permita que en la hora de entrada de los dos operarios se tenga producto listo para procesar y no tengan tanto tiempo ocioso en el día. La segunda estaría enfocada al manejo de un solo operario por este centro de trabajo y utilizar el otro operario en un cargo de supernumerario, que permita ser el apoyo respectivo tanto en el ciclo como para el jefe de producción en cuanto a la recolección de información del proceso.

Teniendo en cuenta los resultados en el tipo de programación a manejar con la planta, se recomienda cambiar el orden de entrada de las referencias a producir lo que permitirá optimizar la línea de producción reduciendo los tiempos al máximo y afectar claramente los costos directos a la producción mensual.

El mantenimiento de las máquinas es importante teniendo en consideración las horas perdidas por este ítem se reducen al máximo, aprovechando la totalidad de la capacidad para la entrega de las ordenes de trabajo programadas y disminuyendo al máximo los costos provocados por las paradas. De igual manera la detección de alguna falla en cualquier máquina, permite una adecuada sistematización a la hora de programar los mantenimientos para evitar daños irreparables que generen a la empresa una inversión mayor.

Se recomienda hacer un estudio adicional de inventarios para encontrar el lote óptimo que permita cubrir el 80 % de la demanda proyectada.

Los sistemas de información son deficientes en la actualidad partiendo de que el acceso a cualquier tipo de información relacionada con la producción es reducido y a su vez restringido; se tienen muy pocos datos y los que se llevan son de forma inadecuada para la interpretación. La recomendación estaría dada como complemento del sistema de información que se suministró (estructurado en desarrollo del proyecto), para cada una de las etapas del sistema de gestión de la producción (planeación, programación y control), implementado algún software que permita tener un control especializado sobre cada variable del proceso y aumentar la productividad de la planta.

## MATERIAL COMPLEMENTARIO



## BIBLIOGRAFIA

- KRAJEWSKI, Lee J y RITZMAN, Larry P. Administración de Operaciones. Estrategia y Análisis. México D.F. Pearson Prentice Hall, 2000.
- COLLIER, David A. y EVANS, James R. Administración de Operaciones. Bienes, Servicios y Cadenas de Valor. México D.F. Segunda Edición, CengageLearning Editores, 2009.
- SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert L. Planeación y Control de la producción. México. McGraw-Hill, 2005.
- BUFFA, Elwood S. y SARIN, Rakesh K. Administración de la Producción y de las Operaciones. México D.F. Limusa Noriega Editores, 2000.
- CABA VILLALOBOS, Naim; CHAMORRO ALTAHONA, Oswaldo y FONTALVO HERRERA, Tomás José. Gestión de la Producción y Operaciones. Editorial Colombia. Corporación para la Gestión del Conocimiento Asesores del 2000, 2011.
- CHASE, Richard; JACOBS, Robert y AQUILANO Nicholas J. Administración de Operación, producción y cadena de suministros. México. McGraw-Hill, 2009.
- NOORI, Hamid y RADFORD, Russell. Administración de Operaciones y Producción. Calidad Total y respuesta Sensible Rápida. Bogotá D.C. McGraw-Hill, 1997.
- RIGGS, James L. Sistemas de Producción: Planeación, Análisis y Control. México. Editorial Limusa, 2001.
- SAMPIERI HERNÁNDEZ, Roberto, CALLADO FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación, Quinta Edición, México D.F. McGraw-Hill, 2010.
- HEIZER, Render. Principios de Administración de Operaciones. México D.F. Pearson Prentice Hall, 2004.
- HOPEMAN, Richard J. Administración de Operaciones. México D.F. Compañía Editorial Continental, 1993.
- SCHEELE, Evan D; WESTERMAN, William L; WIMMERT, Robert J. Como implantar el control de producción. Bilbao. Ediciones Deusto, 1974.

TAWFIK, L; CHAUVEL, A.M. Administración de la producción. Bogotá, Colombia. Editorial Kimpres Ltda, 1998.

VOLLMANN, Thomas E. BERRY, William L. y WHYBACK, Cay D. Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación. España. McGraw-Hill, 1997.

MEREDITH, Jack R. Administración de Operaciones. México D.F. Editorial Limusa, S.A de CV, Grupo Noriega Editores, 1995.

VELAZCO SÁNCHEZ, Juan. Organización de la producción, Distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos. Teoría y práctica. Madrid. Segunda Edición, Ediciones Pirámide, Grupo Anaya, S.A., 2010.

## CIBERGRAFIA

- <http://biblioteca.idict.villaclara.cu/biblioteca/compendios-informativos/sistema-de-gestion-de-producción>
- <http://www.gestionyadministracion.com/empresas/gestion-de-la-produccion.html>
- [www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r13573.DOC](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r13573.DOC)
- <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/pcplinen.htm>
- [www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/index/assoc/...dir/doc.pdf](http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/index/assoc/...dir/doc.pdf)
- [www.umng.edu.co/www/resources/Vol20\\_1art\\_7.pdf](http://www.umng.edu.co/www/resources/Vol20_1art_7.pdf)
- <http://www.planeaciondelaproduccion.com/>
- <http://www.crecenegocios.com/control-y-analisis-de-la-produccion/>
- <http://es.scribd.com/doc/50734926/1/DEFINICION-E-IMPORTANCIA-DE-LA-PRODUCCION>
- <http://cursos.aiu.edu/Control%20de%20la%20Produccion/PDF/Tema%201.pdf>

## ANEXOS

Los documentos anexos al presente trabajo de grado, se encontrarán a partir de la siguiente página:

Anexo A. Carta de los estudiantes dirigida al Comité de Proyectos.

Anexo B. Carta de aceptación de la empresa donde manifiesta que recibió el documento final del proyecto.

## Anexo C. Carta de aceptación del Director de Proyecto

.

RESOLUCIÓN NÚMERO	de	Hoja No. 5
<b>Continuación de la Resolución "Por la cual la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN, adopta la Clasificación de Actividades Económicas - CIU revisión 4 adaptada para Colombia."</b>		
102	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos.	
1020	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos.	
103	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.	
1030	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.	
104	Elaboración de productos lácteos.	
1040	Elaboración de productos lácteos.	
105	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón.	
1051	Elaboración de productos de molinería.	
1052	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón.	
106	Elaboración de productos de café.	
1061	Trilla de café.	
1062	Descafelnado, tostión y molenda del café.	
1063	Otros derivados del café.	
107	Elaboración de azúcar y panela.	
1071	Elaboración y refinación de azúcar.	
1072	Elaboración de panela.	
108	Elaboración de otros productos alimenticios.	
1081	Elaboración de productos de panadería.	
1082	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería.	
1083	Elaboración de macarrones, fideos, alucuzuz y productos farináceos similares.	
1084	Elaboración de comidas y platos preparados.	
1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	
109	Elaboración de alimentos preparados para animales.	
1090	Elaboración de alimentos preparados para animales.	
<b>División 11. Elaboración de bebidas.</b>		
110	Elaboración de bebidas.	
1101	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas.	
1102	Elaboración de bebidas fermentadas no destiladas.	
1103	Producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas.	
1104	Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y de otras aguas embotelladas.	
<b>División 12. Elaboración de productos de tabaco.</b>		
120	Elaboración de productos de tabaco.	
1200	Elaboración de productos de tabaco.	
<b>División 13. Fabricación de productos textiles.</b>		

Anexo E. Demanda total por referencia y por superete.

Demanda San Pablo

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	360	190	480	360	180	410	150	220	105	150	290	0	2895
TAJADO MANTEQUILLA	190	270	520	860	270	520	240	220	160	300	280	190	4020
TAJADO INTEGRAL	200	240	380	560	240	280	120	190	150	190	190	250	2990
TRICEREAL	660	150	0	65	170	0	30	90	40	40	100	360	1705
ROOLY MANTEQUILLA	210	60	576	420	66	510	108	89	108	114	144	222	2627
ROOLY TRADICIONAL	114	108	120	150	96	132	60	72	40	30	168	354	1444
EXTRA LARGO	336	162	354	474	144	354	102	131	96	60	216	348	2777
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	324	348	264	288	144	252	120	180	120	432	216	828	3516
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	920	160	680	440	120	520	220	280	240	1780	340	1300	7000
TOSTADA INTEGRAL	200	100	200	360	180	280	60	420	140	160	520	620	3240
MOGOLLA BLANCA	60	144	228	180	360	204	360	324	168	372	336	384	3120
MOGOLLA COCO	30	720	330	270	315	315	570	440	480	420	570	660	5120
MOGOLLA NEGRA	264	696	384	252	288	276	516	456	324	468	1056	336	5316
MOGOLLA INTEGRAL	348	360	456	324	360	276	324	396	312	336	120	408	4020
MOGOLLA MIEL	432	120	228	240	96	168	408	300	96	432	120	432	3072
MOGOLLA PEQUEÑA	588	216	960	516	216	720	264	180	144	216	228	144	4392
MOGOLLA MESTIZA	32	0	624	64	128	128	144	144	16	160	160	48	1648
HAMBURGUESA CJ*6	5	5	5	33	0	30	0	60	102	0	510	168	918
HAMBURGUESA CJ*10	140	0	100	60	0	50	0	70	60	0	70	340	890
PERRO CJ*6	5	5	5	118	18	36	0	30	30	0	60	210	517
PERRO CJ*10	350	0	350	130	30	50	0	50	0	0	150	0	1110
PANECILLO PEQUEÑO	738	534	576	840	420	678	228	138	120	234	216	240	4962



PANECILLO GRANDE	570	6	510	570	408	570	222	132	138	168	528	216	4038
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	378	174	456	396	174	348	132	120	120	468	60	144	2970
PANECILLO CAFE PEQUEÑO	0	96	108	60	96	72	0	132	48	372	120	0	1104
PAN MIGA	0	36	354	372	36	336	96	78	132	120	72	0	1632
PAN CJ* 6	0	30	288	150	30	198	12	84	36	12	114	210	1164
PAN ROYAL	0	0	0	12	0	0	0	144	36	0	156	180	528
CALADO PEQUEÑO	240	372	468	312	372	240	468	360	233	468	180	240	3953
CALADO GRANDE	230	300	200	120	300	160	140	150	130	140	200	360	2430
RECORTE DE TOSTADA	69	12	24	30	12	3	0	12	0	0	6	0	168
RECORTE DE PAN	9	6	27	30	6	6	36	12	3	36	6	6	183
TOSTADITAS	0	0	190	0	0	10	20	40	0	20	140	0	420
PALITOS	300	2575	725	750	2575	600	2075	1700	1300	2225	2500	2500	19825
UVA	72	60	96	72	60	84	96	228	276	24	672	312	2052
CEREAL	204	96	1068	204	96	156	228	348	324	360	300	336	3720
AREQUIPE	108	132	432	108	132	180	240	312	372	1068	432	288	3804
BREVA	144	108	420	132	108	204	192	240	312	288	348	696	3192
MAIZ	468	72	336	120	72	216	432	348	168	432	336	120	3120
MIJA	90	170	350	80	170	150	280	290	200	280	210	110	2380
PAN QUESO	120	156	420	156	156	192	228	300	324	240	288	336	2916
PAN ESPECIAL	168	108	42	42	108	42	24	24	24	24	348	216	1170
PAN BOYACENSE	740	120	60	160	120	70	60	440	220	180	460	200	2830
OFERTA DE TAJADO	20	0	10	160	0	10	0	6	0	0	6	0	212
MIGA DE PAN				0	8	30	0	0	30	0	0	30	98
MEGA PAN	0	11	36	0	11	20	1	0	0	1	0	0	80
CALIDITOS	30	61	25	60	61	36	29	13	11	28	36	19	409

## Demanda Galicia

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	300	150	250	320	140	240	350	460	270	400	460	230	3570
TAJADO MANTEQUILLA	720	480	620	680	470	600	490	440	480	450	400	450	6280
TAJADO INTEGRAL	400	350	490	420	380	420	480	480	600	420	500	560	5500
TRICEREAL	0	140	90	0	130	80	60	65	45	20	70	20	720
ROOLY MANTEQUILLA	648	450	510	648	468	498	462	570	558	360	510	552	6234
ROOLY TRADICIONAL	240	228	180	228	216	180	114	174	108	90	186	120	2064
EXTRA LARGO	612	498	588	600	492	582	642	666	720	594	600	726	7320
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	336	312	300	324	288	324	228	240	420	180	228	432	3612
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	360	280	340	340	260	320	400	340	480	300	360	500	4280
TOSTADA INTEGRAL	400	340	320	340	320	300	440	320	220	400	340	240	3980
MOGOLLA BLANCA	264	228	180	261	216	168	192	240	192	204	264	204	2613
MOGOLLA COCO	390	375	300	420	360	330	315	357	315	300	375	330	4167
MOGOLLA NEGRA	360	312	348	375	324	324	204	288	300	240	312	312	3699
MOGOLLA INTEGRAL	264	348	324	324	336	312	324	360	396	180	384	420	3972
MOGOLLA MIEL	276	288	120	273	276	204	192	252	276	204	384	300	3045
MOGOLLA PEQUEÑA	1488	1140	1140	1476	1128	1200	996	1128	1056	900	1140	1068	13860
MOGOLLA MESTIZA	160	208	256	143	192	240	256	384	352	288	384	576	3439
HAMBURGUESA CJ*6	36	60	30	24	66	41	18	29	18	12	36	24	394
HAMBURGUESA CJ*10	100	30	590	90	20	40	20	25	26	360	40	30	1371
PERRO CJ*6	6	60	18	12	54	22	6	29	11	72	18	12	320
PERRO CJ*10	200	80	30	150	70	20	5	15	5	0	20	0	595
PANECILLO PEQUEÑO	1080	912	1092	1062	942	1080	1014	1050	1290	954	1176	1320	12972
PANECILLO GRANDE	1068	1092	1020	1062	1092	1020	930	1050	1290	720	720	1320	12384
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	534	342	426	516	336	431	414	588	720	414	510	1020	6251

PANECILLO CAFE PEQUEÑO	5	5	5	114	12	168	154	120	84	120	240	72	1099
PAN MIGA	732	576	552	720	576	540	402	624	654	420	570	660	7026
PAN CJ* 6	288	360	192	360	372	186	276	192	222	252	180	228	3108
PAN ROYAL	36	0	0	24	0	0	12	0	0	24	0	0	96
CALADO PEQUEÑO	348	276	336	312	276	324	300	324	300	240	360	360	3756
CALADO GRANDE	200	160	260	190	160	250	210	190	170	180	150	200	2320
RECORTE DE TOSTADA	18	78	57	15	75	51	66	69	75	66	72	60	702
RECORTE DE PAN	45	60	45	42	63	48	66	90	144	66	75	150	894
TOSTADITAS	90	0	0	105	0	0	30	0	0	30	0	0	255
PALITOS	625	650	750	650	675	700	575	525	600	600	575	625	7550
UVA	168	228	108	156	168	96	149	84	132	144	108	144	1685
CEREAL	240	240	204	228	216	180	168	180	228	180	192	240	2496
AREQUIPE	216	204	216	204	192	240	132	144	180	144	192	240	2304
BREVA	192	156	156	180	144	144	168	108	120	180	144	240	1932
MAIZ	228	228	120	216	180	132	132	156	192	120	156	204	2064
MIJA	200	190	160	170	150	140	140	110	140	140	150	150	1840
PAN QUESO	240	384	336	204	264	324	336	252	288	240	264	300	3432
PAN ESPECIAL	78	60	96	72	54	90	72	48	60	60	54	72	816
PAN BOYACENSE	5	5	5	180	220	160	235	180	240	240	140	300	1910
OFERTA DE TAJADO	44	58	72	40	52	70	46	50	60	48	52	70	662
MIGA DE PAN	0	0	0	0	0	0	20	0	22	15	0	20	77
MEGA PAN	0	28	68	0	28	68	46	0	15	47	0	16	316
CALIDITOS	80	90	84	80	90	84	60	70	30	60	60	25	813

## Demanda Candelaria

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	620	400	690	630	630	560	540	660	710	550	600	730	7320
TAJADO MANTEQUILLA	1220	580	990	1210	1020	880	990	1250	1480	850	1300	1500	13270
TAJADO INTEGRAL	920	400	850	900	870	840	760	880	1060	740	850	1080	10150
TRICEREAL	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	80
ROOLY MANTEQUILLA	1092	936	1176	1080	978	1092	1014	1230	1446	900	1200	1440	13584
ROOLY TRADICIONAL	450	414	450	444	402	438	396	462	444	378	450	450	5178
EXTRA LARGO	1170	1200	1254	1164	1248	1230	1110	1410	1566	1110	1416	1776	15654
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	720	816	480	708	804	612	540	672	900	504	648	900	8304
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	400	800	980	500	740	980	1040	1000	1400	1060	900	1380	11180
TOSTADA INTEGRAL	500	0	1200	520	1020	1180	840	720	420	700	740	440	8280
MOGOLLA BLANCA	360	468	348	432	432	396	384	420	444	360	360	468	4872
MOGOLLA COCO	585	600	585	555	555	510	465	519	525	525	480	450	6354
MOGOLLA NEGRA	504	456	480	492	432	444	384	396	456	396	420	420	5280
MOGOLLA INTEGRAL	504	480	384	516	468	420	396	540	528	420	552	540	5748
MOGOLLA MIEL	312	360	300	300	324	288	468	564	336	540	564	348	4704
MOGOLLA PEQUEÑA	2376	2220	1740	2364	2208	1716	1344	1512	1920	1560	1560	1800	22320
MOGOLLA MESTIZA	192	432	320	176	432	288	176	224	192	192	224	192	3040
HAMBURGUESA CJ*6	120	72	114	95	66	72	54	78	96	54	72	96	989
HAMBURGUESA CJ*10	80	50	20	60	40	30	20	10	0	20	20	0	350
PERRO CJ*6	60	18	48	42	30	42	36	42	66	36	48	108	576
PERRO CJ*10	60	10	30	40	20	30	360	0	0	360	0	0	910
PANECILLO PEQUEÑO	2400	2250	2136	2370	2250	2070	1962	2400	2730	1944	1200	2754	26466
PANECILLO GRANDE	2376	1920	2190	2370	2190	2130	1854	2580	2610	1872	2520	2616	27228

PANECILLO GRANDE INTEGRAL	1110	990	1110	1068	984	1098	834	1212	1164	840	1200	1170	12780
PANECILLO CAFE PEQUEÑO	240	240	240	216	204	204	180	228	449	240	240	456	3137
PAN MIGA	1110	1170	990	1062	1092	942	924	960	750	900	990	780	11670
PAN CJ* 6	336	420	276	330	360	270	276	306	288	288	312	300	3762
PAN ROYAL	0	0	0	0	0	0	0	0	168	0	0	180	348
CALADO PEQUEÑO	996	840	1032	984	1032	972	1032	1164	972	1044	1200	1068	12336
CALADO GRANDE	420	300	290	390	310	250	240	310	240	230	320	250	3550
RECORTE DE TOSTADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECORTE DE PAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOSTADITAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALITOS	1175	1075	975	1150	1075	850	750	850	1000	625	975	1125	11625
UVA	240	0	348	228	240	240	288	240	264	240	324	276	2928
CEREAL	348	300	336	336	300	276	300	252	312	240	348	348	3696
AREQUIPE	432	540	420	420	420	408	420	444	528	360	456	480	5328
BREVA	240	312	348	228	312	300	300	312	300	228	324	276	3480
MAIZ	240	216	240	300	216	228	264	288	300	276	300	336	3204
MIJA	200	210	260	250	210	250	290	240	320	300	290	300	3120
PAN QUESO	708	0	708	660	564	588	552	492	612	564	540	600	6588
PAN ESPECIAL	114	138	180	126	138	156	120	102	96	114	114	102	1500
PAN BOYACENSE	300	320	700	300	300	600	600	180	280	640	100	300	4620
OFERTA DE TAJADO	270	220	200	270	226	190	90	80	244	84	82	240	2196
MIGA DE PAN				0	0	0	20	0	22	30	0	22	94
MEGA PAN	11	11	11	0	48	96	60	20	46	400	20	46	769
CALIDITOS	133	100	130	133	100	130	140	120	140	150	120	140	1536

## Demanda Villa Anay

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	300	160	450	320	140	240	350	460	270	350	450	250	3740
TAJADO MANTEQUILLA	760	960	780	680	470	600	490	440	480	490	400	620	7170
TAJADO INTEGRAL	500	400	460	420	380	420	480	480	600	400	130	550	5220
TRICEREAL	0	150	90	0	130	80	60	65	45	90	50	20	780
ROOLY MANTEQUILLA	570	300	510	648	468	498	462	570	558	420	600	570	6174
ROOLY TRADICIONAL	240	480	198	228	216	180	114	174	108	120	120	120	2298
EXTRA LARGO	636	576	156	600	492	582	642	666	720	654	600	660	6984
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	348	420	348	324	288	324	228	240	420	240	300	360	3840
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	320	280	340	340	260	320	400	340	480	520	380	520	4500
TOSTADA INTEGRAL	360	200	320	340	320	300	440	320	220	460	300	260	3840
MOGOLLA BLANCA	276	240	180	261	216	168	192	240	192	180	240	180	2565
MOGOLLA COCO	435	435	345	420	360	330	315	357	315	300	360	345	4317
MOGOLLA NEGRA	360	360	360	375	324	324	204	288	300	216	348	348	3807
MOGOLLA INTEGRAL	312	672	312	324	336	312	324	360	396	240	456	420	4464
MOGOLLA MIEL	240	360	204	273	276	204	192	252	276	204	300	348	3129
MOGOLLA PEQUEÑA	1440	1248	1800	1476	1128	1200	996	1128	1056	1020	1152	1068	14712
MOGOLLA MESTIZA	144	208	560	143	192	240	256	384	352	304	480	448	3711
HAMBURGUESA CJ*6	42	114	42	24	66	41	18	29	18	24	30	24	472
HAMBURGUESA CJ*10	200	90	90	90	20	40	20	25	26	30	90	30	751
PERRO CJ*6	18	60	36	12	54	22	6	29	11	12	36	18	314
PERRO CJ*10	200	90	80	150	70	20	5	15	5	0	20	0	655
PANECILLO PEQUEÑO	1134	954	1176	1062	942	1080	1014	1050	1290	1020	1170	1578	13470
PANECILLO GRANDE	1134	1200	900	1062	1092	1020	930	1050	1290	900	900	1416	12894
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	360	534	540	516	336	431	414	588	720	420	444	720	6023

PANECILLO CAFE PEQUEÑO	228	36	192	114	12	168	154	120	84	156	180	96	1540
PAN MIGA	720	600	900	720	576	540	402	624	654	390	636	660	7422
PAN CJ* 6	294	378	198	360	372	186	276	192	222	252	198	210	3138
PAN ROYAL	36	0	0	24	0	0	12	0	0	24	0	0	96
CALADO PEQUEÑO	324	1068	360	312	276	324	300	324	300	240	348	240	4416
CALADO GRANDE	150	100	150	190	160	250	210	190	170	220	230	200	2220
RECORTE DE TOSTADA	36	108	60	15	75	51	66	69	75	60	87	87	789
RECORTE DE PAN	45	87	57	42	63	48	66	90	144	69	99	150	960
TOSTADITAS	40	0	0	105	0	0	30	0	0	40	0	0	215
PALITOS	400	750	450	650	675	700	575	525	600	625	575	625	7150
UVA	228	168	108	156	168	96	150	84	132	84	108	144	1626
CEREAL	204	480	120	228	216	180	168	180	228	144	192	240	2580
AREQUIPE	120	480	480	204	192	240	132	144	180	144	156	228	2700
BREVA	276	156	192	180	144	144	168	108	120	192	120	108	1908
MAIZ	360	228	264	216	180	132	132	156	192	144	168	180	2352
MIJA	150	200	40	170	150	140	140	110	140	160	120	120	1640
PAN QUESO	192	120	348	204	264	324	336	252	288	300	264	240	3132
PAN ESPECIAL	30	114	240	72	54	90	72	48	60	78	54	78	990
PAN BOYACENSE	180	400	180	180	220	160	235	180	240	200	200	260	2635
OFERTA DE TAJADO	20	58	64	40	52	70	46	50	60	50	46	58	614
MIGA DE PAN	22	22	22	0	0	0	20	0	22	20	0	22	150
MEGA PAN	0	28	68	0	28	68	46	0	15	46	0	15	314
CALIDITOS	80	90	84	80	90	84	60	70	30	60	70	30	828

## Demanda San Francisco

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	700	500	640	660	730	640	660	800	650	600	850	650	8080
TAJADO MANTEQUILLA	1200	1900	1200	1100	1080	1230	1490	1610	1380	1520	1600	1380	16690
TAJADO INTEGRAL	650	620	600	630	610	610	700	810	670	750	800	670	8120
TRICEREAL	100	80	40	50	40	30	50	40	50	60	50	50	640
ROOLY MANTEQUILLA	1134	900	1176	858	900	1026	1032	1188	1158	1020	1158	1158	12708
ROOLY TRADICIONAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EXTRA LARGO	600	600	0	912	1200	1314	1050	1458	1482	1080	1500	1482	12678
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	540	588	0	552	576	480	516	468	816	540	480	816	6372
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	600	800	1040	640	760	1160	740	880	960	600	900	960	10040
TOSTADA INTEGRAL	440	600	800	720	580	720	600	660	320	700	700	320	7160
MOGOLLA BLANCA	468	408	600	312	420	324	348	408	384	360	360	384	4776
MOGOLLA COCO	390	435	390	330	390	360	405	507	420	450	480	420	4977
MOGOLLA NEGRA	444	228	672	432	432	432	408	492	456	408	540	456	5400
MOGOLLA INTEGRAL	480	600	600	456	564	588	420	696	636	420	600	660	6720
MOGOLLA MIEL	312	276	312	288	252	264	264	276	228	276	240	240	3228
MOGOLLA PEQUEÑA	1620	1680	1200	1500	1668	1488	1068	1452	1440	1080	2028	1500	17724
MOGOLLA MESTIZA	288	160	256	272	256	240	656	240	288	672	256	304	3888
HAMBURGUESA CJ*6	72	120	120	66	108	60	42	48	36	54	18	60	804
HAMBURGUESA CJ*10	40	60	90	40	40	40	20	20	30	30	20	50	480
PERRO UND CJ*6	18	36	42	18	29	24	30	24	18	36	24	42	341
PERRO UND CJ*10	230	90	130	230	10	30	20	30	20	30	30	10	860
PANECILLO PEQUEÑO	1710	1800	1776	1710	1590	1560	1572	1716	1722	1578	1716	1800	20250
PANECILLO GRANDE	1800	1170	1644	1608	1350	1620	1656	1620	1500	1620	1620	1554	18762
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	426	516	552	426	498	552	492	726	636	540	726	600	6690



PANECILLO CAFE PEQUEÑO	480	480	348	420	444	336	144	192	204	120	216	240	3624
PAN MIGA	1176	1170	1110	1152	1110	1110	1062	1164	930	900	1200	900	12984
PAN CJ* 6	138	174	216	132	156	216	216	240	210	222	252	240	2412
PAN ROYAL	0	216	0	48	144	0	24	0	60	36	0	48	576
CALADO PEQUEÑO	0	288	120	636	612	660	588	720	696	600	744	720	6384
CALADO GRANDE	360	300	190	320	290	310	200	360	230	260	360	250	3430
RECORTE DE TOSTADA	60	48	0	60	45	0	45	6	15	60	6	18	363
RECORTE DE PAN	57	30	45	45	36	42	102	114	90	105	120	120	906
TOSTADITAS	0	100	0	0	80	0	0	0	30	0	0	90	300
PALITOS	0	2500	2125	1350	2300	1050	1075	1175	1175	1125	1250	1225	16350
UVA	108	228	348	108	192	144	132	132	144	144	144	120	1944
CEREAL	348	180	720	252	192	240	228	264	300	240	276	300	3540
AREQUIPE	456	360	120	360	372	396	288	300	252	300	300	120	3624
BREVA	228	348	708	204	264	336	300	300	288	300	300	192	3768
MAIZ	240	300	240	240	288	252	312	336	336	348	336	360	3588
MIJA	190	200	490	130	180	200	240	210	280	260	210	300	2890
PAN QUESO	600	588	624	564	540	504	492	516	540	504	516	1080	7068
PAN ESPECIAL	60	138	414	120	132	294	186	84	120	258	84	180	2070
PAN BOYACENSE	380	1000	320	320	940	340	280	220	1980	300	220	2000	8300
OFERTA DE TAJADO	578	1018	0	572	1014	632	714	812	1306	700	812	1400	9558
MIGA DE PAN	0	0	30	0	0	30	60	0	52	22	22	22	238
MEGA PAN	0	21	180	0	21	180	55	0	30				487
CALIDITOS	240	190	260	240	190	260	160	132	236	20	20	20	1968

## Demanda La Estrada

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	320	410	430	320	410	430	350	430	460	300	410	480	4750
TAJADO MANTEQUILLA	650	600	350	650	600	350	430	470	500	450	490	420	5960
TAJADO INTEGRAL	700	550	350	700	550	350	480	530	590	400	520	620	6340
TRICEREAL	70	40	30	70	40	30	50	40	40	30	30	30	500
ROOLY MANTEQUILLA	252	390	282	252	390	282	366	432	450	360	426	432	4314
ROOLY TRADICIONAL	84	84	174	84	84	174	156	144	108	150	216	120	1578
EXTRA LARGO	456	870	420	456	870	420	384	444	630	372	420	600	6342
TOSTADA MANTEQUILLACJ*12	288	336	72	288	336	72	156	96	228	120	108	240	2340
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	300	360	200	300	360	200	280	320	340	200	200	360	3420
TOSTADA INTEGRAL	400	600	180	400	600	180	380	340	160	400	380	180	4200
MOGOLLA BLANCA	168	276	132	168	276	132	156	96	132	180	60	144	1920
MOGOLLA COCO	270	180	165	270	180	165	180	165	180	150	180	240	2325
MOGOLLA NEGRA	240	288	144	240	288	144	168	156	168	192	120	180	2328
MOGOLLA INTEGRAL	324	348	192	324	348	192	204	252	276	216	180	300	3156
MOGOLLA MIEL	120	168	144	120	168	144	120	156	144	60	120	180	1644
MOGOLLA PEQUEÑA	684	2352	420	684	2352	420	444	384	552	540	360	600	9792
MOGOLLA MESTIZA	288	192	176	288	192	176	128	160	208	144	240	208	2400
HAMBURGUESA CJ*6	42	30	36	42	30	36	24	24	30	36	36	54	420
HAMBURGUESA CJ*10	40	20	30	40	20	30	50	10	58	80	20	60	458
PERRO CJ*6	60	12	54	60	12	54	18	18	78	54	54	90	564
PERRO CJ*10	40	40	20	40	40	20	40	160	30	30	200	40	700
PANECILLO PEQUEÑO	486	744	312	486	744	312	444	582	576	450	600	600	6336
PANECILLO GRANDE	510	630	384	510	630	384	444	438	522	450	576	558	6036
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	408	564	342	408	564	342	426	438	660	72	450	630	5304

PANECILLO CAFE PEQUEÑO	24	60	48	24	60	48	60	156	48	72	180	36	816
PAN MIGA	438	552	246	438	552	246	246	390	354	258	372	360	4452
PAN CJ* 6	186	156	138	186	156	138	192	84	156	180	90	168	1830
PAN ROYAL	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	48	0	96
CALADO PEQUEÑO	300	504	156	300	504	156	240	240	276	120	240	288	3324
CALADO GRANDE	50	130	80	50	130	80	100	70	120	160	70	150	1190
RECORTE DE TOSTADA	6	0	0	6	0	0	0	0	12	0	0	18	42
RECORTE DE PAN	0	36	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	72
TOSTADITAS	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	40
PALITOS	750	825	325	750	825	325	500	350	500	575	375	625	6725
UVA	120	168	108	120	168	108	96	120	108	108	156	120	1500
CEREAL	204	240	156	204	240	156	156	144	156	180	216	180	2232
AREQUIPE	120	180	144	120	180	144	144	144	168	120	192	228	1884
BREVA	84	156	120	84	156	120	132	108	132	192	108	144	1536
MAIZ	108	156	84	108	156	84	108	144	120	108	144	108	1428
MIJA	80	120	90	80	120	90	60	30	70	80	30	70	920
PAN QUESO	192	348	156	192	348	156	144	132	120	120	132	144	2184
PAN ESPECIAL	84	90	150	84	90	150	36	42	119	48	42	120	1055
PAN BOYACENSE	140	120	320	140	120	320	100	120	140	60	120	160	1860
OFERTA DE TAJADO	248	378	26	248	378	26	0	0	0	0	0	0	1304
MIGA DE PAN	0	0	30	0	0	30	49	0	60				169
MEGA PAN	0	31	145	0	31	145	10	0	40	10	10	10	432
CALIDITOS	140	90	130	140	90	130	70	34	120	70	34	120	1168

## Demanda Despensa

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	170	120	140	170	120	140	100	160	160	120	200	200	1800
TAJADO MANTEQUILLA	450	290	340	450	290	340	200	360	400	200	320	400	4040
TAJADO INTEGRAL	300	290	210	300	290	210	210	240	330	260	300	330	3270
TRICEREAL	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	40
ROOLY MANTEQUILLA	240	246	288	240	246	288	174	306	348	180	312	348	3216
ROOLY TRADICIONAL	54	48	78	54	48	78	60	90	78	72	96	120	876
EXTRA LARGO	228	210	270	228	210	270	252	246	372	258	270	420	3234
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	144	204	144	144	204	144	144	204	300	144	240	360	2376
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	420	240	160	420	240	160	220	300	420	220	500	460	3760
TOSTADA INTEGRAL	320	220	180	320	220	180	180	260	140	180	320	160	2680
MOGOLLA BLANCA	132	144	144	132	144	144	96	168	156	96	180	180	1716
MOGOLLA COCO	150	150	195	150	150	195	180	195	195	150	225	225	2160
MOGOLLA NEGRA	240	204	228	240	204	228	108	132	168	108	144	144	2148
MOGOLLA INTEGRAL	144	120	144	144	120	144	156	132	216	156	144	240	1860
MOGOLLA MIEL	48	24	84	48	24	84	24	180	12	24	180	36	768
MOGOLLA PEQUEÑA	840	624	456	840	624	456	576	540	612	576	540	672	7356
MOGOLLA MESTIZA	80	48	96	80	48	96	192	176	149	208	368	160	1701
HAMBURGUESA CJ*6	24	24	18	24	24	18	22	18	47	12	18	54	303
HAMBURGUESA CJ*10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	20	30
PERRO CJ*6	6	0	0	6	0	0	18	0	0	30	0	0	60
PERRO CJ*10	10	0	0	10	0	0	0	100	0	0	120	0	240
PANECILLO PEQUEÑO	546	570	810	546	570	810	534	696	744	540	720	750	7836
PANECILLO GRANDE	84	0	60	84	0	60	126	60	90	132	66	120	882
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	300	318	288	300	318	288	138	312	390	150	312	420	3534

PANECILLO CAFE PEQUEÑO	168	36	96	168	36	96	192	180	156	204	180	144	1656
PAN MIGA	396	360	372	396	360	372	246	378	366	252	384	372	4254
PAN CJ* 6	186	138	144	186	138	144	102	102	216	120	102	222	1800
PAN ROYAL	24	0	24	24	0	24	36	24	36	48	24	48	312
CALADO PEQUEÑO	216	276	257	216	276	257	132	252	360	144	264	384	3034
CALADO GRANDE	30	30	30	30	30	30	60	110	60	70	120	70	670
RECORTE DE TOSTADA	36	18	9	36	18	9	6	0	9	9	0	12	162
RECORTE DE PAN	84	60	3	84	60	3	87	0	18	90	0	15	504
TOSTADITAS	0	0	20	0	0	20	20	20	20	90	20	30	240
PALITOS	575	600	500	575	600	500	400	550	550	425	500	650	6425
UVA	36	36	60	36	36	60	17	36	96	24	36	108	581
CEREAL	144	108	156	144	108	156	120	192	144	144	192	156	1764
AREQUIPE	84	96	120	84	96	120	60	48	84	36	72	84	984
BREVA	48	60	60	48	60	60	72	60	72	84	72	84	780
MAIZ	72	36	72	72	36	72	60	72	72	120	72	96	852
MIJA	60	30	240	60	30	240	85	60	80	90	60	80	1115
PAN QUESO	288	180	204	288	180	204	144	204	180	120	216	240	2448
PAN ESPECIAL	30	18	48	30	18	48	54	24	66	54	54	72	516
PAN BOYACENSE	70	65	80	70	65	80	440	920	27	460	860	20	3157
OFERTA DE TAJADO	362	310	240	362	310	240	158	188	260	166	200	264	3060
MIGA DE PAN	0	0	30	0	0	30	0	0	52	0	0	53	165
MEGA PAN	0	16	13	0	16	13	0	0	0	0	0	0	58
CALIDITOS	100	40	19	60	40	57	58	30	50	58	30	60	602

## Demanda Azucena

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	400	360	310	450	220	310	250	320	390	300	350	390	4050
TAJADO MANTEQUILLA	890	680	360	800	600	680	550	760	760	600	700	800	8180
TAJADO INTEGRAL	250	590	250	570	450	370	410	630	670	420	650	720	5980
TRICEREAL	360	30	150	0	20	140	120	30	0	100	30	0	980
ROOLY MANTEQUILLA	300	234	150	444	396	438	384	438	456	390	450	474	4554
ROOLY TRADICIONAL	576	210	216	216	216	228	210	204	204	240	210	210	2940
EXTRA LARGO	336	2976	588	660	3570	534	360	510	660	600	510	672	11976
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	336	120	336	288	264	216	204	396	288	240	396	312	3396
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	1580	0	720	320	340	300	260	360	480	280	360	520	5520
TOSTADA INTEGRAL	460	520	580	400	420	260	300	320	180	320	400	140	4300
MOGOLLA BLANCA	348	432	204	312	216	192	168	204	168	204	276	180	2904
MOGOLLA COCO	285	375	285	300	285	285	210	294	255	225	360	225	3384
MOGOLLA NEGRA	336	120	300	336	324	240	180	240	228	240	300	240	3084
MOGOLLA INTEGRAL	432	480	360	408	360	372	252	348	348	264	360	360	4344
MOGOLLA MIEL	348	228	468	288	168	168	204	216	168	216	264	180	2916
MOGOLLA PEQUEÑA	180	720	300	660	600	612	408	504	756	420	540	840	6540
MOGOLLA MESTIZA	192	928	0	176	112	128	176	293	208	192	320	240	2965
HAMBURGUESA CJ*6	54	12	0	29	30	18	23	186	24	24	180	48	628
HAMBURGUESA CJ*10	80	100	0	40	20	70	75	340	50	70	340	60	1245
PERRO CJ*6	216	0	0	29	18	18	83	174	42	78	210	48	916
PERRO CJ*10	980	0	360	30	120	30	410	300	50	410	360	70	3120
PANECILLO PEQUEÑO	1020	0	600	960	906	594	744	660	768	744	666	780	8442
PANECILLO GRANDE	1134	750	1140	864	750	888	546	792	858	546	780	900	9948
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	216	438	408	510	438	384	330	486	618	330	492	612	5262

PANECILLO CAFE PEQUEÑO	144	156	36	120	156	24	264	384	120	264	432	132	2232
PAN MIGA	168	408	414	534	408	414	378	294	414	384	300	420	4536
PAN CJ* 6	354	120	108	138	120	102	60	186	192	60	216	198	1854
PAN ROYAL	36	24	24	60	24	24	72	96	48	72	108	60	648
CALADO PEQUEÑO	708	288	576	300	288	252	240	204	192	240	240	192	3720
CALADO GRANDE	160	120	150	180	120	200	80	150	130	80	160	140	1670
RECORTE DE TOSTADA	6	6	60	9	6	9	6	15	6	15	27	9	174
RECORTE DE PAN	9	75	0	15	0	9	0	6	0	0	9	0	123
TOSTADITAS	0	260	0	0	0	30	30	30	0	30	100	0	480
PALITOS	725	700	475	750	700	675	500	625	775	500	750	825	8000
UVA	468	84	84	96	84	84	72	72	96	72	96	96	1404
CEREAL	216	144	216	216	132	185	144	156	156	144	168	156	2033
AREQUIPE	228	180	120	192	132	156	84	108	60	84	120	60	1524
BREVA	120	192	228	120	72	132	60	96	72	60	108	108	1368
MAIZ	120	168	216	180	156	132	84	108	144	84	120	144	1656
MIJA	0	180	200	120	120	120	130	80	140	130	90	140	1450
PAN QUESO	0	228	228	276	192	144	108	156	132	108	168	132	1872
PAN ESPECIAL	0	48	54	72	48	54	29	24	36	30	18	36	449
PAN BOYACENSE	780	1640	200	140	160	280	365	120	70	320	120	100	4295
OFERTA DE TAJADO	56	70	2	70	60	0	24	8	20	24	10	22	366
MIGA DE PAN				0	0	30	0	0	52	0	0	52	134
MEGA PAN	5	5	5	0	10	60	0	0	0	0	0	0	85
CALIDITOS	80	60	60	80	60	60	80	100	65	80	100	65	890

## Demanda Carbonel

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	190	150	260	140	150	160	180	110	180	200	130	180	2030
TAJADO MANTEQUILLA	600	690	590	540	400	470	540	490	610	560	550	620	6660
TAJADO INTEGRAL	250	260	850	300	240	300	260	270	330	280	300	630	4270
TRICEREAL	0	3690	0	25	10	10	35	70	15	0	60	0	3915
ROOLY MANTEQUILLA	168	354	294	366	288	282	330	342	354	336	354	372	3840
ROOLY TRADICIONAL	138	216	246	60	54	72	53	72	102	48	60	108	1229
EXTRA LARGO	516	168	72	354	294	282	312	366	378	330	372	420	3864
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	576	180	228	204	168	132	144	96	228	156	108	240	2460
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	200	440	560	160	220	160	200	220	380	220	240	380	3380
TOSTADA INTEGRAL	240	580	700	200	200	140	220	180	120	240	200	180	3200
MOGOLLA BLANCA	1068	204	180	348	84	192	396	448	76	420	444	48	3908
MOGOLLA COCO	420	750	525	405	165	285	495	669	91	4	4	4	3817
MOGOLLA NEGRA	120	312	120	180	156	144	312	372	84	336	432	96	2664
MOGOLLA INTEGRAL	312	420	336	312	132	204	408	484	112	432	504	120	3776
MOGOLLA MIEL	348	336	456	204	132	96	384	160	76	396	120	48	2756
MOGOLLA PEQUEÑA	480	468	432	468	360	264	408	540	504	420	552	516	5412
MOGOLLA MESTIZA	160	160	32	130	144	37	608	668	67	7	7	7	2027
HAMBURGUESA CJ*6	0	114	0	30	24	5	47	53	15	48	54	0	390
HAMBURGUESA CJ*10	0	120	0	10	30	0	0	0	0	0	0	0	160
PERRO CJ*6	30	168	18	18	18	23	54	48	15	60	60	0	512
PERRO CJ*10	150	390	50	100	30	50	30	0	0	40	0	0	840
PANECILLO PEQUEÑO	354	288	210	318	228	282	276	306	342	288	312	360	3564
PANECILLO GRANDE	354	360	414	336	270	264	318	324	360	330	318	480	4128
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	120	510	210	270	252	264	300	294	240	312	312	120	3204



PANECILLO CAFE PEQUEÑO	204	2028	0	204	132	0	0	0	48	0	0	60	2676
PAN MIGA	294	576	414	270	228	300	348	276	330	354	246	336	3972
PAN CJ* 6	138	210	288	132	144	84	90	84	107	78	84	108	1547
PAN ROYAL	60	48	120	60	36	12	0	0	24	0	0	24	384
CALADO PEQUEÑO	312	216	120	276	132	156	168	156	144	216	156	144	2196
CALADO GRANDE	0	590	0	20	30	0	0	0	10	0	0	10	660
RECORTE DE TOSTADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECORTE DE PAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOSTADITAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALITOS	500	400	475	450	325	475	425	325	500	450	375	625	5325
UVA	5	5	5	109	245	41	39	169	45	5	5	5	678
CEREAL	192	312	1068	188	192	202	83	277	111	72	264	108	3069
AREQUIPE	5	5	5	157	408	70	59	200	40	5	5	5	964
BREVA	360	468	108	97	312	51	52	241	30	5	5	5	1734
MAIZ	228	96	120	183	113	41	51	181	50	5	5	5	1078
MIJA	220	110	1890	125	220	35	40	85	65	20	60	30	2900
PAN QUESO	432	216	216	190	240	130	83	272	87	48	276	96	2286
PAN ESPECIAL	48	108	162	128	60	125	95	74	101	96	54	120	1171
PAN BOYACENSE	6	6	6	1245	720	230	520	657	21	560	660	0	4631
OFERTA DE TAJADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIGA DE PAN	22	22	22	0	0	30	0	0	52	0	0	52	200
MEGA PAN				0	17	18	0	0	0	0	0	0	35
CALIDITOS	34	29	23	34	32	12	6	32	12	6	32	12	264

## Demanda Laureles

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	290	190	590	140	100	180	200	110	180	200	110	190	2480
TAJADO MANTEQUILLA	300	530	560	355	310	350	540	490	610	560	60	630	5295
TAJADO INTEGRAL	250	250	360	235	200	360	340	270	330	350	350	210	3505
TRICEREAL	70	10	780	60	15	30	105	70	15	100	590	0	1845
ROOLY MANTEQUILLA	300	252	294	270	252	168	342	342	354	354	360	354	3642
ROOLY TRADICIONAL	72	114	150	60	65	48	96	72	102	102	72	60	1013
EXTRA LARGO	516	312	78	246	192	150	228	366	378	174	414	414	3468
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	180	1020	480	173	132	120	144	96	228	660	108	240	3581
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	200	380	180	160	180	140	200	220	380	0	240	400	2680
TOSTADA INTEGRAL	180	320	200	60	200	180	220	180	120	580	180	120	2540
MOGOLLA BLANCA	216	156	228	204	108	168	384	452	93	468	684	84	3245
MOGOLLA COCO	285	150	1275	225	135	210	435	676	109	4	4	4	3512
MOGOLLA NEGRA	264	228	888	252	144	190	324	360	104	360	828	144	4086
MOGOLLA INTEGRAL	348	1020	1152	300	180	185	432	468	117	468	420	120	5210
MOGOLLA MIEL	240	0	120	252	96	96	312	156	96	672	180	108	2328
MOGOLLA PEQUEÑA	420	456	228	360	336	156	348	540	456	960	1032	360	5652
MOGOLLA MESTIZA	256	624	144	208	128	80	544	672	100	7	7	7	2777
HAMBURGUESA CJ*6	30	336	0	24	24	5	53	53	15	54	54	0	648
HAMBURGUESA CJ*10	20	10	90	10	20	45	0	0	0	0	0	0	195
PERRO CJ*6	216	0	60	18	18	29	48	48	15	114	60	0	626
PERRO CJ*10	90	0	30	40	20	30	30	0	0	40	0	0	280
PANECILLO PEQUEÑO	270	234	168	264	180	150	216	306	342	216	354	360	3060
PANECILLO GRANDE	72	354	216	138	174	138	282	324	360	276	60	252	2646

PANECILLO GRANDE INTEGRAL	174	234	96	162	192	210	288	294	240	378	300	354	2922
PANECILLO CAFE PEQUEÑO	108	108	36	96	48	24	0	0	48	0	0	72	540
PAN MIGA	60	180	234	180	198	216	324	276	330	354	414	312	3078
PAN CJ* 6	414	120	0	96	90	113	120	84	107	60	90	108	1402
PAN ROYAL	432	108	0	24	36	12	0	0	24	0	0	36	672
CALADO PEQUEÑO	264	132	0	252	120	156	156	156	144	120	204	228	1932
CALADO GRANDE	20	90	160	10	30	50	0	0	10	0	0	10	380
RECORTE DE TOSTADA	0	0	27	0	0	15	0	0	0	0	0	0	42
RECORTE DE PAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOSTADITAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALITOS	500	1225	700	450	325	350	525	325	500	900	475	975	7250
UVA	228	1020	468	185	245	29	125	169	45	5	5	5	2529
CEREAL	204	228	144	214	228	132	174	277	111	120	432	108	2372
AREQUIPE	192	432	1068	185	312	108	212	200	40	5	5	5	2764
BREVA	108	84	108	82	72	77	169	236	30	5	5	5	981
MAIZ	144	228	72	132	101	60	130	181	47	5	5	5	1110
MIJA	80	190	780	25	180	55	90	85	55	20	60	90	1710
PAN QUESO	228	36	540	216	84	89	169	265	87	120	228	144	2206
PAN ESPECIAL	114	12	78	112	54	66	101	74	101	114	120	102	1048
PAN BOYACENSE	1920	400	60	1040	380	45	520	672	37	1120	720	20	6934
OFERTA DE TAJADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIGA DE PAN	0	0	30	0	0	30	0	0	52	0	0	52	164
MEGA PAN	0	17	12	0	17	12	0	0	0	0	0	0	58
CALIDITOS	8	52	6	8	52	6	6	32	12	6	32	12	232

## Demanda León XIII

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	490	430	490	410	440	460	390	530	600	490	530	560	5820
TAJADO MANTEQUILLA	360	590	20	640	480	530	470	790	870	580	890	890	7110
TAJADO INTEGRAL	780	360	300	370	350	280	290	460	510	190	190	410	4490
TRICEREAL	0	100	0	0	80	0	0	50	0	0	30	0	260
ROOLY MANTEQUILLA	378	114	534	420	426	516	564	408	546	0	420	576	4902
ROOLY TRADICIONAL	228	138	60	228	234	132	150	234	168	0	60	168	1800
EXTRA LARGO	576	414	534	480	366	426	396	474	624	228	114	636	5268
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	348	360	936	324	348	252	252	372	432	468	432	456	4980
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	640	320	200	605	280	520	400	560	700	800	380	760	6165
TOSTADA INTEGRAL	720	400	900	460	320	260	340	400	140	380	520	180	5020
MOGOLLA BLANCA	1056	228	828	264	204	204	204	168	144	312	180	192	3984
MOGOLLA COCO	390	195	270	375	270	270	225	252	195	285	435	270	3432
MOGOLLA NEGRA	420	348	444	300	300	288	204	180	228	216	216	240	3384
MOGOLLA INTEGRAL	228	120	312	228	216	240	156	216	180	204	276	348	2724
MOGOLLA MIEL	336	348	216	324	276	168	168	156	156	264	120	132	2664
MOGOLLA PEQUEÑA	204	588	1152	600	540	684	732	756	852	1200	348	600	8256
MOGOLLA MESTIZA	944	16	1184	90	48	128	416	505	148	1376	448	144	5447
HAMBURGUESA CJ*6	36	6	150	51	36	30	30	113	29	6	60	60	607
HAMBURGUESA CJ*10	100	10	360	100	90	20	20	15	24	0	30	200	969
PERRO CJ*6	18	0	570	23	30	18	36	54	30	0	12	0	791
PERRO CJ*10	230	0	140	230	90	20	70	70	6	100	10	0	966
PANECILLO PEQUEÑO	732	816	600	732	762	774	756	726	804	1176	1176	1014	10068
PANECILLO GRANDE	822	954	816	822	714	666	732	738	624	1548	1548	810	10794

PANECILLO GRANDE INTEGRAL	456	156	960	456	540	360	396	582	528	414	600	534	5982
PANECILLO CAFE PEQUEÑO	552	432	120	552	192	72	252	310	168	120	1440	168	4378
PAN MIGA	456	510	150	456	498	354	420	480	534	540	0	540	4938
PAN CJ* 6	180	216	204	180	186	186	150	162	240	168	48	288	2208
PAN ROYAL	24	0	0	24	24	0	36	180	36	444	192	492	1452
CALADO PEQUEÑO	324	348	348	324	264	240	240	192	240	36	300	432	3288
CALADO GRANDE	260	160	100	260	180	120	160	150	130	30	360	150	2060
RECORTE DE TOSTADA	39	105	3	39	6	3	15	12	9	87	15	15	348
RECORTE DE PAN	24	6	6	24	3	6	75	0	15	87	0	15	261
TOSTADITAS	30	390	130	30	10	10	0	0	0	0	0	0	600
PALITOS	550	900	725	550	525	600	500	550	600	725	900	0	7125
UVA	108	1152	96	108	96	84	60	84	137	60	120	120	2225
CEREAL	132	96	120	132	108	96	113	108	132	120	432	156	1745
AREQUIPE	108	576	216	108	132	132	120	120	120	576	228	204	2640
BREVA	120	936	108	120	108	108	108	96	96	120	96	108	2124
MAIZ	120	108	132	120	84	132	108	84	120	228	120	120	1476
MIJA	110	100	0	110	90	80	80	90	120	290	90	120	1280
PAN QUESO	288	276	0	288	228	120	204	180	192	216	300	228	2520
PAN ESPECIAL	24	534	90	34	24	30	54	59	24	60	180	24	1137
PAN BOYACENSE	80	1840	780	85	180	70	240	443	100	260	1000	100	5178
OFERTA DE TAJADO	80	20	30	80	40	10	0	2	0	0	4	0	266
MIGA DE PAN				0	5	30	0	0	30	0	0	30	95
MEGA PAN	5	5	5	0	5	20	0	0	0	0	0	0	40
CALIDITOS	50	66	36	50	66	36	18	42	46	18	42	46	516

## Demanda Naranjos

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	260	90	360	0	90	260	50	60	55	100	150	960	2435
TAJADO MANTEQUILLA	560	80	890	260	80	590	130	120	130	290	190	850	4170
TAJADO INTEGRAL	960	360	170	890	240	180	40	60	75	20	100	470	3565
TRICEREAL	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	30	0	50
ROOLY MANTEQUILLA	96	534	234	120	216	576	72	76	83	114	108	108	2337
ROOLY TRADICIONAL	0	450	174	0	96	222	24	53	34	12	234	414	1713
EXTRA LARGO	354	108	348	174	168	510	72	83	96	114	84	102	2213
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	108	300	408	96	288	276	96	36	101	348	420	1152	3629
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	480	200	720	580	180	680	60	60	265	60	1920	200	5405
TOSTADA INTEGRAL	980	720	1700	960	400	700	40	265	400	40	320	960	7485
MOGOLLA BLANCA	300	708	120	348	360	240	228	192	168	228	432	120	3444
MOGOLLA COCO	525	1275	540	285	1425	285	465	405	540	465	885	600	7695
MOGOLLA NEGRA	504	168	708	492	540	432	408	372	384	408	888	468	5772
MOGOLLA INTEGRAL	432	1152	0	672	936	0	276	324	516	276	828	576	5988
MOGOLLA MIEL	600	420	0	120	204	0	312	192	192	312	204	120	2676
MOGOLLA PEQUEÑA	120	300	0	300	228	0	180	120	120	180	600	180	2328
MOGOLLA MESTIZA	32	1600	0	192	1408	128	16	16	0	16	0	0	3408
HAMBURGUESA CJ*6	60	0	6	54	0	30	0	24	60	0	0	468	702
HAMBURGUESA CJ*10	190	0	230	100	0	20	0	20	20	0	0	0	580
PERRO CJ*6	420	0	0	354	6	18	0	0	0	0	0	0	798
PERRO CJ*10	590	0	0	360	0	20	0	0	0	0	0	0	970
PANECILLO PEQUEÑO	294	138	114	534	114	1176	36	78	120	36	96	114	2850
PANECILLO GRANDE	390	72	150	576	174	336	60	66	120	60	108	174	2286

PANECILLO GRANDE INTEGRAL	108	150	18	102	84	378	36	48	108	36	48	108	1224
PANECILLO CAFE PEQUEÑO	468	432	708	1068	312	696	0	36	0	0	108	0	3828
PAN MIGA	114	576	168	168	354	342	72	54	90	72	66	102	2178
PAN CJ* 6	30	60	60	24	78	90	12	18	18	12	234	216	852
PAN ROYAL	0	0	0	24	0	0	0	12	0	0	24	0	60
CALADO PEQUEÑO	360	240	276	348	312	240	408	336	252	408	468	336	3984
CALADO GRANDE	0	360	0	160	580	120	50	90	100	50	90	190	1790
RECORTE DE TOSTADA	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
RECORTE DE PAN	0	0	9	0	0	6	36	0	0	36	0	0	87
TOSTADITAS	0	0	30	0	0	190	20	0	0	20	0	0	260
PALITOS	250	250	0	2400	3750	600	1100	1975	1925	1100	2225	1925	17500
UVA	1200	1152	600	1044	432	1152	96	156	192	96	168	192	6480
CEREAL	2280	300	432	228	432	108	180	300	216	180	312	216	5184
AREQUIPE	360	0	96	348	0	84	144	252	276	144	1176	0	2880
BREVA	456	0	720	348	0	708	108	168	264	108	216	264	3360
MAIZ	228	0	336	228	0	144	360	276	132	360	468	0	2532
MIJA	280	160	0	370	160	0	180	190	170	180	170	0	1860
PAN QUESO	228	408	144	240	312	144	156	312	372	156	672	372	3516
PAN ESPECIAL	156	228	0	96	168	30	24	6	0	24	6	0	738
PAN BOYACENSE	560	380	0	560	300	60	60	440	340	60	1780	340	4880
OFERTA DE TAJADO	14	0	0	14	0	10	0	0	0	0	0	0	38
MIGA DE PAN	5	5	5	0	5	30	0	0	30	0	0	30	110
MEGA PAN	2	2	2	0	9	20	0	0	0	0	0	0	35
CALIDITOS	3	3	3	10	35	36	4	13	11	4	13	11	146

## Demanda Palestina

TOTAL MES (REFERENCIA)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.	Und.
TAJADO TRADICIONAL	100	200	420	70	100	400	60	60	55	90	120	140	1815
TAJADO MANTEQUILLA	250	290	250	150	150	470	130	120	130	150	60	260	2410
TAJADO INTEGRAL	390	350	290	90	110	280	50	60	75	20	150	80	1945
TRICEREAL	200	10	0	10	20	20	0	20	0	0	120	0	400
ROOLY MANTEQUILLA	114	114	360	108	90	342	78	76	83	114	0	60	1539
ROOLY TRADICIONAL	174	210	450	30	18	90	48	53	34	120	48	216	1491
EXTRA LARGO	108	120	168	102	138	264	96	83	96	174	78	210	1637
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	456	132	432	60	120	180	120	36	101	312	36	228	2213
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	580	580	500	20	160	360	60	60	265	720	60	300	3665
TOSTADA INTEGRAL	40	700	580	100	200	240	80	265	400	960	260	800	4625
MOGOLLA BLANCA	144	432	156	384	228	144	264	192	168	348	192	432	3084
MOGOLLA COCO	90	150	270	900	420	210	240	405	540	270	270	375	4140
MOGOLLA NEGRA	0	120	456	684	528	252	300	372	384	348	372	468	4284
MOGOLLA INTEGRAL	0	336	300	588	300	168	156	324	516	156	324	564	3732
MOGOLLA MIEL	0	456	432	540	456	132	216	192	192	240	192	144	3192
MOGOLLA PEQUEÑA	0	264	576	216	276	504	204	120	120	228	120	60	2688
MOGOLLA MESTIZA	320	0	464	16	48	128	16	16	0	0	16	0	1024
HAMBURGUESA CJ*6	138	12	24	0	5	30	0	24	60	0	174	30	497
HAMBURGUESA CJ*10	20	20	20	0	5	10	0	20	20	0	20	20	155
PERRO CJ*6	12	12	12	0	12	6	0	0	0	0	0	0	54
PERRO CJ*10	20	40	20	0	40	20	0	0	0	0	0	0	140
PANECILLO PEQUEÑO	60	120	234	108	114	564	78	78	120	108	60	0	1644
PANECILLO GRANDE	180	168	468	90	144	462	84	66	120	108	66	0	1956



PANECILLO GRANDE INTEGRAL	150	234	240	60	48	216	72	48	108	60	48	0	1284
PANECILLO CAFE PEQUEÑO	0	48	72	0	48	60	0	36	0	0	36	0	300
PAN MIGA	216	216	234	72	48	222	54	54	90	174	54	114	1548
PAN CJ* 6	48	192	240	48	66	186	6	18	18	6	18	210	1056
PAN ROYAL	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	0	24
CALADO PEQUEÑO	576	336	24	576	444	240	432	336	252	468	348	348	4380
CALADO GRANDE	10	150	0	250	140	140	50	90	100	70	90	160	1250
RECORTE DE TOSTADA	0	6	6	0	6	3	0	0	0	0	0	0	21
RECORTE DE PAN	0	6	15	0	6	6	0	0	0	0	0	0	33
TOSTADITAS	0	0	80	0	0	10	0	0	0	0	0	0	90
PALITOS	2350	2400	875	2350	1825	600	825	1975	1925	975	1975	950	19025
UVA	300	300	108	300	156	108	120	156	192	180	348	456	2724
CEREAL	516	312	300	516	192	120	180	300	216	144	468	228	3492
AREQUIPE	372	360	144	372	264	144	144	252	276	348	456	444	3576
BREVA	348	144	300	348	144	120	96	168	264	108	336	468	2844
MAIZ	0	132	276	360	204	132	252	276	132	336	468	144	2712
MIJA	150	300	80	210	300	80	100	190	170	300	200	180	2260
PAN QUESO	432	300	276	96	312	120	108	312	372	216	312	384	3240
PAN ESPECIAL	48	210	180	48	84	42	24	6	0	54	6	0	702
PAN BOYACENSE	780	560	1600	780	260	140	60	440	340	40	600	340	5940
OFERTA DE TAJADO	12	0	0	12	0	10	0	0	0	0	0	0	34
MIGA DE PAN	0	1	0	0	5	30	0	0	30	0	0	0	66
MEGA PAN	0	11	10	0	11	20	0	0	0	0	0	0	52
CALIDITOS	26	43	36	25	43	32	2	13	11	12	12	19	274

## Anexo F. Toma de tiempos procesos planta de panadería

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Normal	Tiempo Estandar
<b>Pesado y Mojado</b>												
Tomar la materia prima	1,34	1,26	1,36	0,59	1,17	1,16	1,06	1,35	1,23	1,32	1,18	1,32608
Realizar el pesado de la materia prima.	3,01	3	2,59	2,48	3,09	3,01	3,06	3,15	3,14	2,58	2,91	3,26032
Colocar la materia prima en la mojadora.	1,54	2,03	2,15	2,20	2,04	2,05	1,59	2,04	1,55	1,57	1,88	2,10112
Dejar la masa en la mojadora	4,56	5,03	4,57	5,05	4,55	4,57	5,07	5,11	5,19	4,52	4,82	5,40064
<b>TOTAL</b>											<b>10,79</b>	<b>12,08816</b>
<b>Cilindradora</b>												
Sacar la masa mojadora y colocar en la cilindradora	2,56	2,57	2,56	2,56	3,01	3,04	3,05	3,05	3,1	3,12	2,86	3,20544
Afinar la masa en la cilindradora	15,56	15	15,03	15,58	15,55	15,04	15,06	15,57	15,02	15,03	15,24	17,07328
<b>TOTAL</b>											<b>18,11</b>	<b>20,27872</b>
<b>Amasado Manual</b>												
Colocar la masa en la mesa	1,56	1,59	1,55	2,01	2,03	2,05	2,07	2,04	2,03	2,01	1,89	2,12128
Estirar la masa	5,25	4,59	4,53	5,1	5,16	5,03	5,2	4,55	4,58	4,56	4,86	5,4376
Cortar las tiras	2,56	2,55	2,59	2,55	3,02	3,04	3,06	3,02	2,55	2,56	2,75	3,08
<b>TOTAL</b>											<b>9,50</b>	<b>10,63888</b>
<b>Multiformadora/ Mogollera</b>												
Colocar la tira de masa en el cabezote												
Enrollamiento de la masa												
Tomar los trozos y colocar en los moldes	8,02	8,17	8,13	8,14	8,11	8,09	8,12	8,14	8,14	8,12	8,128889	9,10435556
Colocar en los carros												
<b>TOTAL</b>											<b>8,13</b>	<b>9,10435556</b>
<b>Cuarto de crecimiento</b>												
Pasar los carros al cuarto de crecimiento	4,59	5	4,58	4,56	5,01	5,04	5,03	5,04	4,57	4,58	4,80	5,376
Tiempo de duracion en el cuarto de crecimiento.	60,24	59,45	59,03	60	60,04	60,25	60,14	60,19	60	60	59,93	67,12608
Sacar los carros del cuarto de crecimiento	3,01	3	2,59	3,02	3,05	3,07	3,05	3,06	2,55	2,56	2,90	3,24352
<b>TOTAL</b>											<b>67,63</b>	<b>75,7456</b>
<b>Horneado</b>												
Colocar las bandejas o moldes dentro de los hornos.	4,45	4,55	5,03	5	5,02	5,01	4,56	4,55	4,59	5	4,78	5,34912
Programar temperatura panes	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50,00	56
Programar temperatura mogollas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10,00	11,2
Programar temperatura tostadas/caladas	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25,00	28
Sacar las bandejas o moldes de los hornos	7,24	7	7,15	6,59	6,55	7,04	7,06	7,07	7,05	7,03	6,98	7,81536
<b>TOTAL PAN</b>											<b>61,75</b>	<b>69,16448</b>
<b>TOTAL MOGOLLAS</b>											<b>21,75</b>	<b>24,36448</b>
<b>TOTAL TOSTADAS/CALADAS</b>											<b>36,75</b>	<b>41,16448</b>
<b>Enfriamiento</b>												
Producto se deja enfriar	240,12	240	240,04	240,07	240,05	239,01	239,55	240	240,06	240,17	239,91	268,69584
Colocar el producto terminado en las canastas.	14,55	15,07	15,03	15,03	14,59	14,57	14,53	14,57	15	15,02	14,80	16,57152
<b>TOTAL</b>											<b>254,70</b>	<b>285,26736</b>
<b>Empacado</b>												
Lotear las bolsas	9,34	10,02	10,01	10,06	9,55	9,45	9,59	10,1	10,09	10,02	9,82	11,00176
Tomar las canastas y llevarlas a la zona de pesado	2,15	2,03	2,07	1,59	2,01	2,03	2,19	2,22	2,03	2,05	2,04	2,28144
Corte de molde ( Pan tajado)	3,19	3,01	3,04	3,06	3,07	2,59	2,55	3,02	3	3,01	2,95	3,30848
Empacar producto	45,16	45,02	45,01	44,56	44,51	45,11	45,15	45,09	45,12	45,16	44,99	50,38768
<b>TOTAL</b>											<b>59,80</b>	<b>66,97936</b>
<b>TIEMPO TOTAL PROCESO PAN</b>											<b>490,42</b>	<b>549,266916</b>
<b>TIEMPO TOTAL PROCESO MOGOLLAS</b>											<b>450,42</b>	<b>504,466916</b>
<b>TIEMPO TOTAL PROCESO TOSTADAS/CALADOS</b>											<b>465,42</b>	<b>521,266916</b>

Anexo G. Formato Encuesta Jefe De Producción y Formato Encuesta Operarios

FORMATO ENCUESTA JEFE DE PRODUCCIÓN  
INFORMACIÓN EMPRESARIAL

Fecha de  
Realización\_\_\_\_\_

Empresa\_\_\_\_\_

Dirección\_\_\_\_\_

NIT\_\_\_\_\_ Teléfono\_\_\_\_\_

1. Se realiza planeación de la producción por parte de la empresa, en donde se tenga en cuenta algunos de los siguientes elementos: (Marque los aspectos más importantes que tienen en cuenta)

- \_\_\_ Inventarios.
- \_\_\_ Contratación y despido de personal.
- \_\_\_ Horas extras.
- \_\_\_ Subcontratación por temporadas.
- \_\_\_ Capacidad de las maquinas.
- \_\_\_ Pedidos faltantes de los superetes.

2. La producción que realiza la empresa depende de:

- \_\_\_ Los pedidos de cada superete
- \_\_\_ Pronóstico que se tiene de la demanda por superete
- \_\_\_ Manejo de un inventario de seguridad
- \_\_\_ Capacidad de producción en la planta
- Otra. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuáles de las siguientes estrategias competitivas maneja la empresa? (Una o varias opciones)

- Costos
- Calidad
- Entregas
- Servicio
- Innovación
- Responsabilidad

4. ¿Hace cuánto se adquirió la tecnología (maquinaria o software) con la cual se lleva a cabo el proceso productivo? (señale con una sola X)

- \_\_\_ 6 meses
- \_\_\_ Un año
- \_\_\_ Más de tres años
- \_\_\_ Más de cinco años

5. Con que frecuencia se hacen cambios considerables en sus principales líneas de producto:

- \_\_\_Menos de una al año
- \_\_\_Anualmente
- \_\_\_Cada 3 años
- \_\_\_Más de 5 años
- Otra.

6. Cuales han sido los problemas que se han presentado en producción, teniendo en cuenta aspectos como: mano de obra, maquinaria, materias primas u otros.

---



---



---



---

7. ¿La manera en que la empresa adquiere nueva tecnología es a partir de?:

- Incorporar nuevas máquinas, herramientas y/o equipos.
- Contratando personal especializado.
- Adaptando tecnología a la organización.
- Desarrollando tecnología en cooperación con clientes, proveedores de maquinaria y equipos.
- Otras. ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

8. ¿Cómo se realiza la documentación del área de producción?:

- No existe documentación – supervisión únicamente.
- Tablas y datos por centro de trabajo.
- Fichas técnicas de fabricación por centro de trabajo.
- Evaluación final de las referencias de producto en calidad.
- Control de entregas y de proceso

9. ¿Cuál ha sido el número de empleados capacitados del área de producción en la empresa?

- No ha habido capacitación
- Menos de 10%
- Entre 10% y 20%
- Entre 20% y 50%
- Más del 50%

10. ¿Qué clases de control se lleva a cabo actualmente en la empresa?

- Control de producto terminado
- Control de proveedores
- Control de las materias primas
- Registro y atención de devoluciones

11. ¿Cuáles son los métodos que la empresa utiliza para la solución de problemas?:

- Corrección en el proceso (Solución del problema cuando se presenta sin prevención).
- Reunión con el jefe de planta.
- Círculos de calidad.
- Reuniones cortas en una Periodicidad determinada de evaluación del proceso.
- Ninguna

FORMATO ENCUESTA OPERARIOS  
INFORMACIÓN EMPRESARIAL

Fecha de Realización \_\_\_\_\_  
Empresa \_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_  
Cargo \_\_\_\_\_  
Nombre \_\_\_\_\_

1. Como fue su proceso de capacitación cuando ingreso a trabajar en la planta de panadería.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Como es la comunicación con el jefe de producción en lo referente a detalles de los productos y el proceso operativo.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Se han presentado ocasiones en el proceso de producción, en donde no se cuente con las herramientas necesarias (materia prima, maquinaria, personal de apoyo u otras) para la elaboración de las referencias de productos solicitadas. Si es afirmativa su respuesta sustente.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿Cómo resuelven los problemas que suceden durante el proceso de producción?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Conoce la existencia o se elabora un plan de acción, para realizar la producción?

Si ¿Cuál es?

---

---

No ¿Por qué?

---

---

6. Manejan metas de producción mínimas diarias, pre-establecidas en común acuerdo con el jefe de producción. Argumente.

---

---

---

---

## Anexo H. Diagrama Hombre-Maquina

Proceso de Pesado y Mojado				
Operario 1	Tiempo	Máquina 1 (Balanza)	Máquina 2	Máquina 3
Toma de ingredientes (2 min)	1			
	2			
Pesado (5 min)	3	Pesado(5 min)	Mojado (10 min)	
	4			
	5			
	6			
	7			
Pesado (5 min)	8	Pesado (5 min)	Mojado (10 min)	Mojado (10 min)
	9			
	10			
	11			
Pesado (5 min)	12	Pesado (5 min)	Mojado (10 min)	Mojado (10 min)
	13			
	14			
	15			
Pesado (5 min)	16	Pesado (5 min)	Mojado (10 min)	Mojado (10 min)
	17			
	18			
	19			
Pesado (5 min)	20	Pesado (5 min)	Mojado (10 min)	Mojado (10 min)
	21			
	22			
	23			
Pesado (5 min)	24	Pesado (5 min)	Mojado (10 min)	Mojado (10 min)
	25			
	26			
	27			

Proceso de Cilindrado				
Operario 2	Operario 1	Tiempo	Máquina 1	Máquina 2
Colocar masa en Cilindradora (18 min) / 1 operario	Colocar masa en Cilindradora (18 min) / 1 operario	18	Proceso de Cilindradora (18 min) /1 operario	Proceso de Cilindradora (18 min) /1 operario
		19		
		20		
		21		
		22		
		23		
		24		
		25		
		26		
		27		
		28		
		29		
		30		
		31		
		32		
		33		
		34		
35				
Colocar masa en Cilindradora (18 min) / 1 operario	Colocar masa en Cilindradora (18 min) / 1 operario	36	Proceso de Cilindradora (18 min) / 1 Operario	Proceso de Cilindradora (18 min) / 1 Operario
		37		
		38		
		39		





		62		
		63		
		64		
		65		
		66		
		67		
		68		
		69		
		70		
		71		
		72		
		73		
		74		
		75		
Amasado Manual (10 min) / 1 operario	Amasado Manual (10 min) / 1 operario	76		
		77		
		78		
		79		
		80		
		81		
		82		
		83		
		84		
		85		
		86		
		87		
		88		
		89		
		90		
		91		
		92		
		93		
Amasado Manual (10 min) / 1 operario	Amasado Manual (10 min) / 1 operario	94		
		95		
		96		
		97		
		98		
		99		
		100		
		101		
		102		
		103		
		104		
		105		
		106		
		107		
		108		
		109		
		110		
		111		
Amasado Manual (10 min) / 1 operario	Amasado Manual (10 min) / 1 operario	112		
		113		
		114		
		115		
		116		
		117		

Proceso de Multiformadora o Mogollera									
Operario 3	Operario 2	Operario 1	Operario 3	Operario 2	Operario 1	Tiempo	Máq. 1	Máq. 2	Máq. 3
Pasar a Multiformadora o	Pasar a Multiformadora o	Pasar a Multiformadora o	Pasar a Multiformadora o	Pasar a Multiformadora o	Pasar a Multiformadora o	46	Manipular masa en Multiforma	Manipular masa en Multiforma	
						47			
						48			

Mogollera (9 min)	Mogollera (9 min)	Mogollera (9 min)	Mogollera (9 min)	Mogollera (9 min)	Mogollera (9 min)	49	dora (9 min)	dora (9 min)	
						50			
						51			
						52			
						53			
						54			
						55			
						56			
						57			
						58			
						59			
						60			
						61			
						62			
						63			
						64			
						65			
Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	66	Manipular masa en Multiformadora (9 min)		Manipular masa en Mogollera (9 min)
						67			
						68			
						69			
						70			
						71			
						72			
						73			
						74			
						75			
						76			
						77			
						78			
						79			
						80			
						81			
						82			
						83			
						84			
Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	Pasar a Multiformadora o Mogollera (9 min)	85	Manipular masa en Multiformadora (9 min)		Manipular masa en Mogollera (9 min)
						86			
						87			
						88			
						89			
						90			

Proceso de crecimiento en cuarto frio			
Operario 2	Operario 1	Tiempo	Máquina 1
Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	55	Cuarto de Crecimiento (60 min)
		56	
		57	
		58	
		59	
		60	
		61	
		62	
		63	
		64	
		65	
		66	
		67	
		68	
		69	
		70	
		71	

		72		
		73		
		74		
		75		
		76		
Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	77		
		78		
		79		
		80		
		81		
		82		
		83		
		84		
		85		
		86		
		87		
		88		
		89		
		90		
		91		
		92		
		93		
		94		
Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	95		
		96		
		97		
		98		
		99		
		100		
		101		
		102		
		103		
		104		
		105		
		106		
		107		
		108		
		109		
		110		
		111		
		112		
Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	113		
		114		
		115		
		116		
		117		
		118		
		119		
		120		
		121		
		122		
		123		
		124		
		125		
		126		
		127		
		128		
		129		
		130		
Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	131	Cuarto de Crecimiento (60 min)	
		132		
		133		
		134		
		135		
		136		
		137		
		138		

		139	
		140	
		141	
		142	
		143	
		144	
Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	145	
		146	
		147	
		148	
		149	
		150	
		151	
		152	
		153	
		154	
		155	
		156	
		157	
		158	
		159	
		160	
		161	
		162	
Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	Pasar al cuarto de crecimiento (10 min)	163	
		164	
		165	
		166	
		167	
		168	
		169	
		170	
		171	
		172	
		173	
		174	
		175	
		176	

Proceso de horneado Panes						
Operario 2	Operario 1	Tiempo	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	115	Horneado de Pan (50 min)	Horneado de Pan (50 min)	Horneado de Pan (50 min)	Horneado de Pan (50 min)
		116				
		117				
		118				
		119				
		120				
		121				
		122				
123						
124						
125						
126						
127						
128						
129						
130						
131						
132						

		133				
		134				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	135				
		136				
		137				
		138				
		139				
		140				
		141				
		142				
		143				
		144				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	145				
		146				
		147				
		148				
		149				
		150				
		151				
		152				
		153				
		154				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	155				
		156				
		157				
		158				
		159				
		160				
		161				
		162				
		163				
		164				

Proceso de horneado Tostadas y Calados						
Operario 2	Operario 1	Tiempo	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	115				
		116				
		117				
		118				
		119				
		120				
		121				
		122				
		123				
		124				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	125	Horneado de Tostadas y Calados (25 min)	Horneado de Tostadas y Calados (25 min)	Horneado de Tostadas y Calados (25 min)	Horneado de Tostadas y Calados (25 min)
		126				
		127				
		128				
		129				
		130				
		131				
		132				
		133				
		134				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	135				
		136				
		137				
		138				
		139				
		140	Horneado de	Horneado de	Horneado de	Horneado de

		141	Calados (25 min)	Calados (25 min)	Calados (25 min)	Calados (25 min)
		142				
		143				
		144				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	145				
		146				
		147				
		148				
		149				
		150				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	151				
		152				
		153				
		154				
		155				
		156				
		157				
		158				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	159				
		160				
		161				
		162				
		163				
		164				

Proceso de horneado Mogollas						
Operario 2	Operario 1	Tiempo	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	115	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)
		116				
		117				
		118				
		119				
		120				
		121				
		122				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	123	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)
		124				
		125				
		126				
		127				
		128				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	129	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)
		130				
		131				
		132				
		133				
		134				
		135				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	136	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)
		137				
		138				
		139				
		140				
		141				
		142				
		143				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	144	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)
		145				
		146				
		147	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)

		148				
		149				
		150				
		151				
		152				
		153				
		154				
		155				
		156				
		157				
		158				
Pasar al Horneado (10 min)	Pasar al Horneado (10 min)	159	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)	Horneado de Mogollas (10 min)
		160				
		161				
		162				
		163				
		164				



Anexo I. Pronósticos Por Referencias

Promedio Móvil - pronostico 24 referencias.

No	REFERENCIAS	N 2-DMA	N 3-DMA	N 4-DMA	N 5-DMA	N 6-DMA	N 7-DMA	N 8-DMA	N 9-DMA	N 10-DMA	N 11-DMA	Error Min.
1	PALITOS	2475,00	2021,00	2035,00	1722,00	1255,00	728,00	1134,00	1173,00	1450,00	1111,00	728,00
2	PANECILLO PEQUEÑO	1056,00	895,00	953,00	980,00	961,00	931,00	987,00	1025,00	1172,00	1647,00	895,00
3	MOGOLLA PEQUEÑA	903,00	960,00	1040,00	1152,00	1070,00	710,00	601,00	499,00	384,00	739,00	384,00
4	PANECILLO GRANDE	726,60	610,67	701,44	641,49	747,17	657,43	666,94	771,56	726,60	1000,91	610,67
5	TAJADO MANTEQUILLA	768,00	789,44	750,31	556,86	652,22	599,14	692,19	801,30	771,60	930,50	556,86
6	EXTRA LARGO	1608,00	1073,11	1011,38	885,34	1050,50	785,40	907,33	973,31	1002,00	1165,67	785,40
7	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	990,00	936,04	1175,94	1133,71	1316,39	1460,29	1659,06	1648,70	1803,50	2316,82	936,04
8	PAN MIGA	389,63	347,50	354,94	441,26	501,67	392,91	446,06	525,33	424,20	274,36	274,36
9	ROOLY MANTEQUILLA	835,00	642,17	718,00	663,29	613,83	732,49	767,88	764,26	630,70	938,27	613,83
10	TAJADO INTEGRAL	870,00	795,63	722,50	657,14	702,22	698,57	774,06	862,04	851,00	1237,73	657,14
11	PANECILLO GRANDE INTEGRAL	890,00	704,83	726,13	767,09	836,44	863,49	890,00	766,96	779,30	1250,36	704,83
12	TOSTADA INTEGRAL	1142,00	901,48	936,00	984,00	1037,00	835,00	861,00	369,00	251,52	101,25	101,25
13	PAN BOYACENSE	1232,55	1073,93	1257,03	1233,55	909,69	852,49	963,53	1012,37	1471,95	680,91	680,91
14	CALADO PEQUEÑO	464,90	292,93	265,81	298,53	271,17	280,34	372,63	379,44	344,70	277,91	265,81
15	MOGOLLA INTEGRAL	731,25	761,08	713,72	798,80	603,31	550,37	622,97	681,85	612,28	472,55	472,55
16	MOGOLLA COCO	665,06	550,79	558,19	642,14	469,11	567,17	596,13	583,56	293,55	511,27	293,55
17	MOGOLLA NEGRA	745,25	666,58	643,25	693,83	674,00	687,60	769,13	863,56	1158,00	457,09	457,09
18	TAJADO TRADICIONAL	655,00	425,00	529,00	376,00	442,00	441,00	427,00	537,00	680,00	794,00	376,00
19	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	842,63	893,96	947,31	1086,69	1123,17	1026,86	1005,38	1115,44	1471,20	2559,00	842,63
20	PAN QUESO	529,25	484,67	468,63	526,54	501,00	492,11	533,94	694,52	731,00	740,36	468,63
21	MOGOLLA BLANCA	681,50	546,08	590,84	607,71	496,81	522,29	652,97	414,41	461,40	559,18	414,41
22	CEREAL	649,88	662,75	739,94	608,86	584,61	557,46	583,69	689,44	438,00	423,55	423,55
23	MOGOLLA MESTIZA	762,63	702,58	798,00	726,74	613,39	642,94	589,88	476,04	592,20	860,64	476,04
24	MOGOLLA MIEL	708,75	557,58	581,63	586,51	413,22	417,60	530,63	402,30	218,60	430,00	218,60

Promedio Suavización Exponencial - pronóstico 24 referencias.

No.	REFERENCIA	Alfa									Error Min.
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
1	PALITOS	2661,00	2585,00	2488,00	2368,00	2224,00	2057,00	1868,00	1671,00	1453,00	1453,00
2	PANECILLO PEQUEÑO	1474,00	1428,00	1379,00	1328,00	1276,00	1224,00	1169,00	1106,00	1032,00	1032,00
3	MOGOLLA PEQUEÑA	1510,00	1411,00	1307,00	1226,00	1142,00	1061,00	994,00	919,00	837,00	837,00
4	PANECILLO GRANDE	575,37	656,78	487,75	442,17	388,57	327,31	258,15	180,64	94,51	94,51
5	TAJADO MANTEQUILLA	531,65	493,25	450,60	402,81	349,41	290,31	227,98	161,23	85,55	85,55
6	EXTRA LARGO	942,55	874,89	800,08	728,06	654,99	563,79	452,02	319,56	167,80	167,80
7	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	1012,02	906,33	782,06	657,06	542,31	434,51	328,84	223,10	114,41	114,41
8	PAN MIGA	374,76	310,27	254,77	210,63	182,31	152,05	150,13	148,01	143,88	143,88
9	ROOLY MANTEQUILLA	543,06	504,98	461,03	412,16	357,87	299,56	237,59	167,17	87,91	87,91
10	TAJADO INTEGRAL	595,85	549,93	499,23	442,09	381,67	317,75	247,29	188,55	187,89	187,89
11	PANECILLO GRANDE INTEGRAL	500,89	462,63	423,57	381,52	334,02	280,31	219,84	152,51	78,83	78,83
12	TOSTADA INTEGRAL	961,74	958,07	915,91	849,66	771,10	696,27	616,37	534,17	452,97	452,97
13	PAN BOYACENSE	1162,24	1088,83	1015,10	927,20	843,25	768,53	688,04	601,52	508,59	508,59
14	CALADO PEQUEÑO	640,92	620,26	601,10	580,20	556,93	530,90	502,42	472,40	438,76	438,76
15	MOGOLLA INTEGRAL	864,62	827,89	808,38	773,73	727,36	673,16	616,12	561,76	499,28	499,28
16	MOGOLLA COCO	758,23	712,74	676,63	639,67	602,90	560,92	512,48	460,04	406,97	406,97
17	MOGOLLA NEGRA	741,78	693,13	639,35	597,82	559,96	516,71	469,17	418,73	366,40	366,40
18	TAJADO TRADICIONAL	773,05	750,52	725,13	696,28	663,11	624,66	580,01	528,39	469,20	469,20
19	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	974,56	930,57	883,80	830,21	779,38	719,52	669,53	625,00	584,34	584,34
20	PAN QUESO	612,42	599,69	583,02	560,44	533,28	502,55	468,97	433,63	396,14	396,14
21	MOGOLLA BLANCA	618,90	611,70	588,42	560,97	530,11	500,69	462,30	420,95	378,23	378,23
22	CEREAL	910,98	867,88	820,13	764,74	705,08	643,58	580,53	515,19	446,38	446,38
23	MOGOLLA MESTIZA	738,33	695,07	649,79	600,27	545,37	484,75	419,35	351,35	272,53	272,53
24	MOGOLLA MIEL	373,61	349,64	322,46	290,50	252,94	209,96	164,61	114,22	60,52	60,52

Promedio Suavización Exponencial con Tendencia - pronóstico 24 referencias.

No.	REFERENCIA	Alpha	Beta	Error
1	PALITOS	0,90	0,13	190,03
2	PANECILLO PEQUEÑO	0,90	0,16	61,67
3	MOGOLLA PEQUEÑA	0,90	0,25	240,72
4	PANECILLO GRANDE	0,90	0,15	56,53
5	TAJADO MANTEQUILLA	0,90	0,15	43,56
6	EXTRA LARGO	0,90	0,15	86,35
7	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	0,90	0,10	112,36
8	PAN MIGA	0,90	0,35	123,09
9	ROOLY MANTEQUILLA	0,90	0,18	47,10
10	TAJADO INTEGRAL	0,90	0,35	162,92
11	PANECILLO GRANDE INTEGRAL	0,90	0,16	57,32
12	TOSTADA INTEGRAL	0,94	0,15	160,34
13	PAN BOYACENSE	0,90	0,11	102,55
14	CALADO PEQUEÑO	0,90	0,13	29,32
15	MOGOLLA INTEGRAL	0,90	0,10	64,48
16	MOGOLLA COCO	0,90	0,10	78,58
17	MOGOLLA NEGRA	0,90	0,10	67,07
18	TAJADO TRADICIONAL	0,90	0,16	30,03
19	TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	0,90	0,10	58,91
20	PAN QUESO	0,90	0,12	32,02
21	MOGOLLA BLANCA	0,90	0,10	63,85
22	CEREAL	0,90	0,20	125,53
23	MOGOLLA MESTIZA	0,90	0,14	66,87
24	MOGOLLA MIEL	0,90	0,12	36,39

Anexo J. Pronósticos agregados para la planeación

REFERENCIAS	Pronóstico						Pronóstico en Minutos					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
PALITOS	9633	16639	10317	14711	18768	9418	2090,36	3610,66	2238,79	3192,29	4072,66	2043,71
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*20	9700	6925	9770	7338	6420	9375	2104,90	1502,73	2120,09	1592,35	1393,14	2034,38
TOSTADA INTEGRAL	4748	4712	6856	4430	4175	4041	1030,32	1022,50	1487,75	961,31	905,98	876,90
CALADO PEQUEÑO	5279	5549	4392	5592	5371	4648	1145,54	1204,13	953,06	1213,46	1165,51	1008,62
TOSTADA MANTEQUILLA CJ*12	7257	8196	7302	6422	6951	6120	1574,77	1778,53	1584,53	1393,57	1508,37	1328,04
TOTAL TOSTADAS Y CALADOS							7945,89	9118,56	8384,23	8352,98	9045,65	7291,63
PANECILLO PEQUEÑO	12432	10966	11711	13383	12110	14063	5395,49	4759,24	5082,57	5808,22	5255,74	6103,34
PANECILLO GRANDE	11576	9689	11205	11546	10405	11196	5023,98	4205,03	4862,97	5010,96	4515,77	4859,06
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	5850	6554	7375	6966	6566	7498	2538,90	2844,44	3200,75	3023,24	2849,64	3254,13
TOTAL PANECILLOS							12958,37	11808,71	13146,29	13842,43	12621,15	14216,54
TAJADO MANTEQUILLA	9656	9598	9209	10526	7967	9930	6286,06	6248,30	5995,06	6852,43	5186,52	6464,43
EXTRA LARGO	7854	10256	6175	8439	12558	9464	5112,95	6676,66	4019,93	5493,79	8175,26	6161,06
TAJADO TRADICIONAL	5373	4098	6904	5117	4526	5942	3497,82	2667,80	4494,50	3331,17	2946,43	3868,24
PAN MIGA	5625	6673	5948	6379	5925	5862	3661,88	4344,12	3872,15	4152,73	3857,18	3816,16
ROOLY MANTEQUILLA	6400	5817	7780	7321	6604	8481	4166,40	3786,87	5064,78	4765,97	4299,20	5521,13
TAJADO INTEGRAL	7974	6311	7211	8535	6759	6940	5191,07	4108,46	4694,36	5556,29	4400,11	4517,94
PAN QUESO	4761	3982	5260	4559	4785	4018	3099,41	2592,28	3424,26	2967,91	3115,04	2615,72
PAN BOYACENSE	5457	6235	3880	4633	3514	2229	3552,51	4058,99	2525,88	3016,08	2287,61	1451,08
CEREAL	4693	2688	4403	2663	2255	1834	3055,14	1749,89	2866,35	1733,61	1468,01	1193,93
TOTAL PAN							37623,24	36233,36	36957,27	37869,97	35735,34	35609,70
MOGOLLA INTEGRAL	4541	7152	5435	5526	5265	3886	985,40	1551,98	1179,40	1199,14	1142,51	843,26
MOGOLLA COCO	3772	5050	4684	4115	4121	3022	818,52	1095,85	1016,43	892,96	894,26	655,77
MOGOLLA NEGRA	3819	3583	5116	4261	3890	3344	828,72	777,51	1110,17	924,64	844,13	725,65
MOGOLLA PEQUEÑA	9740	11360	9548	10430	10527	8430	2113,58	2465,12	2071,92	2263,31	2284,36	1829,31

MOGOLLA BLANCA	4201	3443	2923	2923	2587	2073	911,62	747,13	634,29	634,29	561,38	449,84
MOGOLLA MESTIZA	2260	3192	2727	1244	1978	1141	490,42	692,66	591,76	269,95	429,23	247,60
MOGOLLA MIEL	3141	2893	2592	2700	2229	1606	681,60	627,78	562,46	585,90	483,69	348,50
TOTAL MOGOLLAS							6829,86	7958,04	7166,43	6770,18	6639,55	5099,93

Anexo K. Clasificación por materia prima y cantidades iguales en bultos de las 24 referencias.

REFERENCIAS	Periodos					
	1	2	3	4	5	6
TOTAL REFERENCIAS DE PAN	505	533	499	530	514	524
TAJADO INTEGRAL	100	79	90	107	84	87
PAN QUESO	60	50	66	57	60	50
CEREAL	59	34	55	33	28	23
TOTAL REFERENCIAS TOSTADAS Y CALADOS	133	155	132	142	156	84
TOSTADA INTEGRAL	20	20	29	18	17	17
TOTAL REFERENCIAS MOGOLLAS	83	90	85	79	79	62
MOGOLLA INTEGRAL	19	30	23	23	22	16
MOGOLLA COCO	16	21	20	17	17	13
MOGOLLA MIEL	13	12	11	11	9	7
TOTAL REFERENCIAS PANECILLOS	200	172	191	208	188	210
PANECILLO GRANDE INTEGRAL	49	55	61	58	55	62
<b>TOTAL DE LA DEMANDA EN BULTOS</b>	<b>1255</b>	<b>1250</b>	<b>1261</b>	<b>1283</b>	<b>1230</b>	<b>1156</b>

Clasificación de referencias por materia prima y cantidades iguales en bultos.

REFERENCIAS	Periodos					
	1	2	3	4	5	6
Tajado Mantequilla	121	120	115	132	100	124
Extra Largo	98	128	77	105	157	118
Pan Miga	70	83	74	80	74	73
Rooly Mantequilla	80	73	97	92	83	106
Pan Boyacense	68	78	49	58	44	28
Tajado Tradicional	67	51	86	64	57	74
<b>TOTAL GRUPO REFERENCIAS</b>	<b>505</b>	<b>533</b>	<b>499</b>	<b>530</b>	<b>514</b>	<b>524</b>
Tostada Mantequilla CJ*20	40	29	41	31	27	39
Calado Pequeño	22	23	18	23	22	19
Palitos	80	139	86	123	156	78
Tostada Mantequilla CJ*12	30	34	30	27	29	26
<b>TOTAL GRUPO REFERENCIAS</b>	<b>133</b>	<b>155</b>	<b>132</b>	<b>142</b>	<b>156</b>	<b>84</b>
Mogolla Pequeña	41	47	40	43	44	35
Mogolla Blanca	18	14	12	12	11	9
Mogolla Mestiza	9	13	11	5	8	5
Mogolla Negra	16	15	21	18	16	14

TOTAL GRUPO REFERENCIAS	83	90	85	79	79	62
Panecillo Pequeño	104	91	98	112	101	117
Panecillo Grande	96	81	93	96	87	93
TOTAL GRUPO REFERENCIAS	200	172	191	208	188	210

Clasificación de referencias por materia prima y cantidades diferentes.

REFERENCIAS	Periodos					
	1	2	3	4	5	6
Tajado Integral	100	79	90	107	84	87
Pan Queso	60	50	66	57	60	50
Cereal	59	34	55	33	28	23
Tostada Integral	20	20	29	18	17	17
Mogolla Integral	19	30	23	23	22	16
Mogolla Coco	16	21	20	17	17	13
Mogolla Miel	13	12	11	11	9	7
Panecillo Grande Integral	49	55	61	58	55	62

Anexo L. Tablas de cálculos para la programación en Lekin

<b>DEMANDA PRONOSTICADA EN UNIDADES A PRODUCIR POR MES</b>						
	1	2	3	4	5	6
TOTALES TOSTADAS Y CALADOS	36619	42025	38639	38495	41686	33604
TOTALES PANECILLOS	24009	20656	22917	24930	22516	25259
TOTALES PAN	63648	62217	64151	65143	61463	62204
TOTALES MOGOLLAS	31478	36677	33028	31203	30601	23505

<b>UNIDADES A PRODUCIR POR BACTH</b>						
	1	2	3	4	5	6
TOTALES TOSTADAS Y CALADOS	153	175	161	160	174	140
TOTALES PANECILLOS	200	172	191	208	188	210
TOTALES PAN	796	778	802	814	768	778
TOTALES MOGOLLAS	131	153	138	130	128	98

<b>BULTOS A PRODUCIR POR DIA</b>							PROMEDIO
TOTALES TOSTADAS Y CALADOS	6	7	7	7	7	6	7
TOTALES PANECILLOS	8	7	8	9	8	9	8
TOTALES PAN	33	32	33	34	32	32	33
TOTALES MOGOLLAS	5	6	6	5	5	4	5

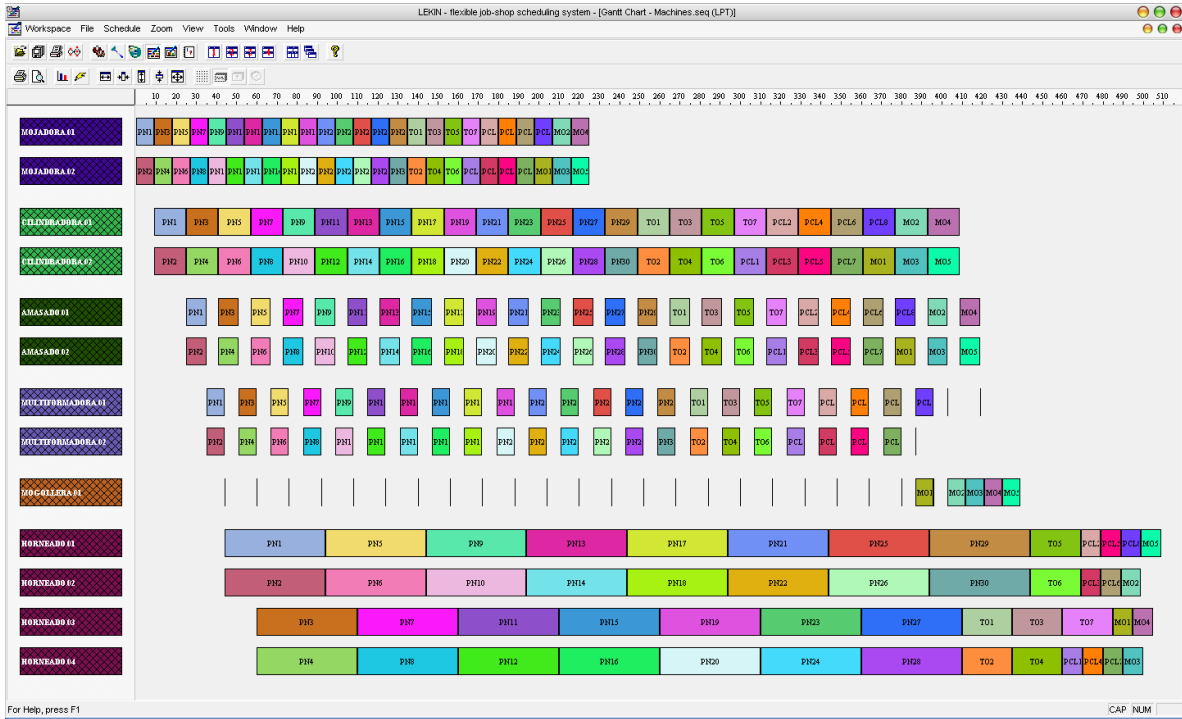


## Anexo M. Tablas de resultados para la programación en Legin

ID	MCs	Avail	Status
MOJADORA	2		
CILINDRADORA	2		
AMASADO	2		
MULTIFORMADORA	2		
MOGOLLERA	1		
HORNEADO	4		

ID	Wght	Rls	Due	Pr.tn.	Stat.
MO1	1	0	0	54	
MO2	1	0	0	54	
MO3	1	0	0	54	
MO4	1	0	0	54	
MO5	1	0	0	54	
PCL1	1	0	0	54	
PCL2	1	0	0	54	
PCL3	1	0	0	54	
PCL4	1	0	0	54	
PCL5	1	0	0	54	
PCL6	1	0	0	54	
PCL7	1	0	0	54	
PCL8	1	0	0	54	
PN1	1	0	0	94	
PN10	1	0	0	94	
PN11	1	0	0	94	
PN12	1	0	0	94	
PN13	1	0	0	94	
PN14	1	0	0	94	
PN15	1	0	0	94	
PN16	1	0	0	94	
PN17	1	0	0	94	
PN18	1	0	0	94	
PN19	1	0	0	94	
PN2	1	0	0	94	
PN20	1	0	0	94	
PN21	1	0	0	94	
PN22	1	0	0	94	
PN23	1	0	0	94	
PN24	1	0	0	94	
PN25	1	0	0	94	
PN26	1	0	0	94	
PN27	1	0	0	94	
PN28	1	0	0	94	
PN29	1	0	0	94	
PN3	1	0	0	94	
PN30	1	0	0	94	
PN4	1	0	0	94	
PN5	1	0	0	94	
PN6	1	0	0	94	
PN7	1	0	0	94	
PN8	1	0	0	94	
PN9	1	0	0	94	
TO1	1	0	0	69	
TO2	1	0	0	69	
TO3	1	0	0	69	
TO4	1	0	0	69	
TO5	1	0	0	69	
TO6	1	0	0	69	
TO7	1	0	0	69	

For Help, press F1



### Shop Performance

LPT

Running Time

Makespan

Max. Tardiness

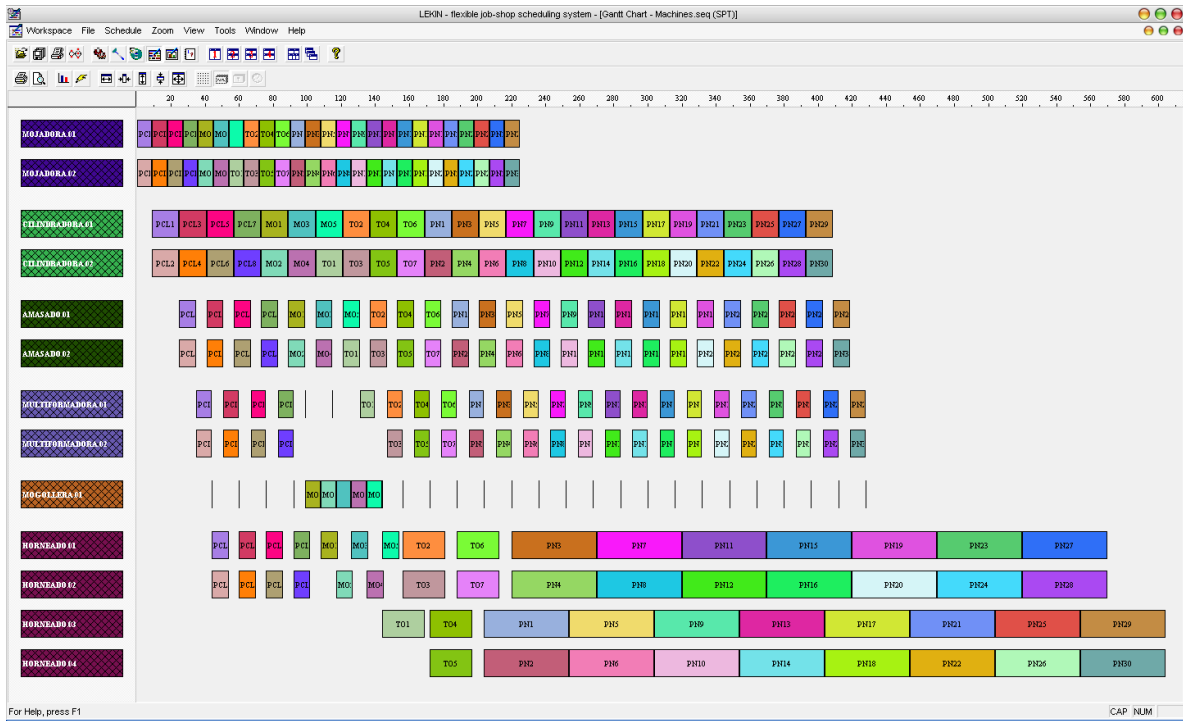
Number of Late jobs

Total Flow Time

Total Tardiness

Total Weighted Flow Time

Total Weighted Tardiness

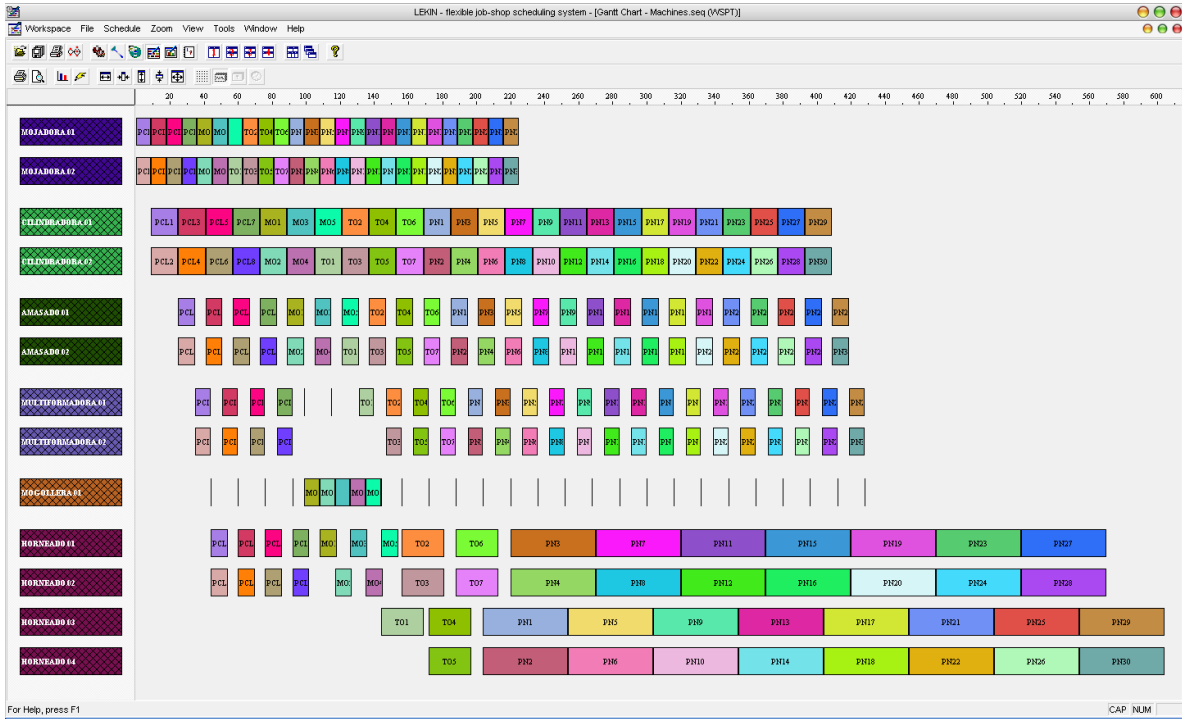


### Shop Performance

SPT

Running Time	1
Makespan	604
Max. Tardiness	604
Number of Late jobs	50
Total Flow Time	15399
Total Tardiness	15399
Total Weighted Flow Time	15399
Total Weighted Tardiness	15399

Close Help



### Shop Performance

WSPT

Running Time	1
Makespan	604
Max. Tardiness	604
Number of Late jobs	50
Total Flow Time	15399
Total Tardiness	15399
Total Weighted Flow Time	15399
Total Weighted Tardiness	15399

Close Help