

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y
CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN LA FUNDACIÓN HOGAR
INTEGRAL**

LORENA ANDREA BERNAL TIQUE

**UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D. C.
2013**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y
CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN LA FUNDACIÓN HOGAR
INTEGRAL**

**LORENA ANDREA BERNAL TIQUE
062082166**

**PROYECTO DE GRADO PARA
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

DIRECTOR

**ORLANDO DE ANTONIO
INGENIERO INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D. C.
2013**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN LA FUNDACIÓN HOGAR INTEGRAL” realizado por la estudiante Lorena Andrea Bernal Tique con código 062082166, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad para optar al título de Ingeniero Industrial.

Firma Director

Firma de Jurado.

Firma de Jurado

DEDICATORIA

A Dios, la fuerza creadora del universo por darme sabiduría y fortaleza para cumplir esta meta,

A mi madre y a mi hermana por su paciencia, comprensión, apoyo y amor durante estos años de estudio, a mi Padre (Q.E.P.D) por sus sabias palabras y consejos.

A Alejandro Vásquez, por su apoyo y amor incondicional.

A ti, querido lector por hacer que mi trabajo trascienda...

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Hogar Integral por brindarme la oportunidad de desarrollar el presente proyecto, a sus colaboradores en especial al ingeniero Jhon Francisco Pardo por su paciencia, colaboración y disposición.

Al ingeniero Orlando de Antonio, por guiarme en el desarrollo de éste proyecto, a la Universidad libre y docentes por brindarme los conocimientos y la formación integral que me permitieron crecer personal y profesionalmente.

A mis amigos por la oportunidad de crecer, afrontar y superar las dificultades.

A todas aquellas personas que directa o indirectamente colaboraron e hicieron posible el desarrollo de éste proyecto.

¡Gracias!

La Autora

RESUMEN

El presente proyecto tiene por objetivo el desarrollo de un sistema de planeación, programación y control (PPC) para el Centro de producción (CP) cocina industrial de la Fundación Hogar integral (FHI), A fin de brindar una herramienta que facilite la toma de decisiones y la organización de actividades relacionadas con la preparación de alimentos.

El método de planeación, programación y control desarrollado para el sistema de producción, presenta la siguiente estructura:

- MPS (Plan maestro de producción)
- MRP (Plan de requerimiento de materiales)
- Planeación jerárquica
- Programación de taller
- Control de piso
- Evaluación del sistema por medio de indicadores de gestión.

La metodología planteada se basa en el comportamiento de fabricación tipo taller que presenta la producción de alimentos en el CP, la cual puede ser ajustada a las necesidades futuras (mediano plazo) que se generen.

Palabras clave: Sistema, planeación, programación, control, indicadores de gestión.

ABSTRACT

The objective of this project is develop a system of planning, scheduling and control (PPC) for the production center (CP) industrial kitchen of the Fundación Hogar Integral (FHI). To provide a tool that facilitates the decision making and the organization of activities related with the food preparation.

The method of planning, scheduling and control developed for the production system, has the following structure:

- MPS (Master Production Scheduling)
- MRP (material requirements Planning)
- Hierarchical Planning
- Job shop scheduling
- Floor Control
- Evaluation of the system using management indicators.

The proposed methodology is based on the behavior of manufacturing type job shop of the food production in the CP, which can be adjusted to future needs (medium term) to be generated.

Keywords: System planning, scheduling, control, management indicators.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
JUSTIFICACIÓN	16
CAPITULO 1	18
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.1 Descripción del Problema.....	18
1.1.1 Pareto de variables críticas.....	19
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.3 OBJETIVOS.....	22
1.3.1 Objetivo general	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	23
1.5 MARCO METODOLÓGICO	24
1.5.1 Tipo de investigación.....	24
1.5.2 Cuadro Metodológico.....	24
1.5.3 MARCO LEGAL Y NORMATIVO.....	26
1.6 MARCO REFERENCIAL.....	27
1.6.1 Introducción a la Organización:.....	27
1.6.2 ANTECEDENTES	30
1.7 MARCO TEÓRICO	32
1.7.1 Pronósticos	32
1.7.2 Planeación jerárquica	36
1.7.3 Planeación de capacidades.....	37
1.7.4 Análisis de capacidad.....	38
1.7.4.1 Tipos de capacidad.	38
1.7.5 Programa maestro de producción (MPS)	41
1.7.6 Planificación de requerimientos de materiales (MRP) y MRP II	41
1.7.7 Programación de la producción.....	43
1.7.8 Programación de piso.....	48
1.7.9 Principios de la programación de los centros de trabajo	48

1.7.9.1	Programación de n tareas en una máquina “n/1”	51
1.7.9.2	Programación de n tareas en dos máquinas “n/2”	51
1.7.9.3	Programación de un número determinado de tareas en el mismo número de máquinas.	52
1.7.9.4	Programación de n tareas en m máquinas	53
1.7.10	Control de Producción.....	53
1.7.11	Herramientas de control del área de taller	54
1.8	MARCO CONCEPTUAL	55
2.	DIAGNOSTICO DEL SISTEMA ACTUAL DE PRODUCCIÓN	59
2.1	RECURSOS DISPONIBLES PARA LA PRODUCCIÓN	60
2.1.1	PERSONAL:.....	60
2.1.2	EQUIPOS:	62
2.2	ANÁLISIS DE PROVEEDORES	65
2.3	PROCESO DE COMPRA Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	66
CAPITULO 3	69
3.	SISTEMA PROPUESTO DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	69
3.1	CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS	69
3.1.1	Caracterización de procesos	70
3.1.2	Caracterización de variables	75
3.2	PRONÓSTICO.....	76
3.3	PROCESO DE PLANEACIÓN	79
3.3.1	DISTRIBUCIÓN DE FUNCIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS..	92
3.3.2	Diagrama hombre-máquina.....	93
3.3.3	Análisis de capacidad del sistema de producción.....	96
3.4	PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	100
3.4.1	Gantt de la operaciones de producción	100
3.5	CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	105
3.6	VALIDACIÓN DEL SISTEMA PPC (Planeación, Programación y Control)	112
CONCLUSIONES	125
RECOMENDACIONES	127

BIBLIOGRAFÍA.....	128
CIBERGRAFÍA	130
ANEXOS.....	132

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Hoja de registro sintetizada.....	20
Tabla 2. Cuadro Metodológico	24
Tabla 3. Leyes y decretos aplicables al sistema productivo de alimentos.....	26
Tabla 4. Normatividad Técnica	27
Tabla 5. Programas y estrategias usados en las diferentes administraciones Nacionales y Distritales, para el marco de la seguridad alimentaria en Colombia.....	31
Tabla 6. Funciones y lineamientos del MPS	41
Tabla 7. Características de los sistemas de programación.....	47
Tabla 8. Diez normas prioritarias para la secuenciación de tareas	50
Tabla 9. Pasos para el desarrollo del método Johnson. ²²	51
Tabla 10. Pasos para el desarrollo del método de asignación de recursos	52
Tabla 11. Aspectos para selección de proveedores.....	66
Tabla 12. Caracterización de variables	75
Tabla 13. Pronóstico por mínimos cuadrados	76
Tabla 14. Ecuación de tendencia de los mínimos cuadrados.....	77
Tabla 15. Demanda en el horizonte de planeación	80
Tabla 16. Plan cero Inventarios	81
Tabla 17. ÍTEM MASTER	82
Tabla 18. Lista de Ingredientes.....	83
Tabla 19. Horizonte de planeación.....	84
Tabla 20. Programa maestro de producción.....	84
Tabla 21. Ingredientes requeridos por semana	85
Tabla 22. Resumen de requerimientos.....	86
Tabla 23. Cronograma de trabajo.....	87
Tabla 24. Relación de funciones y tareas por operaria	92
Tabla 25. Análisis de capacidad para el recurso humano	97
Tabla 26. Análisis de capacidad para los equipos (maquinaria)	98
Tabla 27. Porcentaje de utilización de los equipos.....	99
Tabla 28. Asignación de procesos a los equipos de producción.....	102
Tabla 29. Formato 1. Lista de chequeo.....	105
Tabla 30. Formato 2. Control de Proveedores e Ingredientes.....	106
Tabla 31. Formato 3. Ficha técnica de comidas	107
Tabla 32. Formato 4. Registro y control del producto terminado	108
Tabla 33. Formato 6. Control de orden y aseo en áreas, y control de temperatura en equipos	110
Tabla 34. Formato 7. Registro de mantenimiento.....	111
Tabla 35. Cuadro comparativo.....	114

Tabla 36. Impacto del método propuesto.....	118
Tabla 37. Formulación de indicadores.....	119
Tabla 38. Correlación entre procesos e indicadores	120
Tabla 39. Evaluación de Indicadores	122

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Causa-efecto FHI	19
Diagrama 2. Pareto de variables criticas.....	20
Diagrama 3. Organigrama Fundación Hogar integral (FHI)	28
Diagrama 4. Diseño de un sistema de pronósticos	34
Diagrama 5. Tipos de pronósticos, técnicas y métodos.	35
Diagrama 6. Factores externos e internos asociados a la planeación de la producción... 36	
Diagrama 7. Sistema detallado MRP	42
Diagrama 8. “Programación y decisiones de piso de taller en operaciones enfocadas a los procesos”	49
Diagrama 9. Organigrama del área de producción.....	59
Diagrama 10. Mapa de procesos FHI	69
Diagrama 11. Caracterización en un sistema de gestión de calidad	70
Diagrama 12. Caracterización del proceso de planeación	71
Diagrama 13. Caracterización del proceso de producción	72
Diagrama 14. Caracterización del proceso de empaque.....	73
Diagrama 15. Caracterización del proceso de logística y entrega.....	74
Diagrama 16. Factores relacionados al proceso de planeación.....	79
Diagrama 17. Flujograma del proceso de producción de alimentos en la FHI.....	87
Diagrama 18. Proceso de producción.....	88
Diagrama 19. Recorrido de recepción y almacenamiento de materias primas.....	89
Diagrama 20. Recorrido para el proceso de producción de alimentos.....	90
Diagrama 21. Recorrido del producto terminado y envasado.....	91
Diagrama 22. Diagrama Hombre- Maquina	93
Diagrama 23. Diagrama de Gantt.....	100
Diagrama 24. Control en la trazabilidad del producto terminado	109
Diagrama 25. Descripción del área de producción	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. El proceso para desarrollar pronósticos:	33
Figura 2. Horizonte de planeación.....	37
Figura 3. Programación hacia adelante y hacia atrás	44
Figura 4. Diagrama de Gantt.....	46
Figura 5. Control del área de taller	55
Figura 6. Situación actual de la cadena de abastecimiento	65
Figura 7. Proceso de compras	67
Figura 8. Comportamiento de la demanda de almuerzos en la FHI.	78

INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas en general se enfrentan con desafíos organizacionales, bajo la presión comercial de ser más competitivas, por lo cual en algunos casos se deben cambiar o replantear la forma en la cual desarrollan sus procesos y actividades.

“El sector de producción de comidas se caracteriza por la utilización intensiva de la mano de obra con gran dependencia de la labor desarrollada por los operarios”.¹ Sin embargo la organización de las actividades y procesos juega un papel importante en la optimización de las labores desarrolladas.

En el presente proyecto se desarrolla un sistema de planeación, programación y control de la producción de alimentos en el centro de producción cocina industrial de la FHI, que responda a las necesidades específicas del proceso.

Lo cual se plantea por medio de tres capítulos, el primero presenta la síntesis teórica sobre la cual se basa el desarrollo del sistema propuesto, en el segundo capítulo se presenta el diagnóstico del sistema actual de producción, por último se plantea el sistema propuesto y su evaluación por medio de indicadores de gestión.

¹ PROENÇA, R.P.C. Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva, citado por Medeiros Da luz Clarissa, Pacheco Da Costa Rossana, Gilberto Do Nascimento, Pacheco Soraya, Condiciones de trabajo en la producción de comidas como factores de riesgo para la enfermedad venosa de miembros inferiores, Med Segur Trab 2007; Vol LII No 206, P.2

JUSTIFICACIÓN

La mala organización y distribución en planta, la falta de planeación, programación y control de la producción, y adicionalmente el pago de horas extras, son factores que generan no solo una baja productividad, sino también una menor rentabilidad. Analizando solamente los costos de distribución física, de manera agregada, que “representan un poco menos del 10% de las ventas de las empresas, y que pueden llegar a representar del 25% a 30% de las ventas en muchas empresas, e incluso estar por arriba del 50% de los costos de entrega de un producto”. Reflejando tanto en las ventas como en las utilidades, así como en los activos de las empresas. La distribución física puede tener un gran impacto en la rentabilidad de las inversiones y en el funcionamiento general de la empresa.²

La subutilización y la falta de mantenimiento de equipos de producción también disminuyen la eficiencia de actividades y aumenta los tiempos de producción. El mejoramiento en los procesos de producción no solo se centra el ciclo de producción sino también en las oportunidades para reducir desperdicios y disminuir los pasos que no agregan valor.

Algunos de los procesos o resultados indirectos de los sistemas de producción como los impuestos, los desperdicios, la contaminación, los adelantos tecnológicos, los suelos y salarios, son ejemplos de resultados indirectos, y son una causa de preocupación como de orgullo. La concientización de que estos factores son resultados de los sistemas de producción hace que los gerentes de operaciones lleven a cabo sus tareas de manera más efectiva.³

Son pocos los trabajos realizados alrededor de las organizaciones que como la FHI se dedican a la producción de alimentos preparados, en los que se abordan temas del sistema PPC (Planeación programación y control), puesto que sus operaciones se desarrollan generalmente bajo un sistema de producción tipo taller, generalmente el interés de estudio se centra en las buenas prácticas de manufactura (BPM). Sin embargo es necesario tener en cuenta que el desarrollo de dicho sistema permite abarcar aspectos que no solo afectan el producto sino también el correcto funcionamiento de la organización.

²Christopher Martin, LOGÍSTICA Aspectos generales Editorial LIMUSA Pg. 205 (08/08/2012)

³Norman Gaither Greg Frazier, Administración de producción y operaciones, Tomson editores-2003 P. 15

Teniendo en cuenta que la Fundación hogar integral (FHI) es una organización sin ánimo de lucro, y que su funcionamiento se sustenta o financia en gran medida por donaciones y alianzas que se han logrado establecer con otras organizaciones, se hace necesario desarrollar un sistema PPC, que permita optimizar el proceso de producción de alimentos, a fin de garantizar la eficiencia de las operaciones y el uso adecuado de los recursos.

Es por esto que el presente proyecto pretende desarrollar un sistema de planeación, programación y control de la producción de alimentos, que permita optimizar la gestión de operaciones en el centro de producción (CP) cocina industrial de la FHI.

CAPITULO 1

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

En la Fundación Hogar Integral (FHI) manejo de minutas (menús diarios) es la guía para la planeación diaria de las materias primas para la preparación de los almuerzos, sin embargo, el control de inventarios no está totalmente implementado.

El horario de trabajo del CP cocina Industrial es de 5:30 am a 3:00 pm teniendo en cuenta el tiempo de alistamiento o higienización de los operarios y operarias, Generalmente el horario se extiende hasta 2 o 3 horas más las cuales son reconocidas como horas extras diurnas, esto hace que la fundación FHI incurra en costos adicionales debido a una mala programación y planeación de las operaciones.⁴

Adicionalmente no se cuenta con la debida planeación de mantenimiento de los equipos usados, lo cual ha generado en varias ocasiones retrasos en la producción de alimentos.

No existen indicadores de cumplimiento, por lo cual no puede cuantificar la efectividad de los procesos. Las auditorías internas y externas no están implementadas en el proceso, adicional a esto algunas de las áreas no se encuentran demarcadas ni señalizadas correctamente, algunos equipos no se encuentran en uso y otros están siendo subutilizados.⁵

Las órdenes de pedido y compra de materias primas se realizan semanalmente para los centros de producción, este proceso se realiza con base a los requerimientos semanales según las minutas y el inventario.

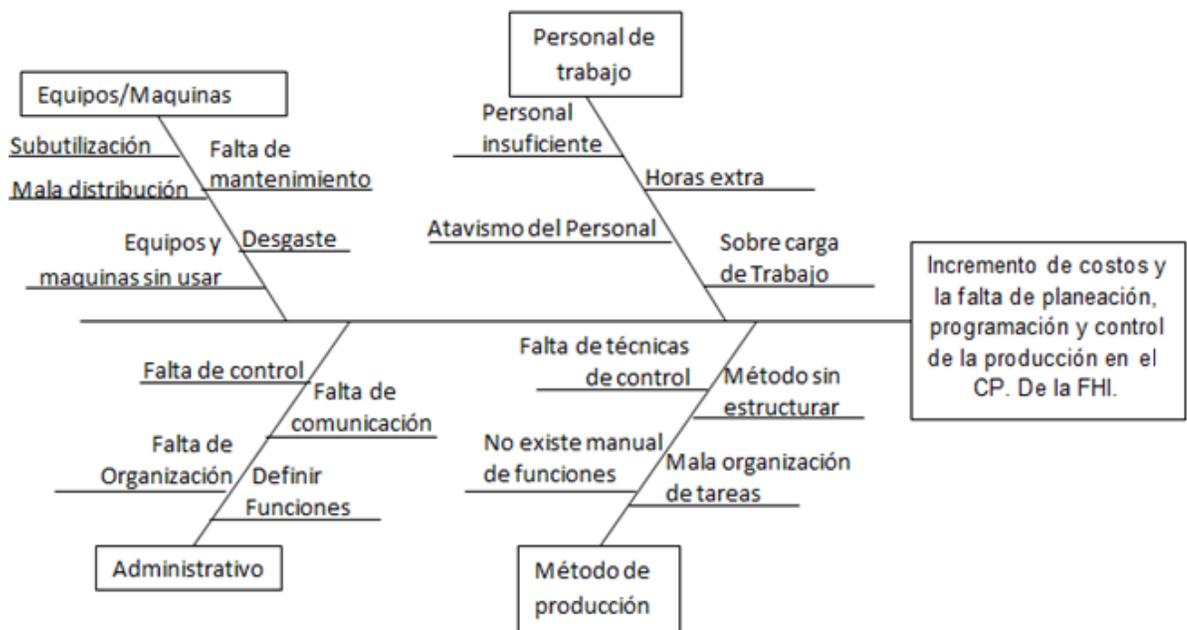
El almacenamiento y conservación de alimentos se hace bajo las condiciones de temperatura y humedad apropiadas.

⁴ Fuente: Pardo Jhon Francisco, Coordinador de producción y logística en FHI. (03/09/2012).

⁵ Ibíd.

A fin de identificar de manera específica los problemas asociados a la producción de alimentos en la FHI, se realizó el siguiente diagrama causa efecto, en el cual se muestran los factores que afectan dicha producción.

Diagrama 1. Causa-efecto FHI



Fuente: Diagrama elaborado por el autor, fuente de información: Pardo Jhon Francisco, Coordinador de producción y logística en FHI. (03/09/2012)

1.1.1 Pareto de variables críticas

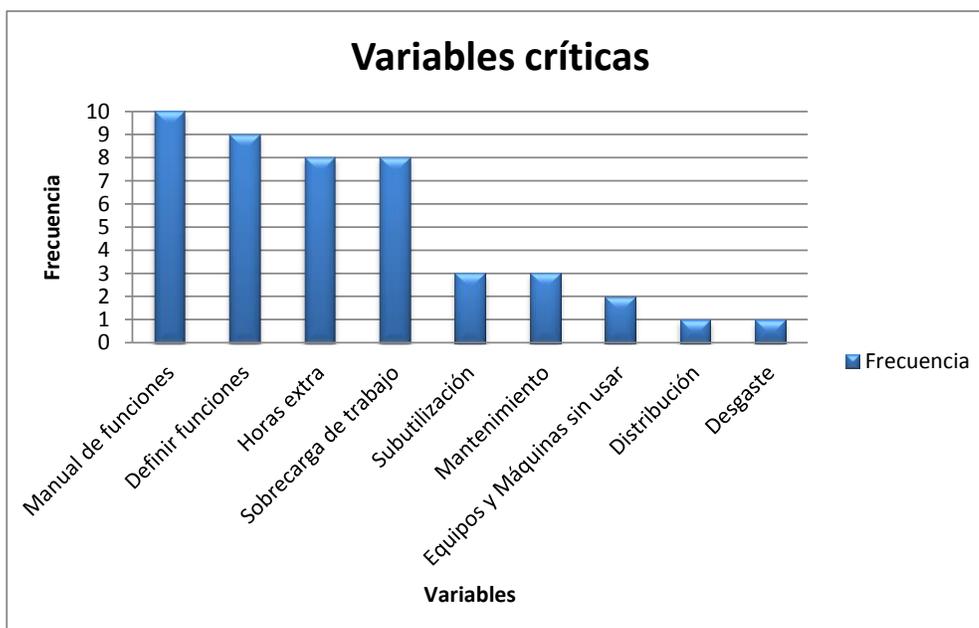
A fin de cuantificar y analizar la proporción en la cual los factores encontrados intervienen en la causa del problema, se utilizó una hoja de registro (Anexo 1), la cual permite reunir información por medio de un formato preimpreso en el que se relacionan los ítems a evaluar, el formato mencionado se diligenció con la colaboración del ingeniero a cargo de la producción de alimentos en la FHI. La Tabla 1. Hoja de registro sintetizada contiene los resultados obtenidos.

Tabla 1. Hoja de registro sintetizada

Factor	Subtotal	Porcentaje de afectación
Manual de funciones	10	22%
Definir funciones	9	20%
Horas extra	8	18%
Sobrecarga de trabajo	8	18%
Subutilización	3	7%
Mantenimiento	3	7%
Equipos y Máquinas sin usar	2	4%
Distribución	1	2%
Desgaste	1	2%
Total	45	100%

Con el objetivo de sintetizar la información obtenida, y de centrar el problema sobre las variables críticas cuya frecuencia es diferente a 0 se realizó el diagrama de Pareto a partir de la Tabla 1. Hoja de registro sintetizada

Diagrama 2. Pareto de variables críticas



Fuente: Autor, Fuente de información: Pardo Jhon Francisco, Coordinador de producción y logística en FHI. (14/09/2012).

El diagrama anterior muestra las variables críticas, los resultados y frecuencia de los mismos. Según los datos obtenidos los factores de mayor influencia en el problema encontrado están relacionados con el personal, puesto que no se tienen definidas las funciones de trabajo, la asignación de tareas y operaciones relacionadas con la producción se realiza según las necesidades diarias y por consenso entre los trabajadores, lo cual no es una metodología adecuada de trabajo puesto que se puede generar sobrecarga, adicionalmente la FHI incurre en el pago semanal de 5 horas extra por operario.

De la información anterior se pueden inferir que los factores analizados son una de las principales causas en el incremento de los costos de producción, puesto que afectan directamente el proceso, sin embargo como se mencionó en la descripción del problema estos factores mencionados no son la causa sino la consecuencia de que las operaciones y tareas relacionadas con la planeación programación y control de la producción, no se llevan a cabo de forma organizada o por medio de una metodología establecida que permita desarrollar las actividades de producción de acuerdo a los parámetros establecidos.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿CÓMO OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN COCINA INDUSTRIAL DE LA FUNDACIÓN HOGAR INTEGRAL?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema de planeación, programación y control de la producción de alimentos, que permita optimizar la gestión de operaciones el Centro de producción cocina industrial de la Fundación Hogar Integral.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar y caracterizar el funcionamiento actual del sistema de operaciones en el CP cocina industrial de la FHI.
- Caracterizar las variables del sistema, a fin de optimizar los procesos de elaboración de alimentos en la FHI.
- Desarrollar el método de planeación, programación y control que se ajuste al sistema de producción y que permita optimizar los procesos de elaboración de alimentos en la FHI.
- Validar el sistema de planeación, programación y control de producción en los CP de la FHI, de manera que permita cuantificar la eficiencia del sistema.

1.4 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

- **Delimitación geográfica**

El presente proyecto tiene como objetivo principal desarrollar el sistema de planeación, programación y control de la producción de alimentos, en el CP Cocina Industrial de la FHI ubicada en la Carrera 29 No.41-67 Sur, barrio Ingles, localidad 18 (Rafael Uribe Uribe) en la ciudad de Bogotá.

- **Delimitación temporal**

El tiempo de duración del proyecto de investigación fué 5 a 11 meses después de ser aprobado el anteproyecto.

- **Delimitación demográfica**

El presente proyecto se enfoca únicamente en el área de producción del CP cocina industrial de la FHI.

- **Delimitación técnica**

En el presente proyecto se desarrolló el sistema de planeación, programación y control de la producción del CP cocina industrial, de tal manera que la organización pueda seguir creciendo de manera proyectada y organizada, a partir de un desarrollo óptimo de las operaciones realizadas en el área de producción; la ejecución de los cambios y mejoras propuestas en el desarrollo del sistema, así como la inversión económica que conllevaría la implementación del sistema será decisión de la FHI.

1.5 MARCO METODOLÓGICO

1.5.1 Tipo de investigación

Investigación Mixta

En el presente proyecto se analizará el sistema de producción, y se hará toma de datos que permitan caracterizar el proceso de producción, e identificar las causas de ineficiencia del sistema actual, adicional a esto para el tratamiento de la información se usarán herramientas estadísticas. La información documentada, será la base de fundamentación para el desarrollo del proyecto.

1.5.2 Cuadro Metodológico

Tabla 2. Cuadro Metodológico

Objetivos específicos	Metodológica	Técnicas de recolección de datos
Diagnosticar y caracterizar el funcionamiento actual del sistema de operaciones en el CP cocina industrial de la FHI.	Levantamiento de información por medio de herramientas ingenieriles, métodos y técnicas cualitativas <ul style="list-style-type: none">• Fuente de información primaria• ISO- NTC 9001/2008, Ítems que permitan caracterizar el proceso.	<ul style="list-style-type: none">• Observación• Entrevistas• Encuestas• Fotos• Video

<p>Caracterizar las variables del sistema, a fin de optimizar los procesos de elaboración de alimentos en la FHI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de capacidad y estabilidad del proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Ishikawa • Tormenta de ideas • Cartas de control • Hojas de registro • Ruta de la calidad
<p>Desarrollar el método de planeación, programación y control que se ajuste al sistema de producción y que permita optimizar los procesos de elaboración de alimentos en el CP.</p>	<p>Estructurar el método de planeación, programación y control, mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MPS • MRP • Planeación jerárquica • Programación de taller • Control de piso 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes
<p>Validar el sistema de planeación, programación y control de producción en los CP de la FHI, de manera que permita cuantificar la eficiencia del sistema.</p>	<p>Se validará el sistema mediante la comparación de resultados obtenidos bajo el sistema actual y los resultados teóricos del sistema propuesto a fin de establecer cuantitativamente la eficacia del método propuesto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de Gestión 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes

Fuente: Autor 2012.

1.5.3 MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Tabla 3. Leyes y decretos aplicables al sistema productivo de alimentos

Normatividad	Entidad Emisora	Descripción
LEY 9 DE 1979	Congreso de Colombia	Mediante la cual se establecen medidas sanitarias
Decreto 3075/1997	Presidencia de la República	Establece las normas Requerimientos y disposiciones que deberán cumplir las empresas u organizaciones cuya actividad se relacione con: "el fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos" para consumo humano.
Decreto 0917/2012	Presidencia de la República	"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."
Decreto 4444/2005	Presidencia de la República	Mediante el cual se busca "reglamentar la expedición del permiso sanitario, régimen de vigilancia sanitaria y control de calidad de los alimentos fabricados y comercializados por Microempresarios, en el territorio nacional".
Decreto 60/2002	Presidencia de la República	"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".
Resolución 14712 /1984	Ministerio de Salud	"Mediante el cual se reglamenta lo relacionado con producción, procesamiento, transporte, almacenamiento y comercialización de vegetales como frutas y hortalizas". Elaboradas

Fuente: Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos INVIMA. Disponible en web.invima.gov.co

Tabla 4. Normatividad Técnica

Norma Técnica	Entidad Emisora	Descripción
NTC-ISO 22000/2005	ICONTEC	"Esta norma especifica requisitos para un sistema de gestión de Inocuidad de los alimentos en la cadena alimentaria cuando una organización necesita demostrar su capacidad para controlar los peligros relacionados con la Inocuidad de los alimentos con el objeto de asegurar que el alimento es inocuo en el momento del consumo humano. "

Fuente: Instituto Colombiano de normas técnicas. Disponible en icontec.org.co

1.6 MARCO REFERENCIAL

1.6.1 Introducción a la Organización:

Desde 1984 la Fundación Hogar Integral (FHI) inició labores en el barrio Jerusalén adscrito a la localidad de Ciudad Bolívar con 24 niños en una casa prestada por una familia, aportando un desayuno reforzado. Con el paso de los años esta Fundación se ha convertido en una gran organización con 65 personas en la nómina, todas con la meta de ayudar a los niños de Ciudad Bolívar.⁶

La fundación San Antonio, ICBF, la Fundación Éxito y conexión Colombia, han reconocido el trabajo de la FHI y ahora realizan trabajos conjunto que buscan cumplir los objetivos propuestos.

La encuesta nacional de situación nutricional (ENSIN) realizada por el ICBF, en su reporte de marzo de 2011 reporta que "la disminución global en niños y niñas

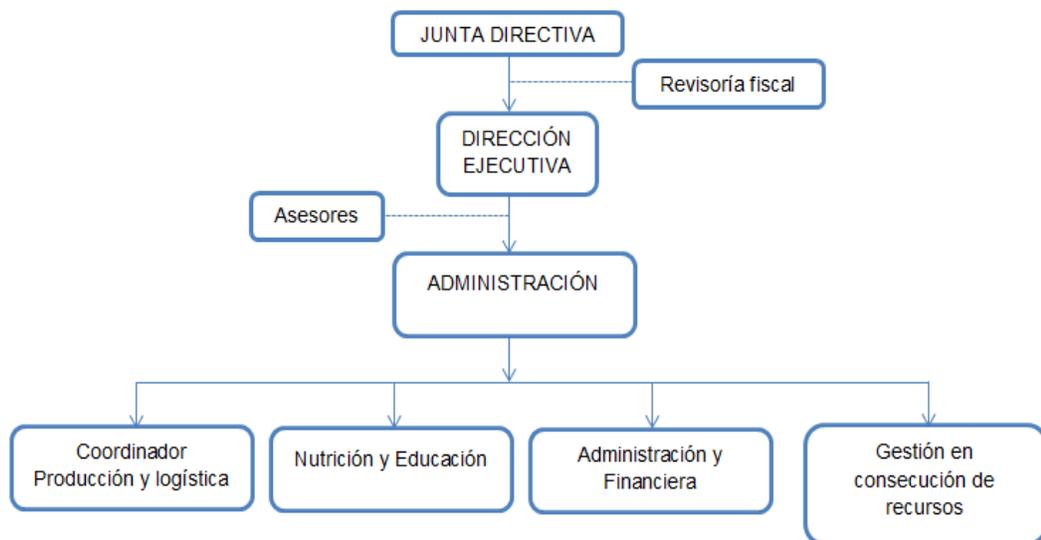
⁶ Fundación Hogar Integral, www.fundacionhogarintegral.org. (08/08/2012)

menores de 5 años fue de 37.03%, al pasar de 5.4 en 2005 a 3.4 en 2010.” Fruto del trabajo y esfuerzo de organizaciones como la FHI

La sede principal de la FHI se encuentra ubicada en la Carrera 68 C Bis No.37ª A 54 Sur. Trabajando conforme a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, dispuestos por la ONU, su labor diaria busca apoyar el proceso de erradicación de la pobreza extrema y el hambre alimentando a más de 1.400 niños diariamente. Contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las comunidades que se encuentran en alto riesgo de vulnerabilidad, generando un desarrollo humano integral en tres aspectos: físico, espiritual y mental, mediante la nutrición, la educación, la capacitación y la promoción social.⁷

La estructura organizacional de la FHI obedece a un esquema vertical en el que se observan las relaciones jerárquicas según las responsabilidades e interrelaciones.

Diagrama 3. Organigrama Fundación Hogar integral (FHI)



Fuente: Fundación Hogar Integral (FHI)

La FHI actualmente provee alimentos preparados (almuerzos) a 6 jardines o centros de desarrollo infantil (CDI) que son parte de la FHI:

- CDI Canadá

⁷ Ibíd. Pagina oficial FHI.

- CDI Qualitas
- CDI Cardenal Pedro Rubiano
- CDI Estercita
- CDI El Jardín de Sofí

Cada uno con aproximadamente con 150 niños. La FHI también provee refrigerios a 9 colegios de Bosa y Soacha.

Para la preparación de los alimentos la FHI cuenta con el centro de producción (CP) Cocina Industrial en el cual se elaboran 1.400 almuerzos diarios, pero tiene la capacidad para producir diariamente 4.000 raciones. Las instalaciones están con la aprobación del INVIMA. Se cumple con las normas del Decreto 3075 de 1997; su personal es coordinado por un chef del Sena altamente calificado y proporcionado por la Fundación San Antonio.⁸

Los procesos del CP cocina Industrial se realizan en las siguientes áreas:

- Área de lavado
- Área de cocción: cocina fría y cocina caliente
- Área de empacado
- Área de Recepción
- Área de despacho y transporte
- Área de almacenamiento

En el CP Panadería se elaboran diariamente los acompañamientos de las bebidas que conforman los refrigerios, se elaboran 1.500 unidades diarias pero tiene la capacidad para 3.000. También se atiende fuera de la Red de jardines, a tres instituciones y algunos usuarios de la Red de comedores de Alimenta Bogotá.⁹

Los procesos del CP Panadería se realizan con los siguientes equipos industriales:

- Mezcladora
- Batidora
- Horno
- Cuarto frío

⁸ Ibíd.

⁹ Ibíd.

1.6.2 ANTECEDENTES

El programa de alimentación mundial (PMA) de las Naciones Unidas, dedicado a la lucha contra el hambre, es el mayor representante de la red logística de abastecimiento de alimentos a nivel mundial, el cual “se financia totalmente mediante donaciones voluntarias, y proporciona alimentos a más de 90 millones de personas en promedio en más de 70 países”.¹⁰ El programa trabaja conjuntamente con organizaciones no gubernamentales dedicadas a la misma causa y a través del programa “Compras en aras del progreso”, contribuye al desarrollo de pequeños agricultores al comprarles sus alimentos, lo cual se ha convertido en una iniciativa innovadora que proporciona la inversión necesaria para que dichos mercados lleguen a ser competitivos.

En Colombia, se ha desarrollado la política nacional de seguridad alimentaria (PSAN), orientada a la realización de acciones que permitan combatir y disminuir los factores asociados a la “inseguridad alimentaria y nutricional, en los grupos de población en condiciones de vulnerabilidad”.¹¹

PSAN se proyecta por medio del plan nacional de seguridad alimentaria (PNSAN), el cual contempla los planes departamentales, municipales y plan distrital de seguridad alimentaria, a través de los cuales se busca contribuir a la entrega de alimentos por medio de diferentes escenarios según las necesidades de los usuarios, un ejemplo de esto son los programas desayunos escolares y restaurantes escolares que proveen alimentos preparados.

El programa nacional de alimentación para el adulto mayor “Juan Luis Londoño Cuesta”, es otro de los programas dirigidos por el ICBF, que proporciona atención alimentaria, uno de los servicios es el de “Ración Preparada”, que brinda almuerzos en áreas locales.¹²

La Tabla 5. Resume, los programas y estrategias usados en las diferentes administraciones Nacionales y Distritales, bajo las cuales se ha ido desarrollando el marco de la seguridad alimentaria en Colombia.

¹⁰ Programa Mundial de alimentos- Luchando contra el hambre Sep. de 2011 (08/08/2012)

¹¹ ICBF, Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, <https://www.icbf.gov.co/icbf/directorio/portel/libreria/php/03.030801.html> (01/09/2012)

¹² ICBF, PNAAM, <https://www.icbf.gov.co/icbf/directorio/portel/libreria/php/03.04010201.html> (01/09/2012)

Tabla 5. Programas y estrategias usados en las diferentes administraciones Nacionales y Distritales, para el marco de la seguridad alimentaria en Colombia.

Documento	Objetivos-Resultados
Constitución Política de Colombia 1991	Artículo 44: derecho a la alimentación como un derecho fundamental de los niños
	Artículos 64, 65 y 66: deberes del Estado en tanto a la oferta y la producción agrícola.
Plan Nacional de Alimentación y Nutrición (PNAN) 1996-2005	Creación del Comité Nacional de Nutrición y Seguridad Alimentaria -CONSA- para el seguimiento del mejoramiento de la situación alimentaria y nutricional de la población colombiana.
	Creación del Comité Nacional de Prevención y Control de las Deficiencias de Micronutrientes -CODEMI- para trabajar inter institucionalmente en las metas definidas en esta línea de acción.
Plan Decenal para la Promoción, Protección y Apoyo a la Lactancia Materna 1998 – 2008	En el periodo 1996-2002 el país consiguió mejorar la situación de desnutrición infantil global aguda y crónica.
Plan Nacional de Desarrollo 2002 – 2006	Programas y proyectos tendientes a mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de la población colombiana, por ejemplo, la Red de Seguridad Alimentaria (Resa)
Conpes Social 91 de 2005 “Metas y estrategias de Colombia para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio – 2015”	El país se compromete en el objetivo 1 (erradicar la pobreza extrema y el hambre) a: i) reducir la desnutrición global en los niños menores de cinco años, el indicador pasará de 7% en 2005 a 3% en 2015 y ii) mejorar el indicador de consumo de energía mínima; en el año 2000, el porcentaje de personas subnutridas era del 13%, para el 2015 se espera que sea del 7,5%.
Conpes social 113 de 2005. Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN)	La Política busca reforzar los compromisos adquiridos en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, ratificando los compromisos para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Fuente: Conpes 113. Secretaria Distrital de Integración Social, Doc. Alimentando capacidades desarrollo de habilidades y apoyo alimentario para superar condiciones de vulnerabilidad, Disponible en: <http://www.integracionsocial.gov.co> (01/09/2012)

En Bogotá, se ha creado una red de comedores comunitarios que proporcionan almuerzos preparados a las familias de estratos socioeconómicos bajos, “de los 312 comedores de Bogotá, 168 son de la secretaria de integración social y 144 son de los fondos de desarrollo”.¹³

¹³ Universidad de los andes, Debates sobre pobreza. Publicado: 10/05/2012 http://debatesobrepobrezas.uniandes.edu.co/Historial_Gente/157_Gente_ComedoresComunitarios_10052_012.asp?id=157 (01/09/2012)

En general el funcionamiento operativo de los comedores, en cuanto a la producción de alimentos, está basada en el ciclo de menús (minuta), el cual se repite tras cierto periodo de tiempo, el plan de abastecimiento se realiza a través de proveedores y operadores logísticos, en base a los requerimientos de la minuta.

La capacidad de producción de cada comedor comunitario depende de los recursos que este disponga, sin embargo deben cumplir con las especificaciones dadas por la secretaria de integración social para ser parte de la red de comedores.

Como parte del plan de aseguramiento de la calidad los comedores comunitarios deben ser auditados por la interventoría encargada de verificar el correcto funcionamiento de los mismos, por medio de registros y evidencias se demuestra la conformidad del producto entregado (almuerzos) a los beneficiarios.

En la actual administración de la ciudad “Bogotá Humana”. “En la meta de brindar alimentación al 100 por ciento de los niños y niñas que son atendidos en las modalidades institucionales, familiar y comedores comunitarios se busca llegar a 276.393”.¹⁴

Bajo la misma causa de combatir la inseguridad alimentaria funcionan otras fundaciones y organizaciones que se dedican a la preparación y distribución de almuerzos y refrigerios, dentro de las cuales se encuentra la Fundación Hogar Integral.

1.7 MARCO TEÓRICO

1.7.1 Pronósticos

Constituyen una de las herramientas más utilizadas para predecir qué sucederá en el futuro, las organizaciones deben tomar decisiones en el presente y el riesgo que asumen debe ser el menor posible, a fin de evitar errores futuros. Sin embargo los

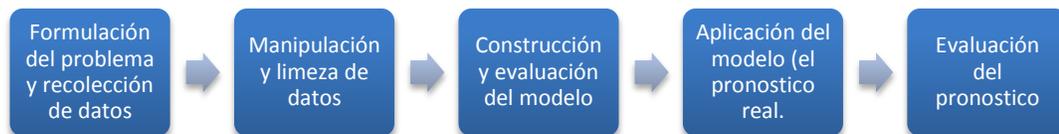
¹⁴Atención de calidad a la primera infancia, apuesta prioritaria del Plan de Desarrollo 'Bogotá Humana' <http://www.bogotahumana.gov.co> (01/09/2012)

pronósticos deben tener una información base confiable ya que de esta depende la viabilidad y nivel de confianza del pronóstico.

Los pronósticos usados por las organizaciones son de 3 tipos:

- Económicos
- Tecnológicos
- De la demanda

Figura 1. El proceso para desarrollar pronósticos:

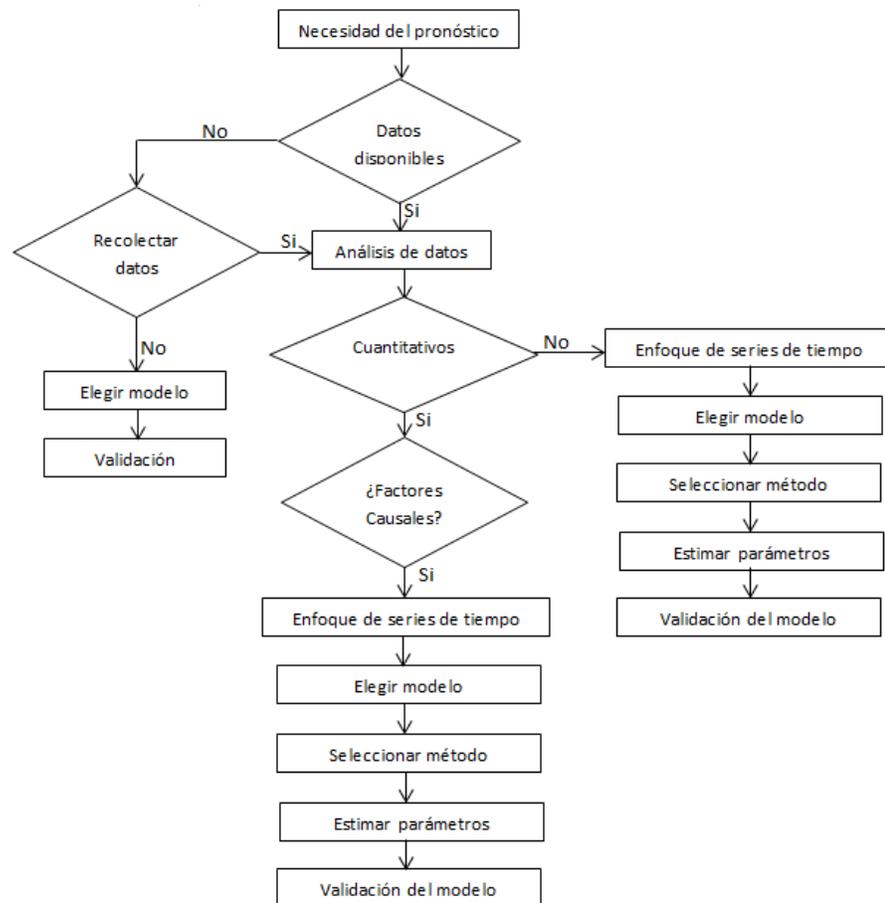


Fuente: Diagrama elaborado por el autor, fuente de información: Hanke John E., Pronósticos en los negocios 2006 (03/09/2012)

- 1) **La formulación de la recolección de datos:** Se debe definir el problema para el cual es necesario utilizar pronósticos, dada su naturaleza, generalmente de comportamiento variable e incierto. La recolección de datos es el punto más importante para la realización de pronósticos, ya que sobre estos, se realizaran todos los métodos y la fiabilidad de estos depende del manejo de la información escogida
- 2) **Manipulación y limpieza de los datos:** En esta fase se debe hacer una selección de información, puesto que se deben tener en cuenta solo los datos relevantes, es importante filtrar la información a fin de llegar a tener el nivel necesario de confianza y sobre los datos seleccionados.
- 3) **Construcción y evaluación del modelo:** Se trata de modelar adecuadamente los datos seleccionados, bajo un modelo de pronóstico escogido, el criterio bajo el cual se selecciona el modelo, depende de los objetivos del mismo, del comportamiento de los datos entre otros factores.
- 4) **Aplicación del modelo:** Consiste en desarrollar los pronósticos reales, con la información y el método seleccionados.

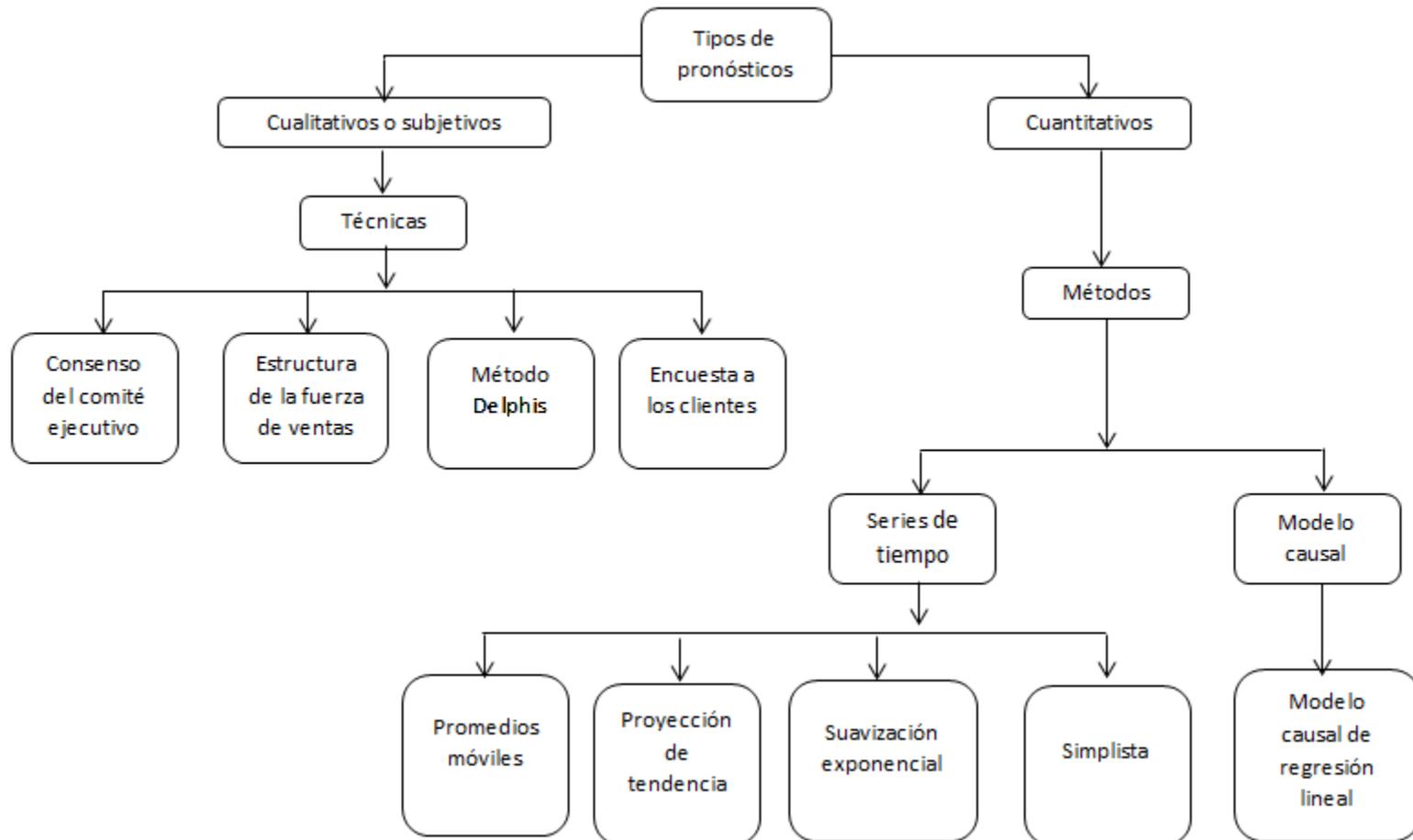
5) **Evaluación del modelo:** Comparar los datos históricos, con el modelo a fin de verificar la fiabilidad de los modelos

Diagrama 4. Diseño de un sistema de pronósticos



Fuente: Ramón Companys Pascual, Planificación y control de la producción Barcelona: Editorial Marcombo S.A., 1989 (03/09/2012).

Diagrama 5. Tipos de pronósticos, técnicas y métodos.

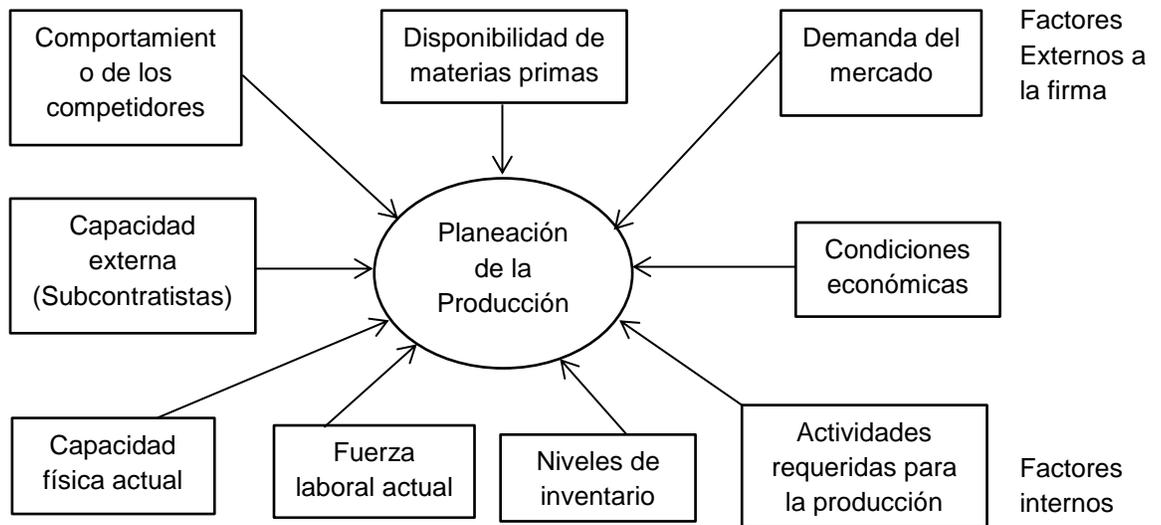


Fuente: Diagrama elaborado por el autor, fuente de información: Hanke John E., Pronósticos en los negocios 2006 (03/09/2012)

1.7.2 Planeación jerárquica

En el horizonte de tiempo para la planeación de la producción se contempla el corto, mediano y largo plazo, a fin de suplir las necesidades que esta demande, así mismo se puede evidenciar que en las organizaciones los niveles más altos a nivel jerárquico manejan la planeación a largo plazo, para lo cual utilizan datos globales, mientras que los niveles más bajos manejan la planeación a corto plazo usando datos más detallados. Harlan Meal se refiere a la planeación jerárquica de la producción (Hierarchical Production Planning (HPP)) al ajuste de la planeación a la estructura de la organización.¹⁵

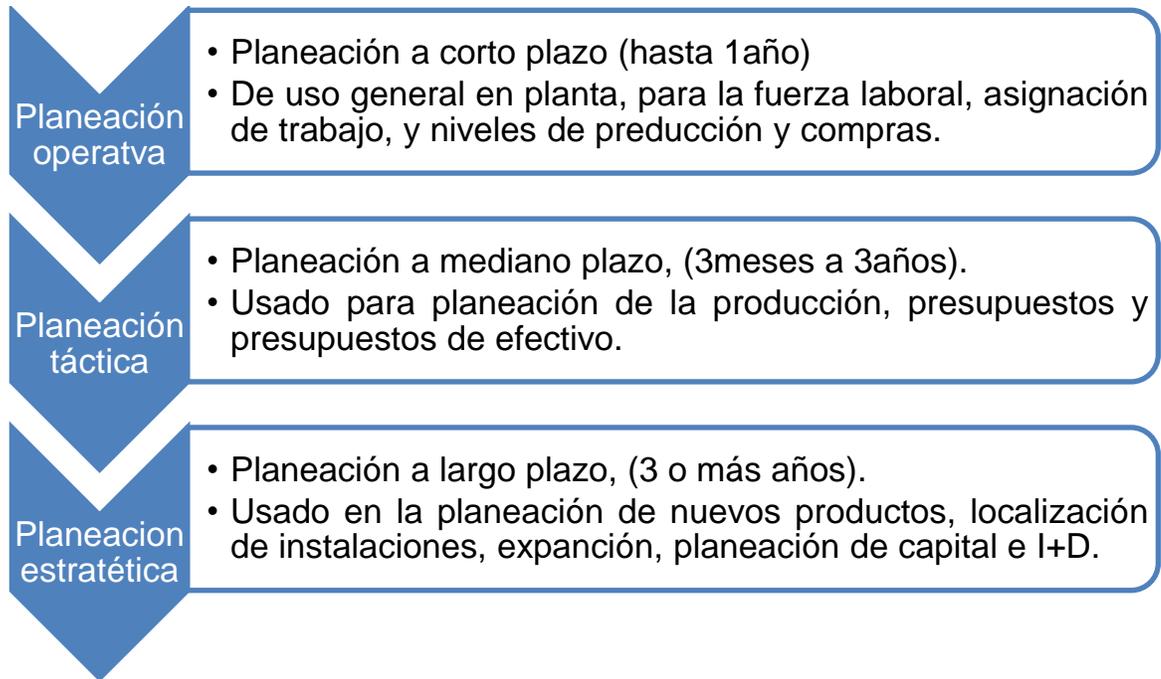
Diagrama 6. Factores externos e internos asociados a la planeación de la producción



Gráfica 1. Fuente: Chase Aquilano Jacobs, Administración de producción y operaciones- Manufactura y servicios, Edición 8va, Mc Graw Hill 2000 -Pg. 554

¹⁵ Harlan C. Meal, "Putting Production Decisions Where They Belong", Harvard Business Review 62, No. 2, marzo, abril 1984 pp. 102-11 (01/09/2012)

Figura 2. Horizonte de planeación



Fuente: Diagrama elaborado por el autor, fuente de información: Sipper Daniel, Blufin, Jr. Robert, planeación y control de la producción. (1998) Ed. McGraw Hill y Villalobos Caba Naim, Chamorro Altahona Oswaldo, Fontalvo Herrera Tomás José, Gestión de la producción.

1.7.3 Planeación de capacidades

Para las organizaciones es indispensable el buen uso de los recursos, puesto que de estos depende el óptimo funcionamiento de la misma.

Actualmente con la apertura económica y la globalización de los mercados, las empresas u organizaciones han tenido que ajustar sus modelos de producción o servicios de acuerdo a la capacidad, de tal manera que se pueda suplir el máximo posible de la demanda.

Por tal motivo la planeación de las capacidades pretende dimensionar de manera cuantitativa la capacidad de las organizaciones, a fin de asegurar el óptimo uso de los recursos.

1.7.4 Análisis de capacidad

“Se debe entender la capacidad como el potencial de trabajo con que se cuenta, medida por los diferentes sitios de trabajo”.

Las capacidades se expresan en diferentes unidades de acuerdo al proceso o servicio que maneje la organización, y del objeto de análisis, generalmente la capacidad se calcula con un año de periodo base.

1.7.4.1 Tipos de capacidad.¹⁶

- **Capacidad teórica (CT).**

Capacidad máxima de producción, prevista desde los sitios de trabajo, este nivel de capacidad sirve como frontera de análisis. Para n sitios de trabajo distintos la CT¹³:

$$\left(CT = \sum_{i=1}^n CT_i = \sum_{i=1}^n (365 \text{ dias} * 24 \text{ horas} * n_i) \right)$$

$$CT_i = 365(\text{día/año}) \cdot 24(\text{horas/día}) \cdot n_i$$

CT_i = Capacidad teórica del sitio del trabajo i.

n_i = # de sitios de trabajo del tipo i

- **Capacidad instalada (CI).**

Es la capacidad máxima de producción real, en la cual se contemplan las disminuciones por mantenimiento preventivo. Generalmente es dada por los fabricantes o por el departamento de mantenimiento o jefes de producción.¹³

$$\left(CI = \sum_{i=1}^n CI_i = \sum_{i=1}^n (365 \text{ dias} * 24 \text{ horas} - g_i) * n_i \right)$$

¹⁶ Méndez Giraldo Germán Andrés, Gerencia de manufactura función de planeación, U. Distrital, facultad de Ingeniería (2003) P. 108 Fuente referenciada: (Blanco, L. E Kalenatic D., 1993) consultado (02/09/2012).

$CI = 365(\text{día/año}) \cdot 24(\text{horas/día}) - g_i (\text{horas/año}) \cdot n_i$

$CI_i =$ Capacidad teórica del sitio de trabajo i .

$n_i =$ # de sitios de trabajo del tipo i

$g_i =$ Pérdidas por mantenimiento preventivo de una unidad de sitio de trabajo i (horas/año)

- **Capacidad Disponible (CD.)**¹⁷

Es la capacidad con la que realmente labora la organización, puesto que esta contempla las deficiencias del sistema, además de tener en cuenta las políticas de producción y administración de los recursos, las normas de trabajo y la jurisprudencia en que circunscribe.¹³ Para n sitios de trabajo distintos:

$$\left(CD = \sum_{i=1}^n CD_i = \sum_{i=1}^n (dh * nt_i * dt * g_i * n_i) - (G2 + G3 + G4) \right)$$

$CD_i =$ Capacidad disponible en el sitio de trabajo i .

$dh =$ Días hábiles en los que labora la empresa

$nt_i =$ # de turnos diarios para el sitio de trabajo i .

$dt_i =$ Duración de los turnos, (variación de un sitio a otro)

$G1 =$ Pérdidas totales por mantenimiento preventivo en todos los sitios de trabajo.

$G2 =$ Pérdida por inasistencia del personal de trabajo.

$G3 =$ Pérdida por factores organizacionales.

$G4 =$ Pérdida por factores aleatorios o no previsibles.

¹⁷ Ibid 109

- **Capacidad Necesaria (CN).**¹⁸

“Es la capacidad que se requiere para cumplir con un programa o plan de producción determinado que normalmente trabaja con el pronóstico de ventas”.¹⁹

$$\left(CN_i = \sum_{j=1}^n Qp_j \left(\frac{Unid}{año} \right) * Tp_{ij} \left(\frac{hora}{unid} \right) \right)$$

CN_i=capacidad necesaria del sitio de trabajo i

Qp_j=Cantidad planeada de producto j. Para P tipos de productos.

Tp_{ij}= Tiempo planeado de ejecución de una unidad de producto tipo en el sitio de trabajo i.

- **Capacidad Utilizada (CU).**²⁰

Es la capacidad que realmente se consumió durante la producción.¹³

$$\left(CU_i = \sum_{j=1}^p Qr_j \left(\frac{Unid}{año} \right) * Tr_{ij} \left(\frac{hora}{unid} \right) \right)$$

Cu_i= Capacidad utilizada en el sitio de trabajo i.

Qr_j=Cantidad realmente elaborada de producto j en el horizonte de tiempo considerado.

Tr_{ij}= tiempo realmente gastado en la elaboración de lo sitios de trabajo i para la elaboración del producto j.

¹⁸ Ibid P. 110

¹⁹ Ibid P.110

²⁰ Ibíd. P. 110-111

1.7.5 Programa maestro de producción (MPS)

El plan maestro de producción, es un documento donde se registra la planeación de la producción para un horizonte de tiempo determinado, en el cual se tienen en cuenta los recursos disponibles, la capacidad y la demanda.²¹

Tabla 6. Funciones y lineamientos del MPS

MPS	
Funciones	Lineamientos
Convierte los planes agregados en artículos finales específicos	Trabajar en un plan de programación globalizado
Evalúa alternativas de solución	Programar módulos comunes si es posible
Genera requerimientos de materiales	Cargar las instalaciones en términos reales de capacidad
Genera requerimientos de capacidad	Entrega de pedidos de acuerdo a lo programado
Facilita el procedimiento de la información	Hacer seguimiento a los niveles de inventario
Mantiene las prioridades validas de los programas de información	Reprogramar si se requiere

Fuente: Villalobos Caba Naim, Chamorro Altahona Oswaldo, Fontalvo Herrera Tomás José, Gestión de la producción, Pg. 259-260

1.7.6 Planificación de requerimientos de materiales (MRP) y MRP II

“El MRP nace y se desarrolla en Estados Unidos a partir de la década de los 60, como un paquete informático capaz de dar una respuesta puntual al cálculo y planificación de las necesidades de materiales derivadas de un programa de producción industrial”.²²

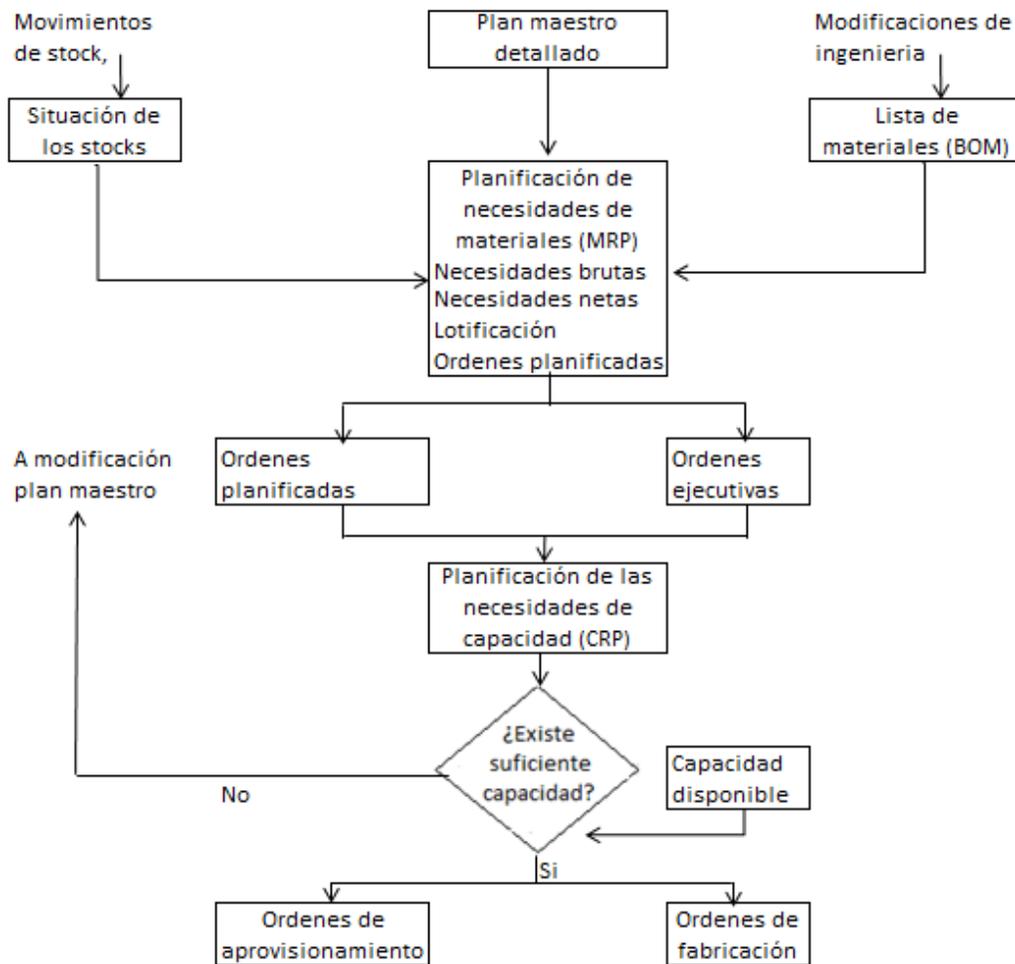
²¹ Anaya Tejero Julio Juan, Logística integral: La gestión operativa de la empresa, Pg. 99-100

²² Ibid. P.99

En este sistema se identifican las necesidades específicas de la cantidad de materiales a utilizar en la fabricación de un producto teniendo en cuenta los resultados arrojados por el MPS.

En esta parte también se involucra el MRP II, cuya diferencia con el MRP radica en que su función no es solamente programar el requerimiento de materiales, sino también todos los recursos necesarios para desarrollar la planificación del MPS, sin embargo su aplicación no es recomendable en empresas de fabricación continua.

Diagrama 7. Sistema detallado MRP



Fuente: Ramon Companys pascual, Planificación y Programación. Pg 81

1.7.7 Programación de la producción

El objetivo principal de la programación es el cumplimiento de los planes de producción, a los requerimientos de demanda, la capacidad de producción, y el tiempo. Para lo cual se debe conocer mantener la información de:²³

- Maquinaria (cap. En Unid/tiempo)
- Materiales (Especificaciones técnicas)
- Recurso humano (nivel de especificación)
- Secuencia tiempo de por operación y por producto

• Método de producción continuo

Se caracteriza por una alta inversión tecnológica, con una tasa de producción uniforme y máxima, por lo cual el método exige una alta programación de abastecimiento de materias primas dado que el proceso es constante, de igual manera la parte de distribución es un factor importante, por los altos niveles de producción.²⁴

• Método de producción en serie

Se centra en el producto, para lo cual se adapta dependiendo el lote a producir, la maquinaria y la programación de operaciones, “la programación tiene que establecer los tiempos de requisición de materia prima, el proceso entre si y la distribución del producto final”.²⁵

• Intermittente

Se refiere a fabricación sobre pedido, como talleres, fábricas y plantas que elaboran productos especiales. Dadas las especificaciones de los productos la maquinaria usada generalmente es adaptada (combina lo estándar con modificaciones específicas de diseño).

²³ Bello Pérez Carlos, Manual de producción aplicado a pequeñas y medianas empresas, 2004 (02/09/2012)

²⁴ Ibid P.273

²⁵ Ibid

Este tipo de producción no maneja una frecuencia estándar del proceso, por lo cual “la programación se realiza teniendo en cuenta las horas-maquina o de recurso humano de que dispone la planta en cada uno de sus departamentos”.²⁶

1.7.7.1 Programación hacia adelante y programación hacia atrás

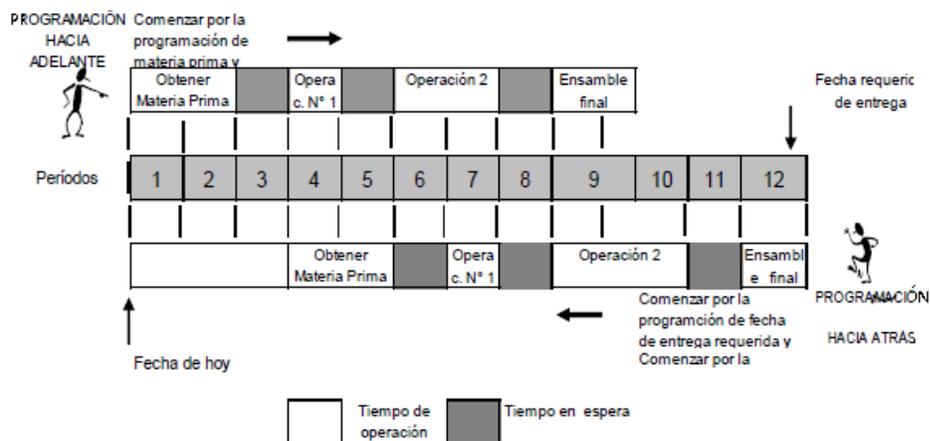
- **Programación hacia adelante:**

Consiste en la programación inmediata de las operaciones, una vez son conocidos los requerimientos se establece la fecha de inicio, a partir de la cual comienzan a desarrollarse las operaciones, en ocasiones las operaciones terminan antes del tiempo que se había establecido, presenta nivel de trabajo en proceso y mayores niveles de inventario.²⁷

- **Programación hacia atrás:**

Establece la fecha de inicio de las operaciones de tal modo que se eliminen los tiempos de espera desde la planeación de requerimiento de materiales, para lo cual se establece la fecha de inicio a fin de cumplir con la fecha de entrega.

Figura 3. Programación hacia adelante y hacia atrás



Fuente: Villalobos Caba Naim, Chamorro Altahona Oswaldo, Fontalvo Herrera Tomás José, Gestión de la producción, Pg. 211

²⁶ Ibid P.273-274

²⁷ Villalobos Caba Naim, Chamorro Altahona Oswaldo, Fontalvo Herrera Tomás José, Gestión de la producción. (06/09/2012).

1.7.7.2 Técnicas de programación

Las técnicas de programación utilizadas en las organizaciones dependen de los objetivos de la misma, es decir que no existe un solo método para programar la producción, la técnica escogida depende de la exactitud que se requiera.²⁸ Para identificar y escoger la técnica de programación se deben tener en cuenta los siguientes criterios y la importancia de los mismos, ya que dependiendo de la prioridad se escogerá la técnica²⁹:

- Minimizar el tiempo de producción.
- Minimizar el uso de la instalación.
- Minimizar el inventario de trabajo en proceso.
- Minimizar el tiempo de espera del cliente.

Al seleccionar el tipo de técnica de programación, se debe tener en cuenta la planeación establecida y la clase de control a que se va a realizar, puesto que estos se complementan.

- **Gantt**

La técnica de programación de Gantt, se puede utilizar en varias aplicaciones, dependiendo de las necesidades, por lo cual se pueden realizar diferentes gráficos de Gantt para programar distintas secciones de producción.

- **Programas de trabajo**

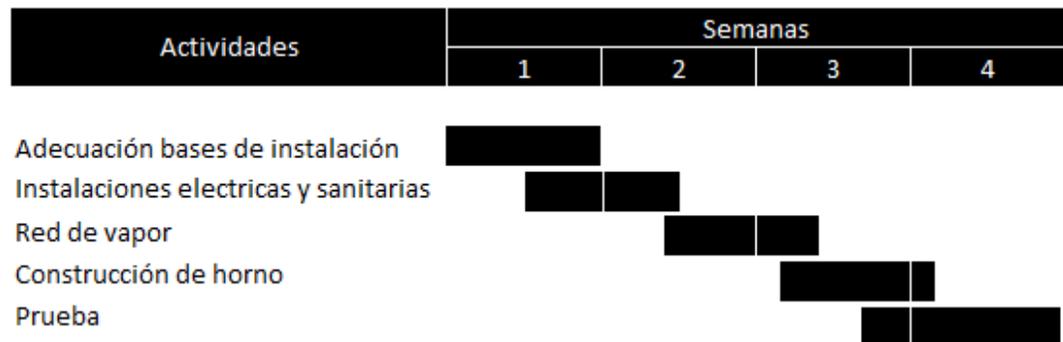
Tiempo para producir un lote o producto específico. En el cual se describen las actividades, las máquinas y tiempo requerido.³⁰

²⁸ Ibíd. P. 273

²⁹ Barry Render, Heizer Jay , Principios de Administración de Operaciones,(2004) (07/09/2012)

³⁰ Bello Pérez Carlos, Manual de producción aplicado a pequeñas y medianas empresas, 2004 (02/09/2012)

Figura 4. Diagrama de Gantt



Fuente: Bello Pérez Carlos, Manual de producción aplicado a pequeñas y medianas empresas, 2004 (02/09/2012). Pg. 151

Carga a máquinas: Describe la relación entre el volumen y la capacidad de producción, lo cual se expresa en horas /maquina u otras unidades que dependiendo del proceso (Kg/Horas, mts/Hora, Unid/Hora...etc.).³¹

Avance de trabajos: Presenta la planeación de actividades en relación a los avances que se han ejecutado a fin de cumplir con lo establecido en el tiempo proyectado.³²

- **Cartas de programación**

“Muestran las actividades secuenciales necesarias para terminar un trabajo. Las cartas de cargas muestran las horas de trabajo asignadas a un grupo de trabajadores o máquinas”.³³

³¹ Ibíd. P. 274

³² Ibíd. P. 275

³³Villalobos Op. Cit. P. 211

Tabla 7. Características de los sistemas de programación

	VOLUMEN ALTO	VOLUMEN INTERMEDIO		VOLUMEN BAJO
Tipo de sistema de producción	Continuo (Operaciones de flujo)	Intermitente (operaciones de flujo por lotes)	Trabajo interno (por lotes o trabajos únicos)	Proyecto (Trabajos únicos)
Características clave	Equipo especializado. Igual secuencia de operaciones, a menos que este guiada por microprocesadores y/o por robots.	Mezcla de equipos. Secuencia similar para cada lote	Equipo de propósito general. Secuencia única para cada trabajo.	Mezcla de equipo. Secuencia y localización única para cada trabajo.
Intereses en el diseño	Balanceo de línea. Tiempo y costo de cambio	Balanceo de línea y hombre Máquina. Tiempo y costo de Cambios	Balace hombre-máquina. Utilización de la capacidad	Asignación de recursos para tiempo y costo
Intereses de operación	Escasez de Material. Averías del Equipo. Problemas de Calidad. Mezcla volumen de productos	Problemas de material y Equipos. Costos de arranque y Tamaño de corrida. Acumulación de inventario (tiempo de rotación)	Secuencia de Trabajo. Carga de centros de trabajo	Cumplir tiempo programado. Cumplir costos presupuestados. Utilización de recursos

Fuente: Villalobos Caba Naim, Chamorro Altahona Oswaldo, Fontalvo Herrera Tomás José, Gestión de la producción, Pg. 209.

1.7.8 Programación de piso

“Las instalaciones orientadas al proceso (también llamadas taller de trabajo intermitente o de producción por pedido)”.³⁴ Se caracterizan por tener diferentes niveles de producción con variedad de productos, los cuales se fabrican a por pedido. Este tipo de sistemas deben tener en cuenta las siguientes consideraciones para obtener un desarrollo óptimo de las operaciones³⁵:

- Programar los pedidos, teniendo en cuenta la capacidad de producción.
- Confirmar la cantidad de recursos, herramientas y materias primas, antes de comprometerse con el cliente, o enviar el pedido a los centros de producción.
- Realizar la planeación de la producción a fin de cumplir con la fecha de entrega del pedido.
- Comprobar el avance de las actividades programadas en producción.
- Llevar estadísticas de cumplimiento y eficiencia.

Dadas las condiciones de variabilidad en el proceso de producción tipo taller, no es fácil establecer una técnica de programación, por lo cual generalmente se establecen únicamente métodos de planeación y control de la producción.

1.7.9 Principios de la programación de los centros de trabajo³⁶

- Relación directa entre el flujo de trabajo y el flujo de efectivo.
- Efectividad del taller = Velocidad del flujo a través del taller.
- Tareas programadas en fila, pasos del proceso hacia atrás.
- Las tareas en proceso no deben interrumpirse.
- La eficiencia se logra identificando los cuellos de botella por centros de trabajo y tareas.
- “Reprogramar cada día”³⁷
- Retroalimentar las tareas incompletas en los centros de trabajo.
- Balancear el trabajo según los insumos y la capacidad del trabajador.

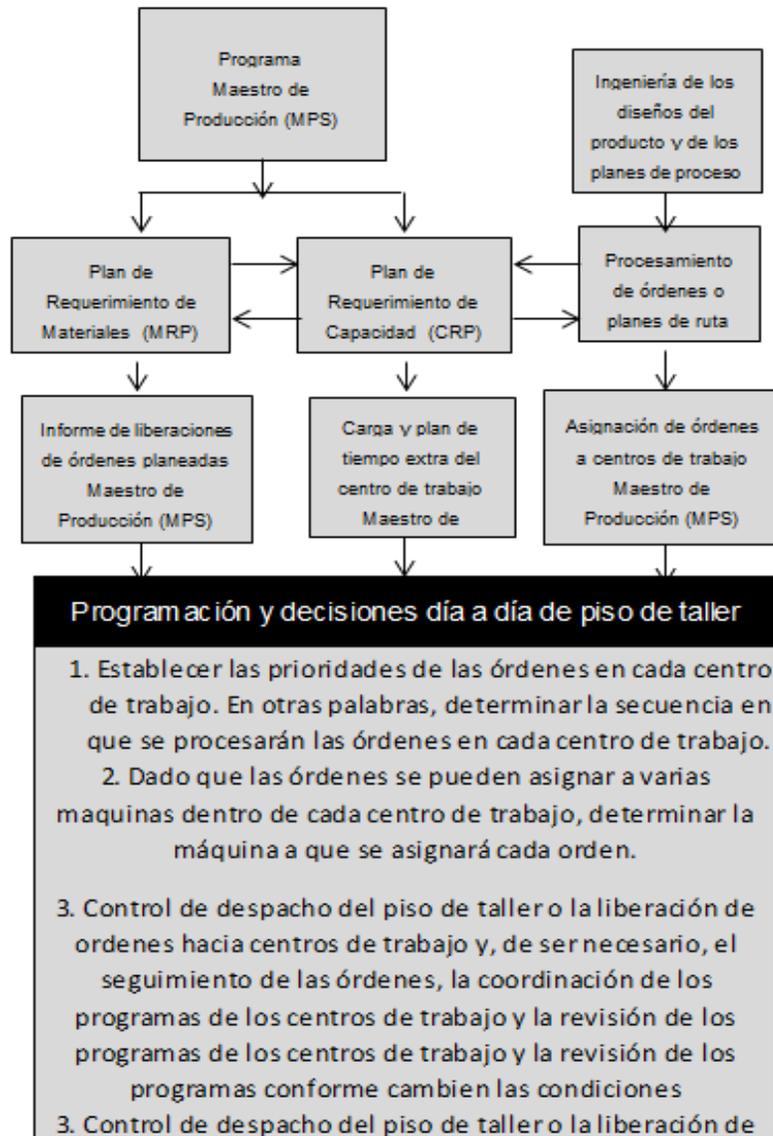
³⁴ Barry Render, Heizer Jay , Principios de Administración de Operaciones,(2004) (07/09/2012)

³⁵ Ibid. P. 563

³⁶ Chase Aquilano Jacobs, Administración de producción y operaciones- Manufactura y servicios, Edición 8va, Mc Graw Hill (2000) Pg. 697. (06/09/2012)

³⁷ Ibid. P. 697

Diagrama 8. “Programación y decisiones de piso de taller en operaciones enfocadas a los procesos”³⁸



Fuente: Norman Gaither, Greg Frazier, Administración de Producción y Operaciones, octava edición (2003) Pg. 440

³⁸ Norman Gaither, Greg Frazier, Administración de Producción Y Operaciones Pg. 440 (06/09/2012)

Tabla 8. Diez normas prioritarias para la secuenciación de tareas

<p>1. FCFS (first-served), (primero en llegar primero en ser atendido). Los pedidos se ejecutan en el orden en que llegan al departamento.</p> <p>2. SOT (Shortest operating time) (tiempo de operación mas corto). Primero se ejecuta la tarea que tenga el tiempo de terminación más corto, luego el segundo más corto, etc. Este es idéntico al SPT (shortest processing time) (tiempo de procesamiento mas corto).</p> <p>3. Fecha de vencimiento: Primero la fecha de vencimiento más temprana; primero se ejecuta la tarea que tenga la fecha de vencimiento más temprana. DDate (cuando se refiere a la tarea completa); OPNDD (Cuando se refiere a la operación siguiente).</p> <p>4. Fecha de iniciación: fecha de vencimiento menos plazo normal. (Ejecutar primero la tarea con la fecha de iniciación más temprana).</p> <p>5. STR (slack time remaining per operation) (tiempo de calma restante). Se calcula como la diferencia entre el tiempo restante antes de la fecha de vencimiento menos el tiempo de procesamiento restante. Los pedidos que tienen el STR más corto se ejecutan primero.</p>	<p>6. El STR/Op (slack time remaining per operation) Los pedidos con STR/OP más cortos son ejecutados primero.</p> <p>7. El STR/OP se calcula de la siguiente manera:</p> $\frac{STR}{OP} = \frac{\text{Tiempo restante antes de la fecha} - \text{Tiempo de Procesamiento restante}}{\text{Número de operaciones restantes}}$ <p>8. CR (Critical ratio) (coeficiente crítico). Se calcula como la diferencia entre la fecha de vencimiento y la fecha actual dividida el número de días de trabajo restantes. Los pedidos que tienen el CR más pequeño se ejecutan primero.</p> <p>9. QR (queue ratio) (coeficiente de la fila). Se calcula como el tiempo de calma restante en el programa dividido por el tiempo de fila restante planeado. Los pedidos que tengan el QR más pequeño se ejecutan primero.</p> <p>10. LCFS (last-come, first served) (último en llegar, primero en ser atendido). Esta norma se presenta con frecuencia por defecto. A medida que llegan los pedidos, estos se colocan encima de la pila; el operador usualmente recoge el pedido de encima y lo ejecuta primero.</p> <p>11. Orden aleatorio o caprichoso. Los supervisores u operadores usualmente escogen cualquier tarea que deseen ejecutar.</p>
--	---

Fuente: Chase Aquilano Jacobs, Administración de producción y operaciones- Manufactura y servicios, Edición 8va, Mc Graw Hill 2000 (06/09/2012). Fuente Referenciada: Lista modificada de Donald W. Fogarty, John H. Blackstone y Thomas R. Hoffmann, Production and Inventory Management (Cincinnati: South-Western Publishing, 1991), pp 452-453

1.7.9.1 Programación de n tareas en una máquina “n/1”

La tabla 8. Muestra las Diez normas para la secuenciación de tareas, enuncia los criterios de selección de prioridades que se pueden usar según las necesidades y características del área de producción.

“La única restricción que hay respecto a n es que este debe ser un número específico y finito.”³⁹

1.7.9.2 Programación de n tareas en dos máquinas “n/2”⁴⁰

En este caso dos o más tareas deben ser programadas en dos máquinas que trabajan simultáneamente. El criterio bajo el cual se determina la solución óptima es el método Johnson o norma, el cual busca minimizar el tiempo de flujo, desde el inicio, hasta el fin de las actividades.

Tabla 9. Pasos para el desarrollo del método Johnson.²²

Norma o método Johnson
<ol style="list-style-type: none">1. Registrar el tiempo de operación para cada tarea en ambas máquinas.2. Escoger el tiempo de operación más corto.3. Si el tiempo más corto es para la primera máquina, hacer la tarea primero, si es para la segunda hacer la tarea de último.4. Repetir los pasos 2 y 3 para cada restante hasta completar el programa.

Fuente: Chase Aquilano Jacobs, Administración de producción y operaciones- Manufactura y servicios, Edición 8va, Mc Graw Hill (2000) Pg. 688 (06/09/2012)

La norma Johnson establece la secuenciación de las actividades a realizar, de tal modo que se minimice el tiempo del proceso, con lo cual se organizan las actividades de menor a mayor tiempo para ejecutar las primeras en una máquina y las segundas en la siguiente máquina.⁴¹

³⁹Chase Aquilano Jacobs, Administración de producción y operaciones- Manufactura y servicios, Edición 8va, Mc Graw Hill (2000) Pg. 684. (06/09/2012).

⁴⁰ Ibid P. 687

⁴¹ Ibid P. 688

1.7.9.3 Programación de un número determinado de tareas en el mismo número de máquinas.⁴²

Este es un caso común del trabajo en talleres, puesto que no se trata de establecer la secuencia de actividades, sino que asignación dar a cada máquina, a fin de establecer el óptimo programa de producción. Para lo cual se puede aplicar el método de asignación.

• Método de asignación

Es conveniente utilizar el método de asignación de recursos cuando se identifican las siguientes características.⁴³

1. “Existen n “cosas” que deben distribuirse a n “destinos”.
2. Cada cosa debe asignarse a un sólo destino.
3. Solo se puede utilizar un criterio (costo mínimo, utilidad máxima o tiempo de terminación mínimo)”²³

Tabla 10. Pasos para el desarrollo del método de asignación de recursos

Método de asignación	
<ol style="list-style-type: none">1. Sustraer el número más pequeño de cada hilera o fila de mismo y de todos los demás números de esa fila (habrá entonces por lo menos un cero en cada fila)2. Sustraer el número más pequeño de cada columna de todos los demás números de esa columna (habrá entonces por lo menos un cero en cada columna).3. Determinar si el número mínimo de líneas requeridas para cubrir cada cero es igual a n. En caso afirmativo se ha encontrado una solución óptima porque las asignaciones de máquinas y tareas deben hacerse en las entradas de cero y esta prueba demuestra que si es posible. Si el número mínimo de líneas requeridas es menor que n, vaya al paso 4.4. Dibujar el mínimo número posible de líneas a través de todos los ceros (estas pueden ser las mismas líneas utilizadas en el paso 3). Sustraer de si mismo el número más pequeño no cubierto por la líneas, y todos los demás números no cubiertos, y agregarlo al número que se centra en cada intersección de líneas. Repetir el paso 3.	

Fuente: Chase Aquilano Jacobs, Administración de producción y operaciones- Manufactura y servicios, Edición 8va, Mc Graw Hill (2000) Pg. 689-690. (06/09/20102)

⁴² Ibid P. 689

⁴³ Ibid P. 689 (06/09/2012)

1.7.9.4 Programación de n tareas en m máquinas⁴⁴

“Si hay n tareas para procesar en m maquinas, y todas las tareas se procesan en todas las maquinas, habrá $(n!)^m$ programas alternativos para esta serie de tareas”.⁴⁵ Por lo cual para este tipo de programación, es conveniente el uso de la simulación computarizada.

1.7.10 Control de Producción

Involucra todas las actividades encaminadas a la verificación del cumplimiento de las actividades y tiempos planeados, de igual manera se comprueba la eficiencia de las actividades ejecutadas, a fin de retroalimentar el proceso de producción.⁴⁶

Las áreas del control de producción son:

- Control y evaluación de inventarios.
- Programación de la producción.
- Control y evaluación de la calidad.
- Control y evaluación de costos.

La ejecución de actividades debe ser vigilada y controlada a través de un seguimiento constante, lo cual se conoce como **control en planta** cuyas funciones principales son: “Mandar una orden, programarla, supervisarla y actualizar parámetros”.⁴⁷

- **Mandar una orden:** Verificar la disponibilidad de recursos y de capacidad antes de enviar la orden de producción, además de consultar con los proveedores el plan de compra.⁴⁸
- **Programación⁴⁹:** maneja la planeación, ejecución y verificación del cumplimiento de las actividades en los plazos establecidos.

⁴⁴ Ibid P. 691

⁴⁵ Ibid. P. 691. (06/09/2012)

⁴⁶ Germán Andrés, Gerencia de manufactura función de planeación, U. Distrital, facultad de Ingeniería (2003) consultado (02/09/2012).

⁴⁷ Sipper Daniel, Blufin, Jr. Robert, planeación y control de la producción. (1998) Ed. McGraw Hill Pg. 380. (06/09/2012)

⁴⁸ Ibid. P. 380

⁴⁹ Ibid. P. 380

- **Supervisión:** Ejerce control sobre el cumplimiento de las actividades planeadas y ejecutadas, “dependiendo de las necesidades, la supervisión actualiza el inventario y revisa las recepciones programadas”.⁵⁰
- **Actualización:** “revisa periódicamente los parámetros del MRP para que reflejen la situación de la planta. Esto incluye, tiempo de entrega, capacidad, producción y datos similares. La adecuación de estos parámetros es predominante en los cálculos del MRP”.⁵¹

1.7.11 Herramientas de control del área de taller

“Las herramientas básicas de control del área de taller son:

- Lista de despachos diarios.
- Status e informes de excepciones que incluyen:
- Informe de retrasos previstos.
- Reporte sobre desperdicios.
- Informe sobre trabajo vuelto a hacer.
- Informes de desempeño.
- Lista de faltantes.
- Informe de control insumo/producto.”⁵²

⁵⁰ *Ibíd.*

⁵¹ *Ibíd.*

⁵² Chase Aquilano Jacobs, Administración de producción y operaciones- Manufactura y servicios, Edición 8va, Mc Graw Hill (2000). (06/09/2012).

Figura 5. Control del área de taller



Fuente: Chase Aquilano Jacobs, Administración de producción y operaciones- Manufactura y servicios, Edición 8va, Mc Graw Hill (2000) Pg 692. (06/09/2012).

1.8 MARCO CONCEPTUAL

En el presente marco conceptual se definirán los términos relacionados con el proyecto, a fin de contextualizar, dar mayor claridad y respaldar la base teórica del mismo.

- **Abastecimiento:** “Es la fuente de suministro de los bienes de producción que han de integrarse al proceso de composición o formulación del bien o servicio, el cual depende de manera intrínseca de las características del bien que se va a producir.”⁵³
- **Administración de procesos:** “Comprende la planeación y el manejo de las actividades necesarias para lograr un alto nivel de desempeño en los procesos

⁵³ Castellanos Ramírez Andrés, Manual de la gestión logística del transporte y distribución de mercancías, Ediciones Uninorte (2009) Pg. 55.

de negocios clave, así como identificar las oportunidades de mejorar la calidad y el desempeño operativo y, con el tiempo, la satisfacción del cliente”.⁵⁴

- **Almacenamiento**⁵⁵: Fase o estado en el cual un producto no se transfiere ni se transforma.
- **Calidad**: “Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”⁵⁶
- **Capacidad**. “Habilidad para mantener, recibir, almacenar o acomodar”.³¹ En el área de producción la capacidad se asocia a la cantidad de bienes o servicios que se pueden lograr en un periodo de tiempo.⁵⁷
- **Características organolépticas**: “Son aquellas características de los alimentos que pueden ser captadas a través de los sentidos, evaluando así aquellos atributos que permiten elaborar un juicio acerca de la idoneidad del alimento para responder a las características que se esperan del mismo”.⁵⁸
- **Centro de trabajo**. Es el área en el cual están dispuestos los recursos necesarios para llevar a cabo un proceso determinado.⁵⁹
- **Cliente**. “organización o persona que recibe un producto”.⁶⁰
- **Control**. “Evaluar el desempeño y aplicar las medidas correctivas- Es necesario para garantizar que los planes se lleven a cabo”.⁶¹
- **Costo unitario**. “Precio pagado por producto comprado o el costo interno de producirlos”.⁶²
- **Eficacia**. “Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados”.⁶³
- **Eficiencia**. “Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados”.⁶⁴

⁵⁴ Evans James R., Lindsay William M., Administración Y Control de la Calidad, Séptima edición (2008) Pg. 330

⁵⁵ Chase Aquilano Op. Cit. P. 105

⁵⁶ NTC- ISO 9000 Sistema de Gestión de calidad fundamentos y vocabulario (2005).

⁵⁷ *Ibíd.* P. 9

⁵⁸ Bello Gutiérrez José, Ciencia Bromatológica: Principios Generales de Los Alimentos, editorial Díaz de Santos (2000)

⁵⁹ Chase Aquilano Op. Cit. P. 262

⁶⁰ NTC-ISO 9000 Op. Cit. P. 13

⁶¹ Evans James R, Op. Cit. P. 6

⁶² *Ibíd.* P. 486

⁶³ NTC- ISO 9000 Op. Cit. P. 12

- **Inventario.** “Cualquier activo reservado para su futuro uso o venta futura”.⁶⁵
- **Minuta:** “Es la lista de las preparaciones que constituyen una comida, es el punto de partida y de llegada de todo servicio de alimentación, ya que alrededor de él giran todas las actividades de los diferentes subsistemas”.⁶⁶
- **Mantenimiento.**⁶⁷ Acción mediante la cual se busca mantener el buen estado de los equipos y máquinas, a fin de que puedan cumplir eficazmente su función.
- **Planeación.** “Proporciona la base para las actividades futuras por medio del desarrollo de metas y objetivos, y la formulación de directrices, acciones y programas para cumplirlos”.⁶⁸
- **Planeación de operaciones.** “encontrar el programa de producción que tenga el costo mínimo”.⁶⁹
- **Proceso.** “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.⁷⁰
- **Procedimiento.** “Forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso”.⁷¹
- **Productividad.** “Es la medida que suele emplearse para conocer que tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocio”.⁷²
- **Producto.** “Resultado de un proceso”.⁷³
- **Programación.** “Se refiere a la asignación de fechas de inicio y terminación de determinados trabajos, personas o equipos”.⁷⁴

⁶⁴ Ibid P. 12

⁶⁵ Evans James R. Op. Cit. P. 481

⁶⁶ Tejada Blanca Dolly, Administración de servicios de alimentación. Calidad, nutrición, productividad y beneficios. Editorial Universidad de Antioquia, Segunda edición (2007)

⁶⁷ Gutiérrez Mora Alberto. Mantenimiento, planeación, ejecución y control (2011) Ed. Alfaomega Pg. 3

⁶⁸ Ibid. P.5

⁶⁹ Chase Richard B, Jacobs F. Robert, Aquilano Nicholas J, Administración de operaciones producción y cadenas de suministros”.

⁷⁰ NTC- ISO 9000 Op. Cit. P. 14

⁷¹ Ibid P. 15

⁷² Chase Richard B, Jacobs F. Robert, Aquilano Nicholas J. Op. Cit. 28

⁷³ NTC- ISO 9000. Op. Cit. P. 14

⁷⁴ Evans James R. Op. Cit. P. 589

- **Proveedor.** “Organización o persona que proporciona un producto”.⁷⁵
- **Recepciones Programadas.** “órdenes que están pendientes o planeadas para entregarse”.⁷⁶
- **Recursos.** “Incluyen materiales, equipo, instalaciones, información, conocimiento técnico y habilidades y, desde luego, personas”.⁷⁷
- **Requisito.** “Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.”⁷⁸
- **Sistema.** “Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan”.⁷⁹

⁷⁵ NTC- ISO 9000. Op. Cit. P. 13

⁷⁶ Evans James R. Op. Cit. P. 563

⁷⁷ *Ibíd.* P. 541

⁷⁸ NTC- ISO 9000 Op. Cit. P. 9

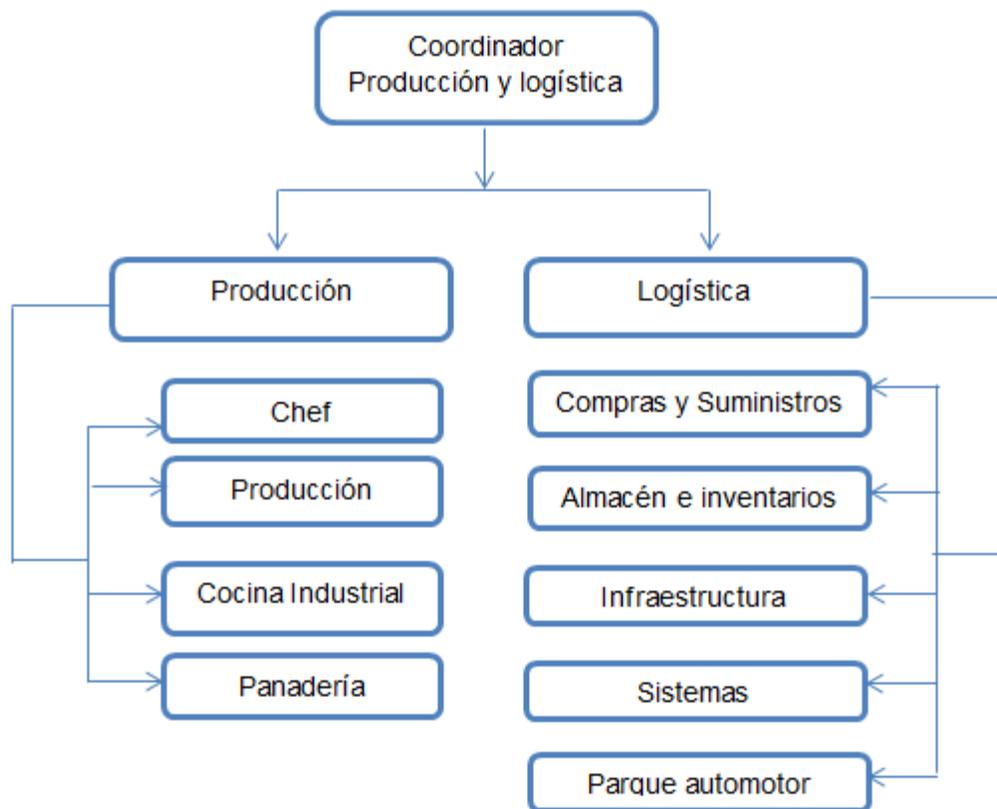
⁷⁹ NTC- ISO 9000 Op. Cit. P. 10

CAPITULO 2

2. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA ACTUAL DE PRODUCCIÓN

Para desarrollar el sistema PPC, es necesario identificar el estado actual del sistema de producción de alimentos, por lo cual en el presente capítulo se describen los recursos disponibles para efectuar el proceso, el método utilizado para la selección de proveedores y compra de alimentos crudos, y el proceso general de transformación de alimentos.

Diagrama 9. Organigrama del área de producción



Fuente: Fundación Hogar Integral

2.1 RECURSOS DISPONIBLES PARA LA PRODUCCIÓN

2.1.1 PERSONAL:

La FHI en el CP cuenta con el siguiente personal a cargo de las operaciones de producción:

- **Ingeniero de producción y logística en FHI:**

El ingeniero cumple un horario establecido por la Fundación de 7:30 AM-4:30PM, y es el encargado de organizar, administrar y disponer, los recursos que tiene el CP a fin de realizar de manera exitosa la producción de alimentos, de acuerdo a la demanda establecida por los CDI. Sus funciones incluyen:

- Administración y disposición de los recursos en el CP.
- Supervisión del personal
- Inspección en áreas de trabajo e infraestructura
- Inspección de producto terminado (Peso y cantidades requeridas)
- Recepción y verificación de pedidos
- Proceso administrativo de compras
- Coordinación del proceso de almacenamiento de materia prima e insumos
- Control de procesos de producción y logística
- Distribución de tareas
- Coordinación del proceso de almacenamiento de materia prima e insumos

- **Nutricionista-Dietista**

El CP, y en general la FHI, ha decidido incluir dentro de su nómina desde el mes de Diciembre de 2012, una nutricionista. Sus funciones incluyen:

- Inspección de materias primas.
- Inspección de procesos y productos terminados.(Características organolépticas)
- Vigilancia de implementación de buenas prácticas de manufactura.
- Elaboración de minuta patrón y derivación de ciclos de menús.
- Supervisión de implementación de ciclos de menús y minuta patrón.
- Verificación del proceso de recepción de alimentos preparados, servido y distribución a usuarios en cada uno de los CDI.

- Inspección de condiciones de Higiene y organización y en general condiciones de aptitud de vehículos para el transporte de alimentos y de contenedores de alimentos.

- **Almacenista Coordinador de pedidos y proveedores**

El almacenista cumple un horario establecido por la Fundación de 8:00 AM-5:00PM. Es el encargado de seleccionar y visitar a los diferentes proveedores, organizar y establecer la lista de pedidos de acuerdo al inventario en bodega y a los requerimientos semanales de alimentos para el cumplimiento del ciclo de menús establecido. Sus funciones incluyen:

- Vigilancia y control del proceso de almacenamiento
- Llevar Kardex actualizado
- Registrar la entrada de MP, con las fechas de caducidad
- Coordinar, verificar y realizar el proceso de gestión de pedidos.
- Realizar el proceso operativo de compras directas con proveedores de Frutas y verduras

- **Chef**

El chef cumple un horario establecido por la Fundación de 7:30 AM -4:30 PM, y es quien coordina las operaciones que se realizan en la cocina industrial. Verifica que las preparaciones correspondan a los menús establecidos en cantidad y calidad realizando procesos como: Pruebas sensoriales u organolépticas (sabor, olor, textura, color, apariencia) de las preparaciones y realización de los ajustes respectivos, control de tiempos de cocción y temperaturas de los alimentos. Verificación de buenas prácticas de manufactura. Sus funciones incluyen:

- Supervisar y apoyar los procesos de transformación de los alimentos.
- Apoyar el proceso de elaboración e implementación de la minuta
- Manejo y disposición de MP para el proceso de producción
- Control de la calidad sobre el proceso de producción de alimentos.

- **Operarias**

Hasta el mes de febrero de 2013 el CP tenía en nómina 8 operarias, pero por decisiones administrativas desde el mes de marzo son 6 las operarias en nómina. Cumplen un horario establecido por la Fundación de 5:30 AM-3:30PM. Y son las

encargadas del proceso de transformación de los alimentos, Sus funciones incluyen:

- Alistamiento
- Preparación y cocción de alimentos
- Elaboración de jugos
- Elaboración de ensaladas
- Higienización de áreas, equipos y utensilios
- Organización de áreas de trabajo
- Organización y rotación de Materias primas almacenadas en bodega y cuartos fríos.
- Envasado de producto terminado
- Traslado de producto terminado hasta área de despacho

2.1.2 EQUIPOS:

La FHI en el CP cuenta con los siguientes equipos para realizar las operaciones de producción:

- **Campana de extracción (Cant. 1)**

“Instalación encargada de extraer el aire cargado de grasas, humedad y gases de combustión procedentes de la cocina. Las campanas tradicionalmente están compuestas de un armazón que sostiene a unos filtros que retiene la grasa, un motor que extrae el aire de la cocina hacia el exterior y unos conductos de extracción”.⁸⁰

- **Marmitas (c/u Cap. 250Lt) (Cant. 4)**

“Cuba dotada con una fuente de calor que permite efectuar determinada cocciones bajo presión o a presión atmosférica en medio líquido o semilíquido. Se utiliza para elaborar grandes cantidades de comida, como hervidos, salsas, estofados y caldos en sustitución de las cazuelas y ollas”⁸¹.

⁸⁰ Diseño y gestión de cocinas. Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración. Montes Eduardo, Lloret Irene, López Miguel A. Ed. Díaz de Santos 2005 P. 240

⁸¹ Ibíd. P. 218

- **Estufa tamalera de 4 fogones (Cant. 1) , y de 2 fogones (Cant. 1)**

Equipo utilizado para la realizar la cocción de alimentos por conducción de calor, mediante el uso de ollas industriales.

- **Mesas de trabajo simples (Cant. 2)**

Mueble en acero inoxidable cuya función es servir de apoyo al realizar tareas de corte, picado, envasado, entre otras.

- **Licadoras industriales (c/u Cap. 25Lt) (Cant. 2)**

Equipo utilizado para realizar el proceso de licuado, principalmente para extraer el zumo de frutas en la elaboración de jugos.

- **Procesador de alimentos de 3 discos o picadora (Cant.1)**

Maquina utilizada para la fragmentación de alimentos. En el CP de la FHI se utiliza principalmente para fragmentar o picar alimentos de origen vegetal con destino a la preparación de ensaladas.

- **Bloque de cocción (Cant. 1)**

Compuesto por

- 1 Estufas industriales de 6 puestos
- 2 Planchas
- 2 Freidoras

- **horno (Cant. 1)**

“Instalación que efectúa operaciones de cocción mediante el calentamiento en un habitáculo cerrado de la atmosfera que rodea al alimento.”⁸²

- **Contenedores o cubetas Térmicas (Cant. 40 en uso)**

Recipientes utilizados para el transporte de los alimentos preparados, mediante los cuales se conserva la temperatura de los mismos hasta su disposición final.

⁸² Ibid. P. 238

- **contenedores o cubetas Térmicos para líquido (Cant. 30)**

Recipientes utilizados para el transporte de líquidos (bebidas), principalmente jugos preparados.

- **Termómetro digital (Cant. 1)**

Dispositivo utilizado para conocer la temperatura de los alimentos antes, durante, y después de los procesos de transformación de los mismos.

- **Bascula digital (Cant. 1)**

Equipo utilizado para determinar el peso de los alimentos envasados, a fin de verificar el cumplimiento de las cantidades requeridas en cada CDI.

- **Carro transportador de alimentos (Cant. 1)**

Equipo o base transportadora, que sirve para desplazar uno o varios contenedores térmicos, canastas u otro tipo de elementos de un lugar a otro dentro del CP, que por su peso no es posible transportarlo manualmente.

- **Cuarto frío (Cant. 1)**

Instalación en forma de habitáculo destinado a almacenar o mantener alimentos en frigorífico.

- **Neveras (Cant. 4)**

Equipos utilizados para la conservación de los alimentos (MP) mediante la cadena de frío, para su posterior uso.

- **Ollas industriales**

Elementos de uso general para la cocción de alimentos por conducción de calor.

2.2 ANÁLISIS DE PROVEEDORES

Figura 6. Situación actual de la cadena de abastecimiento



Fuente: Autor 2013

La cadena de abastecimiento de la producción de alimentos en el CP cocina industrial de la FHI, inicia con los proveedores, los cuales son seleccionados según los requerimientos de calidad de los productos e insumos, tiempo y cumplimiento de entrega, además del medio de transporte de alimentos usado por el proveedor. Para la selección de proveedores la FHI tiene en cuenta tres decisiones básicas⁸³:

1. Cuánto y cuándo se debe ordenar y bajo qué condiciones de demanda.
2. En cada ciclo de reabastecimiento, qué proveedor se debe elegir y cuánto se debe ordenar.
- 3.Cuál medio de transporte es el escogido de acuerdo al proveedor.

Además de lo anterior se tienen en cuenta los siguientes aspectos relacionados en la siguiente tabla:

⁸³ Fundación Hogar Integral

Tabla 11. Aspectos para selección de proveedores

Condiciones referidas a la calidad	Condiciones económicas	Otras condiciones
Calidad de los productos	Precio unitario	Periodo de validez de la oferta
Materiales utilizados	Descuento comercial	Causas de rescisión del contrato
Características técnicas	Descuentos por volumen de ventas (Rappels)	Circunstancias que pueden dar lugar a revisiones en los precios
Periodos de Garantía	Forma de pago	Plazo de entrega
Formación de los usuarios, si fuese necesario	Plazo de pago	Embalajes especiales
Servicio posventa	Precios de envases y embalajes	Devoluciones de los excedentes
Servicio de atención al cliente	Pago del seguro	Otra información
Otra información que sea necesaria	Recargos por aplazamiento- Pago de transporte	

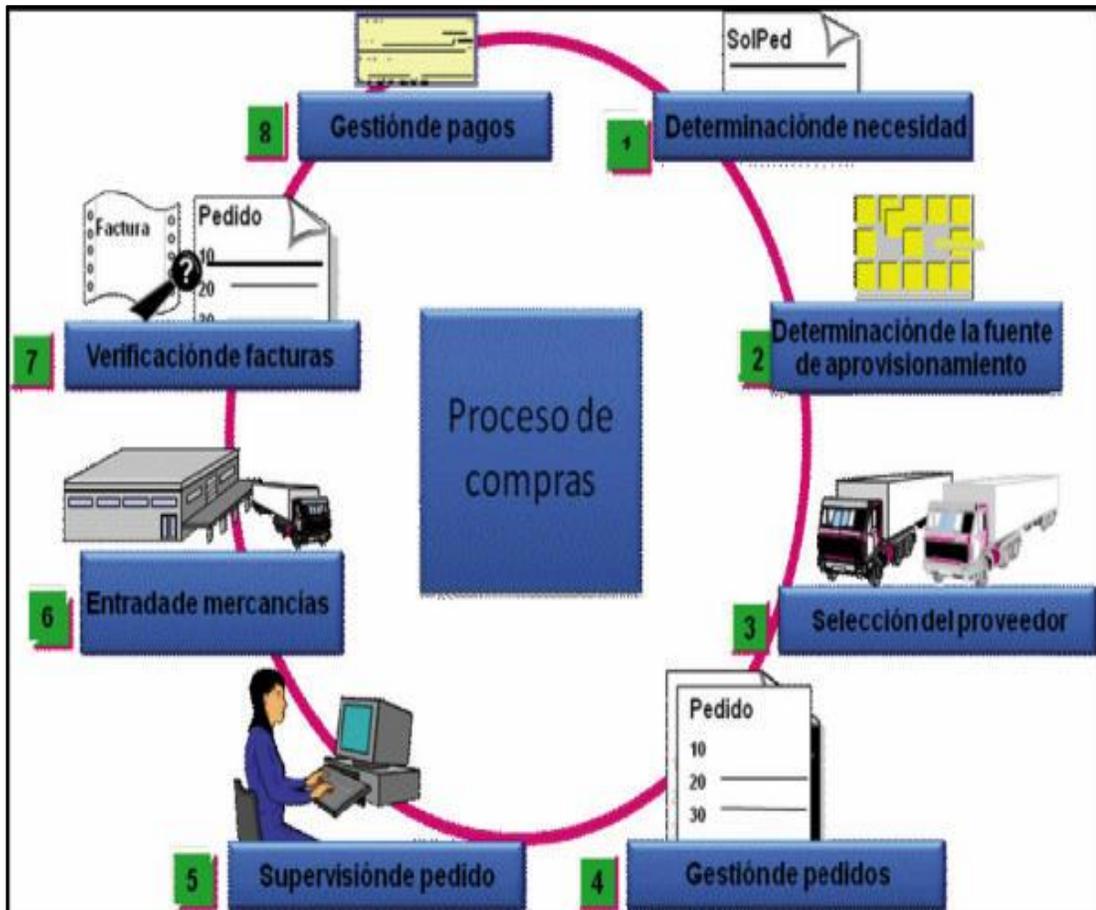
Fuente: Fundación Hogar Integral

2.3 PROCESO DE COMPRA Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

El proceso de pedidos y compras se realiza una vez por semana los días miércoles y jueves, la recepción de pedidos se realiza durante la misma semana de la solicitud del pedido, según el tipo de producto se hace la sugerencia al proveedor de una ventana de tiempo para la entrega del mismo.

Para el proceso de compras se ha estipulado un ciclo de acuerdo a los requerimientos y necesidades de producción, lo cual se ilustra en la siguiente figura:

Figura 7. Proceso de compras



Fuente: Fundación Hogar Integral

En la recepción de pedidos se comprueba que los productos son efectivamente los solicitados y en las cantidades requeridas, posteriormente se verifica la calidad de los productos, y se almacenan según el tipo de alimento.

Para la elaboración de almuerzos, los alimentos se trasladan por medio de canastillas en un carro plataforma con ruedas (de tracción manual), hacia la cocina, donde se procede a realizar el proceso de lavado, pelado, o picado, para su posterior proceso de transformación según el tipo de preparación. Durante este proceso se debe verificar que las preparaciones coincidan con el menú establecido.

El horario de trabajo de las Operarias es de 6:00 am a 3:00 pm, alrededor de la 9:00 am los alimentos deben haber terminado el proceso de transformación,

deben ser envasados en los contenedores térmicos y transportados hasta el sitio de despacho del producto terminado. Durante este proceso el chef debe verificar el tiempo de cocción y temperatura de los alimentos.

Para el despacho de los alimentos el ingeniero verifica que los contenedores térmicos cumplan con el peso establecido según la demanda de cada CDI. Durante este proceso la nutricionista también verifica las características organolépticas de los alimentos preparados (En caso de que la nutricionista no se encuentre en el CP el ingeniero debe realizar ambos procedimientos). Y se procede a dar salida al producto terminado.

Entre las 9:00 am- 9:30am los alimentos son transportados en 2 camiones de la FHI, quienes llevan los alimentos a los CDI, donde serán consumidos por los niños que asisten a los centros.

Los contenedores son retornados al CP en los camiones alrededor de las 12:30 pm, los cuales son lavados e higienizados para ser utilizados al día siguiente.

CAPITULO 3

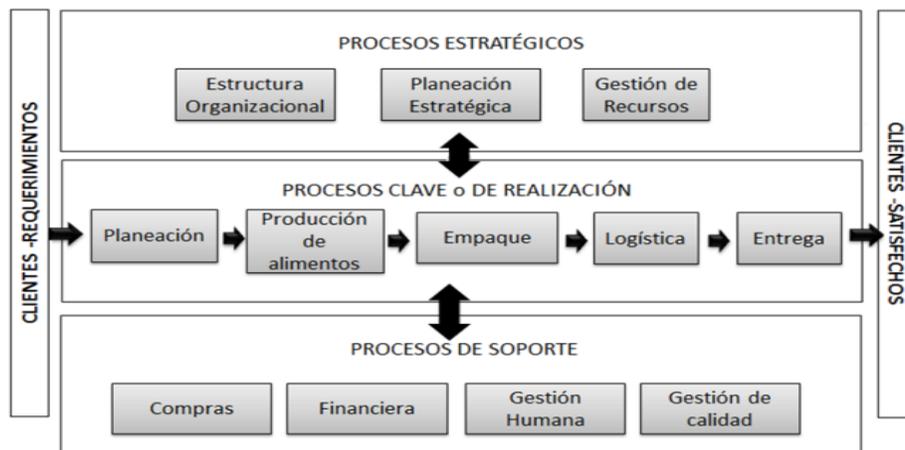
3. SISTEMA PROPUESTO DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

Los procesos se pueden clasificar de acuerdo a varios criterios, según las operaciones y actividades que realice la organización, sin embargo una clasificación ampliamente aceptada es aquella que permite diferenciar:

- **Procesos estratégicos:** “Incluyen procesos relativos al establecimiento de políticas y estrategias, fijación de objetivos, provisión de comunicación, aseguramiento de la disponibilidad de recursos necesarios y revisiones por parte de la dirección”.⁸⁴
- **Procesos Clave:** “Conjunto interrelacionados de actividades que dan por resultado el producto, servicio o una combinación de ambos, que la empresa ofrece a los clientes”.⁸⁵
- **Procesos de soporte:** Aquellos que proporcionan apoyo a los procesos estratégico y clave, por medio de los cuales se pueden desarrollar las actividades e interacción de procesos.

Diagrama 10. Mapa de procesos FHI



Fuente: Autor2013

⁸⁴ Sistema de gestión integral. Una sola gestión, un solo equipo, Atehortúa Hurtado Federico Alonso, Bustamante Vélez Ramón Elías, Valencia de los Ríos Jorge Alberto, Ed. U. Antioquía (2008). P. 74

⁸⁵ Manual de calidad para la pequeña y mediana empresa, Castañeda Urriza Gloria María, Ed. U. Iberoamericana (1999) P. 33

3.1.1 Caracterización de procesos

La caracterización de los procesos es una herramienta de gestión de calidad, que permite identificar los elementos de entrada, salida, e intervinientes, de acuerdo a las operaciones, actividades, e interrelaciones.

El siguiente diagrama muestra la funcionalidad de la caracterización de procesos para una organización bajo el sistema de gestión de calidad.

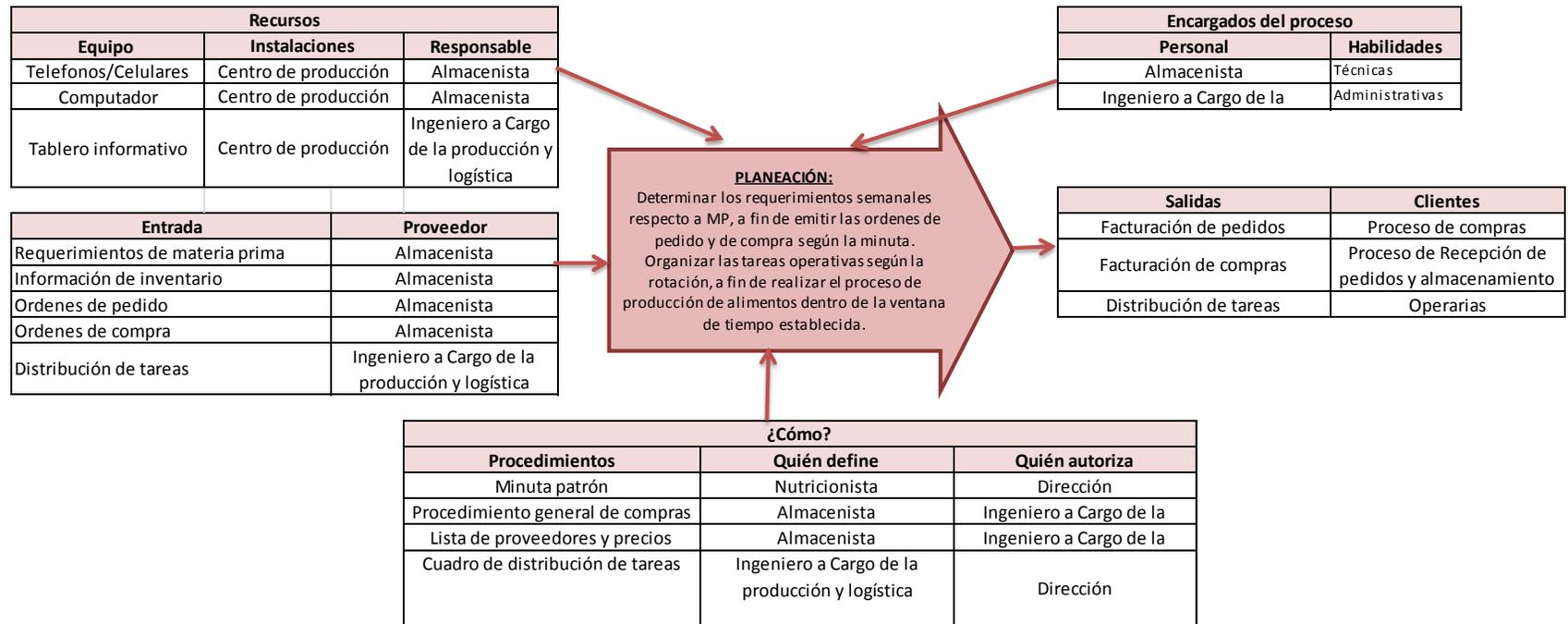
Diagrama 11. Caracterización en un sistema de gestión de calidad



Fuente: Doc. Taller de caracterización de procesos Corpoica, realizado por CORPOICA, y BUREAU VERITAS (2006), Disponible en <http://www.corpoica.org.co>.

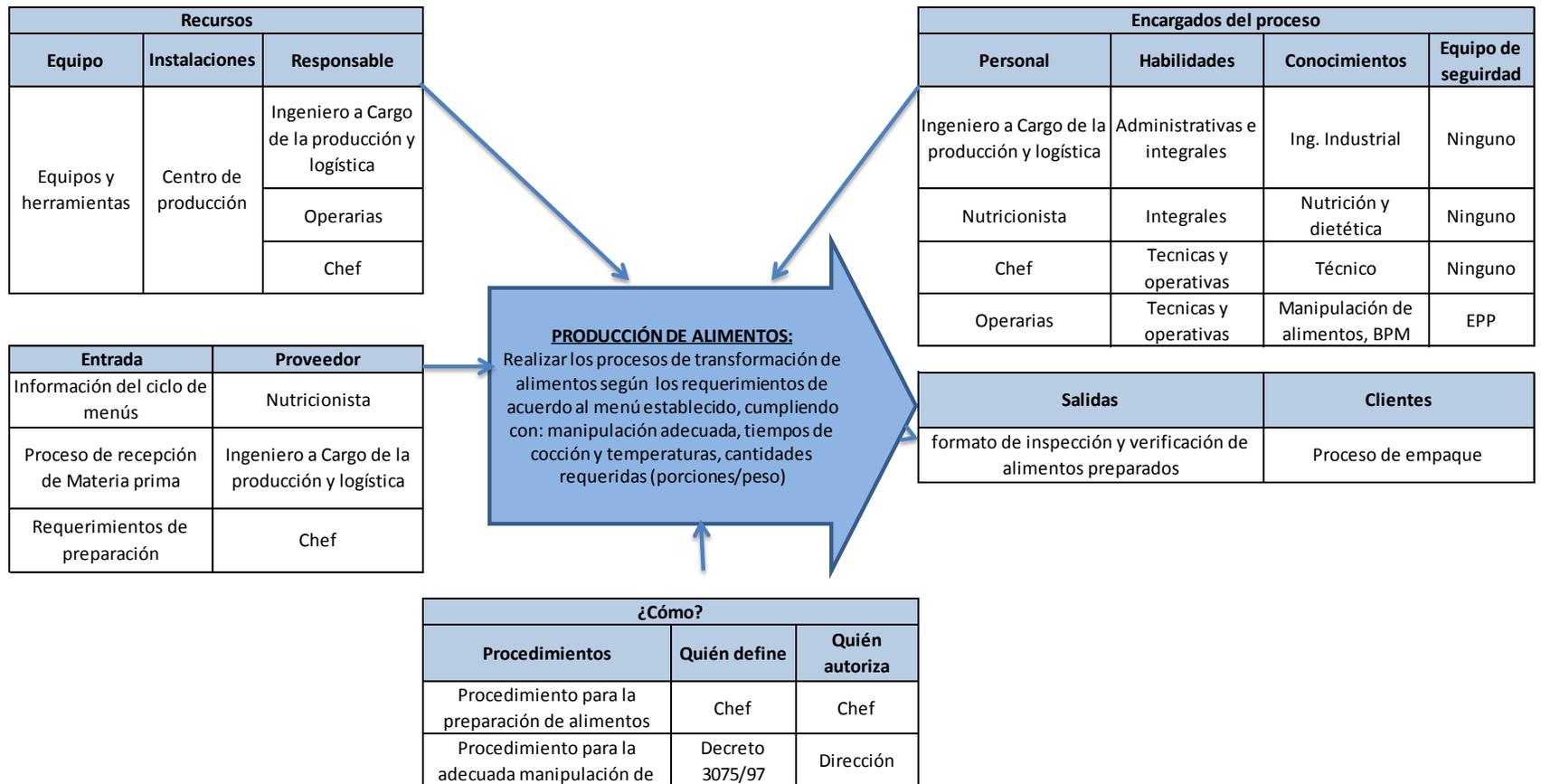
La caracterización de procesos de la FHI, se presenta en el formato diagrama de tortuga ya que permite identificar claramente los diferentes componentes que interaccionan directamente con los procesos de estudio.

Diagrama 12. Caracterización del proceso de planeación



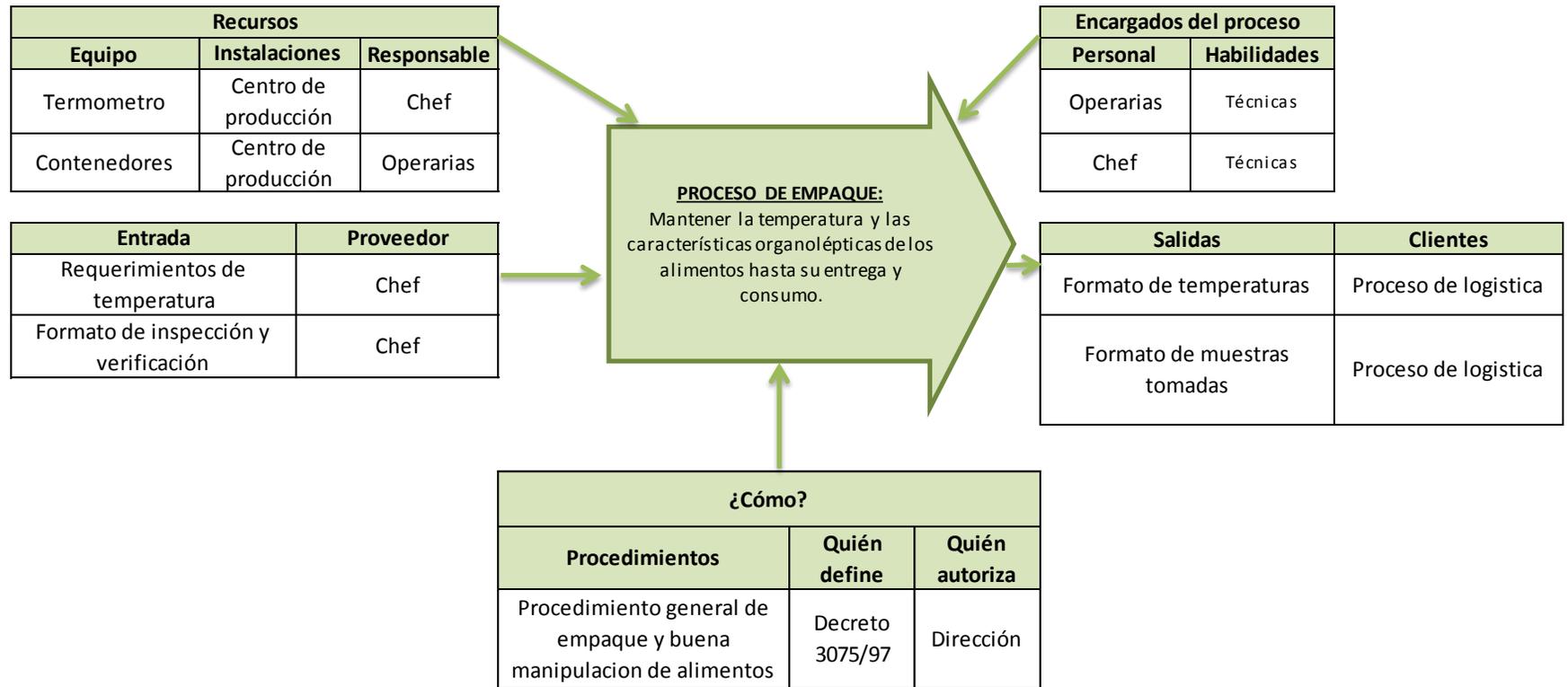
Fuente: Autor 2013, formato basado en Diagrama de tortuga para ISO 9001 y PYMES con calidad, disponible en <http://www.pymesycalidad20.com>, publicado por Daniel Jiménez(17/12/2010).

Diagrama 13. Caracterización del proceso de producción



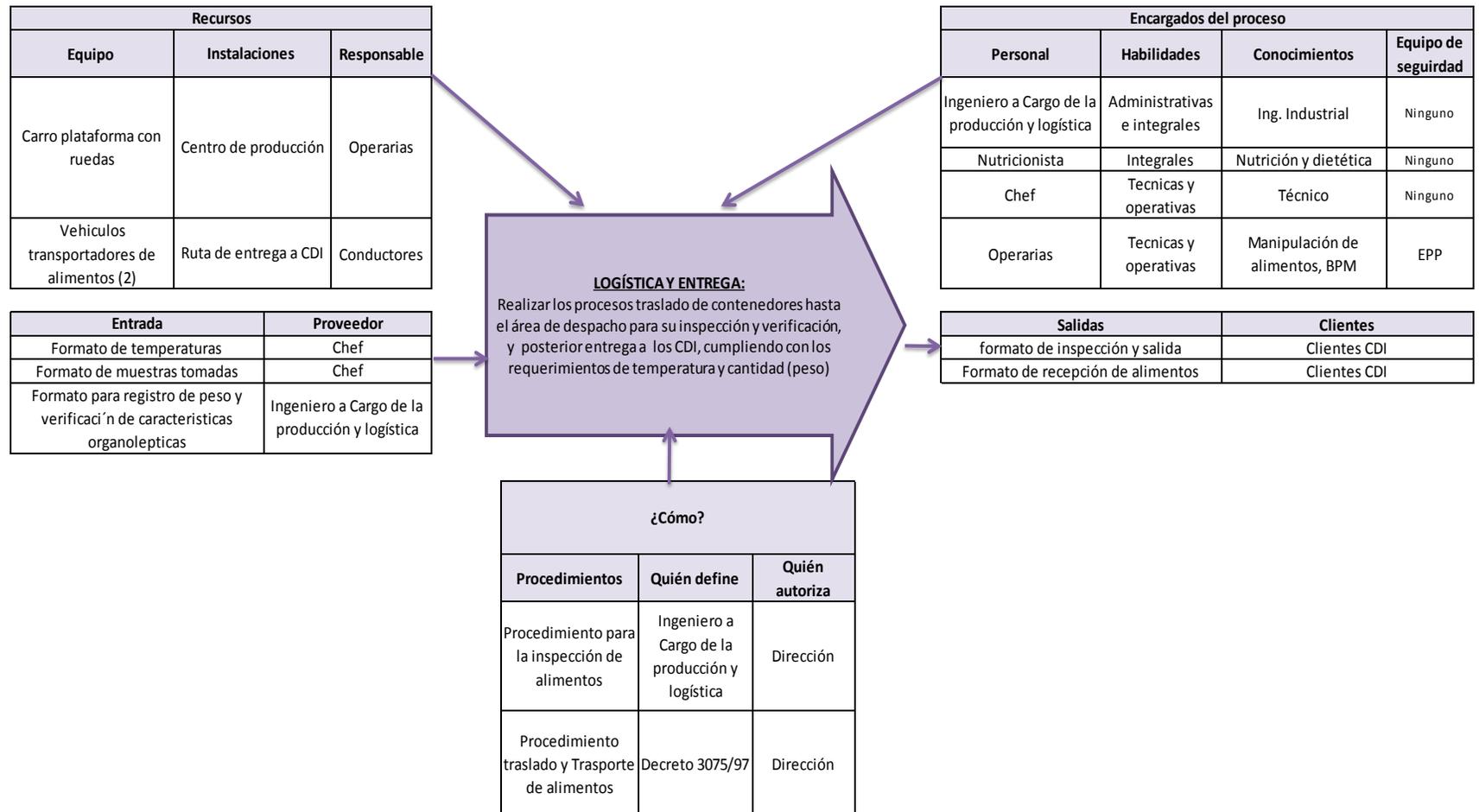
Fuente: Autor 2013, formato basado en Diagrama de tortuga para ISO 9001 y PYMES con calidad, disponible en <http://www.pymesycalidad20.com>, publicado por Daniel Jiménez(17/12/2010).

Diagrama 14. Caracterización del proceso de empaque



Fuente: Autor 2013, formato basado en Diagrama de tortuga para ISO 9001 y PYMES con calidad, disponible en <http://www.pymesycalidad20.com>, publicado por Daniel Jiménez(17/12/2010).

Diagrama 15. Caracterización del proceso de logística y entrega



Fuente: Autor 2013, formato basado en Diagrama de tortuga para ISO 9001 y PYMES con calidad, disponible en <http://www.pymesycalidad20.com>, publicado por Daniel Jiménez(17/12/2010).

3.1.2 Caracterización de variables

Tabla 12. Caracterización de variables

Proceso	Parámetro	Descripción	Variables		
			Dependientes	Independientes	Intervinientes
Planeación	Volumen de producción	Número de porciones preparadas de acuerdo al ciclo de menús (4 semanas), mediante la cual se establecen los requerimientos de materia prima	Horas extra	Demanda	Mano de obra (capacitación), calidad de la MP
	Presupuesto	Recursos monetarios disponibles para el proceso de producción de alimentos	Volumen de compras	Precios	Recursos disponibles
	Horario y turnos de trabajo	Jornada laboral específica para cada cargo, determinada por las funciones que realizan en el centro de producción	Horas extra	procedimientos y métodos de transformación de alimentos	Volumen de producción.
Producción	Temperatura	Requerimiento específico que determina la energía térmica necesaria para la transformación de los alimentos, y su posterior empaque.	procedimientos y métodos de transformación de alimentos	Tiempo	Volumen de producción.
	Estándares de calidad	Grado de cumplimiento de las características sensoriales de los alimentos preparados (grado de cocción, olor, sabor, textura, consistencia aspecto, color)		Características organolépticas	Mano de obra (capacitación), calidad de la MP
	Demanda	Cantidad de producto en porciones requerido por los CDI (que cumple con los requerimientos nutricionales y de calidad establecidos por ICBF)	Volumen de producción	Estándares de calidad	
Empaque	Peso	Cantidad de producto requerido por los CDI (Porciones en peso)	Número de porciones	Preparación	
Logística y entrega	Tiempo de entrega	Ventana de tiempo establecida para la entrega del producto	Hora de salida del producto	Estándares de calidad	Rutas de recorrido y entrega

Fuente: Autor 2013

3.2 PRONÓSTICO

La FHI participa en licitaciones por contratos con el ICBF o directamente con colegios, dicho proceso se realiza al inicio de cada año, es decir que antes de iniciar labores en el CP, la FHI ha licitado y adquirido contratos por el servicio de alimentos durante todo el año, lo cual permite saber la cantidad de niños por institución y por ende la cantidad de almuerzos a preparar.

Por lo anterior el volumen de producción diaria de almuerzos no varía sustancialmente en el año, sin embargo la demanda semanal o mensual puede variar de acuerdo a los días hábiles.

Para determinar el comportamiento de la demanda de almuerzos al transcurrir de los años, se tomó como base histórica 11 años teniendo en cuenta el periodo actual, lo cual permite analizar el crecimiento de la organización en cuanto a la producción.

Para la determinación del comportamiento de la demanda durante los siguientes 2 años, se desarrolló el método de mínimos cuadrados, la siguiente tabla muestra los datos en relación a la demanda por periodo.

Tabla 13. Pronóstico por mínimos cuadrados

Año	Periodo (X)	Demanda (Y) (Almuerzos/Día)	X²	XY	y²
2003	1	300	1	300	90000
2004	2	300	4	600	90000
2005	3	300	9	900	90000
2006	4	720	16	2880	518400
2007	5	720	25	3600	518400
2008	6	720	36	4320	518400
2009	7	720	49	5040	518400
2010	8	720	64	5760	518400
2011	9	880	81	7920	774400
2012	10	1350	100	13500	1822500
2013	11	953	121	10483	908209
Σ	66	7683	506	55303	6367109

Fuente: Fundación Hogar Integral (FHI), Autor 2013

Tabla 14. Ecuación de tendencia de los mínimos cuadrados

x	6
y	698,4545455
b	83,68181818
a	196,3636364
r	0,8772752014
r²	0,769611779

$$Y = 196,36 + 83,682 X$$

Fuente: Fundación Hogar Integral (FHI), Autor 2013

“El coeficiente de correlación **r** explica la importancia relativa de la relación entre Y y X”⁸⁶, el valor de dicho coeficiente varía entre 0.0 y 1.0, entre más cerca este r de 1, más fuerte es el grado de correlación. Es decir que para los datos analizados existe una buena relación positiva entre la demanda anual de almuerzos y el transcurrir del tiempo.

- Pronóstico de la demanda

$$Y = 196,36 + 83,682(12)$$

$$Y = 1200,54545$$

La demanda pronosticada para el año 2014 es aproximadamente *1200 porciones/Día*

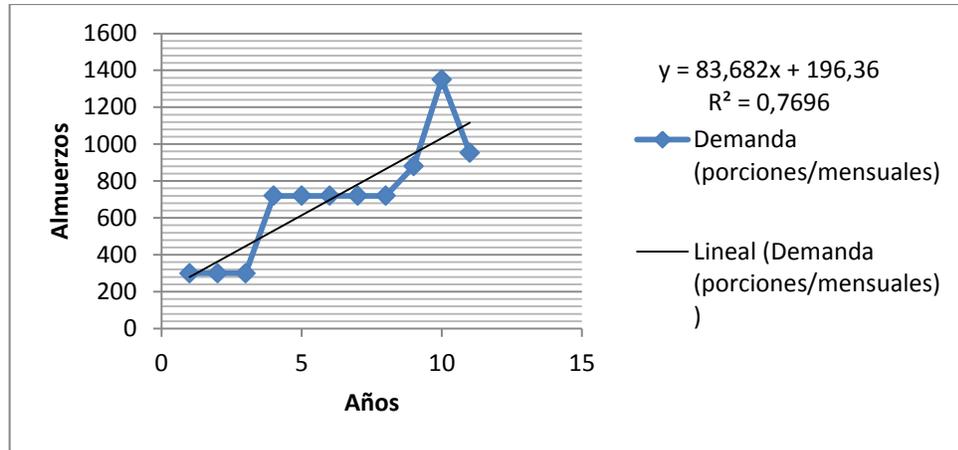
$$Y = 196,36 + 83,682(13)$$

$$Y = 1284,22727$$

La demanda pronosticada para el año 2015 es aproximadamente *1284 porciones/Día*

⁸⁶ Villalobos Caba Naim, Chamorro Altahona Oswaldo, Fontalvo Herrera Tomás José, Gestión de la producción, Pg. 107

Figura 8. Comportamiento de la demanda de almuerzos en la FHI.



Fuente: Fundación Hogar Integral (FHI), Autor 2013

Conclusión: En la Figura 8. Se puede observar que la demanda tiene un comportamiento de tipo lineal a través del tiempo, lo cual evidencia el crecimiento de la organización respecto al número de almuerzos demandados por periodo. En el pronóstico realizado se espera que para los siguientes años la demanda siga aumentando gradualmente.

El valor de R^2 permite determinar el poder explicativo del modelo utilizado, ya que representa la variación entre los datos analizados, " $0 < R^2 < 1$ ". Por tanto: Si $R^2 = 1$, entonces no hay residuos, habrá una dependencia funcional. Cuanto más se acerque dicho valor a la unidad, mayor poder explicativo tendrá el modelo"⁸⁷. Por tanto $r^2 = 0,769611779$, permite inferir que el método de mínimos cuadrados es un modelo adecuado para realizar el pronóstico de la demanda de almuerzos.

⁸⁷ Universidad de Salamanca España, Documento PDF, Regresión y correlación, disponible en <http://biplot.usal.es/ALUMNOS/BIOLOGIA/5BIOLOGIA/Regresionsimple.pdf>, Consultado (17/09/13).

3.3 PROCESO DE PLANEACIÓN

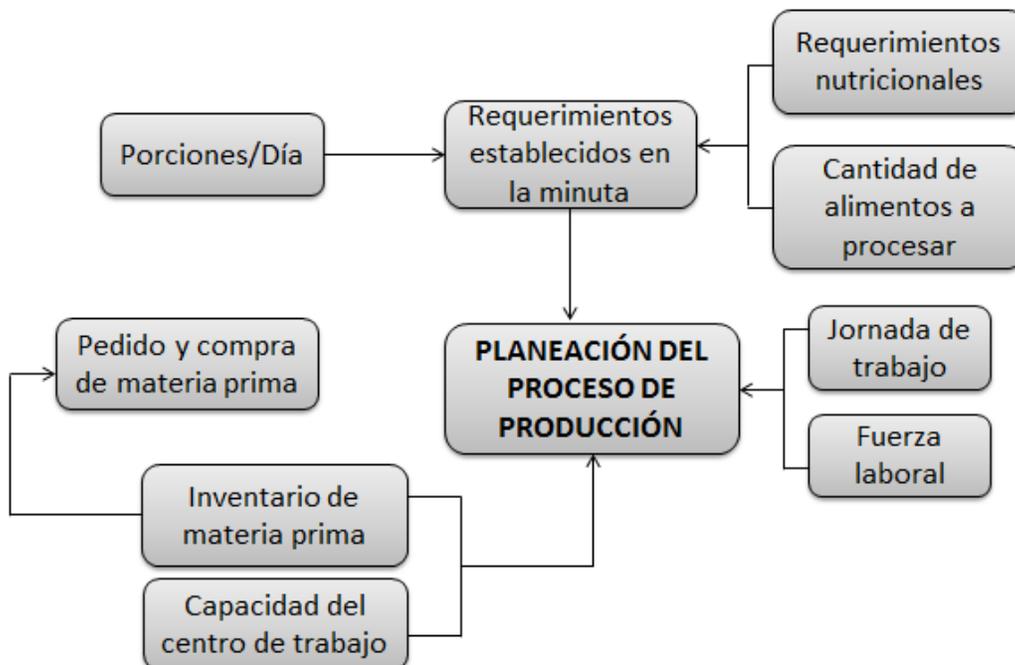
Para realizar el proceso de planeación se van a considerar los siguientes aspectos:

- Horizonte de planeación: Mediano plazo
- Demanda estable: 1200 Porciones/Día (pronóstico año 2014)
- Jornada laboral: 8 horas
- Turnos de trabajo: 1
- Fuerza laboral: Constante

Al tratarse de alimentos de consumo a corto plazo (perecederos), cuyas preparaciones varían diariamente de acuerdo a la minuta, no es posible mantener un inventario, por lo cual se deben establecer los requerimientos semanales que permitan desarrollar el proceso de planeación programación y control de la producción.

El siguiente diagrama relaciona los factores que se deben considerar en el proceso de planeación de la producción en el CP. Cocina industrial de la FHI.

Diagrama 16. Factores relacionados al proceso de planeación



Fuente: Autor 2013

El método de planeación para la FHI se desarrolla en un horizonte de tiempo de 1 año (año 2014), teniendo en cuenta el pronóstico de la demanda calculada se tiene que la producción diaria es de 1200 almuerzos/Día, la demanda mensual depende de los días hábiles.

La siguiente tabla relaciona los días hábiles y la producción mensual calculada.

Tabla 15. Demanda en el horizonte de planeación

Demanda de almuerzos para el año 2014		
Mes	Días hábiles	Demanda (Almuerzos/Mes)
<i>Enero</i>	10	12000
<i>Febrero</i>	20	24000
<i>Marzo</i>	20	24000
<i>Abril</i>	16	19200
<i>Mayo</i>	21	25200
<i>Junio</i>	18	21600
<i>Julio</i>	23	27600
<i>Agosto</i>	19	22800
<i>Septiembre</i>	22	26400
<i>Octubre</i>	22	26400
<i>Noviembre</i>	18	21600
<i>Diciembre</i>	14	16800
TOTAL	223	267600

INFORMACIÓN ADICIONAL		
Unds producidas	200	Und/Operario
Salario/ Operario	\$589.500,00	Mes
Salario/ Operario	\$19.650,00	Día
Demanda	1200	Almuerzos/Día

Fuente: Fundación Hogar Integral (FHI), Autor 2013

3.3.1 PLAN CERO INVENTARIOS

Los alimentos preparados son de consumo a corto plazo y su fabricación es diaria, por ende como se ha mencionado anteriormente no es posible mantener un inventario del producto terminado. Por lo cual el método de planeación agregada desarrollado es el plan cero inventarios.

Tabla 16. Plan cero Inventarios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
<i>Días hábiles</i>	10	20	20	16	21	18	23	19	22	22	18	14	223
<i>Demanda</i>	12000	24000	24000	19200	25200	21600	27600	22800	26400	26400	21600	16800	267600
<i>Ope. Nece.</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
<i>Ope. Disp.</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
<i>Ope. Contra.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ope. Despe.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ope. Empl.</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
<i>Costo M. O</i>	\$ 1.179.000	\$ 3.537.000	\$ 3.537.000	\$ 3.537.000	\$ 3.537.000	\$ 3.537.000	\$ 3.537.000	\$ 3.537.000	\$ 3.537.000	\$ 3.537.000	\$ 3.537.000	\$ 1.650.600	
<i>Und. Prod</i>	8244	18320	14656	20152	19236	16488	20152	18320	19236	20152	17404	13740	
<i>Inventario</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo Total	\$ 1.179.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 3.537.000,00	\$ 1.650.600,00	\$ 38.199.600,00

Fuente: Fundación Hogar Integral (FHI), Autor 2013

El Costo del Plan de Cero (0) inventarios tiene un valor total de \$ 38.199.600 en el horizonte de tiempo planteado, Debido a que la producción de alimentos preparados se realiza por volumen en Kg de acuerdo a la demanda, no es posible calcular cuántos almuerzos son elaborados por operario sin embargo, por experiencia y observación se puede determinar el número de operarios necesarios dado el volumen de producción.

3.3.2 PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP)

La producción de los alimentos preparados en el CP se rige bajo una de manda estable, es decir que las cantidades en cuanto a porciones requeridas no varían en el periodo de tiempo (1 año).

La minuta es la base de la planeación de la producción puesto que esta proporciona los requerimientos de materias primas, en cuanto a las cantidades y preparaciones que realizarán a largo de un ciclo de 20 días (4 semanas). En el plan maestro de producción se relacionan los componentes básicos que hacen parte fundamental del producto terminado, para determinar la relación en peso de los componentes se ha tomado como fuente los requerimientos dados por el ICBF.

Tabla 17. ÍTEM MASTER

ÍTEM MASTER					
<i>componente</i>	<i>Descripción</i>	<i>Código Fuente</i>	<i>Unidades de medida</i>	<i>Lead time</i>	<i>Código Tamaño lote</i>
Almuerzos	<i>Producto terminado</i>	<i>Hecho</i>	<i>Unidad</i>	<i>0</i>	<i>LFL</i>
Sopa	<i>Componente</i>	<i>Hecho</i>	<i>Unidad</i>	<i>0</i>	<i>LFL</i>
Seco	<i>Componente</i>	<i>Hecho</i>	<i>Unidad</i>	<i>0</i>	<i>LFL</i>
Bebida	<i>Componente</i>	<i>Hecho</i>	<i>Unidad</i>	<i>0</i>	<i>LFL</i>
Verduras	<i>Ingrediente</i>	<i>Comprado</i>	<i>Kg</i>	<i>1</i>	<i>LFL</i>
Cereal	<i>Ingrediente</i>	<i>Comprado</i>	<i>Kg</i>	<i>1</i>	<i>LFL</i>
Leguminosas	<i>Ingrediente</i>	<i>Comprado</i>	<i>Kg</i>	<i>1</i>	<i>LFL</i>
Raíces/Tub/Plat	<i>Ingrediente</i>	<i>Comprado</i>	<i>Kg</i>	<i>1</i>	<i>LFL</i>
Proteínas	<i>Ingrediente</i>	<i>Comprado</i>	<i>Kg</i>	<i>1</i>	<i>LFL</i>
Bienestarina	<i>Ingrediente</i>	<i>Donado</i>	<i>Kg</i>	<i>1</i>	<i>LFL</i>
Aceite	<i>Ingrediente</i>	<i>Comprado</i>	<i>Lt</i>	<i>1</i>	<i>LFL</i>
Frutas	<i>Ingrediente</i>	<i>Comprado</i>	<i>Kg</i>	<i>1</i>	<i>LFL</i>
Azúcar	<i>Ingrediente</i>	<i>Comprado</i>	<i>Kg</i>	<i>1</i>	<i>LFL</i>

Fuente: Fundación Hogar Integral (FHI), Autor 2013

Tabla 18. Lista de Ingredientes

Lista de Ingredientes						Requerimientos Totales Kg (FHI -2014)		
Componente	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Cantidad (g)		Frecuencia	Bruto	Neto
				P.Bruto	P. Neto			
Almuerzo	1							
Sopa		11				<i>Todos los días</i>		
Verduras			111	9-15 g	8		14	10
Cereal			112	6 g	6		7	7
Leguminosas			113	3 g	3		4	4
Raices/Tub./Pt			114	12-17 g	10		17	12
Bienestarina			115	7,5 g	7,5		9	9
Seco		12			15		18	
Carne roja			121	60 g	60	<i>2 veces/semana (Hígado 1vez/semana)</i>	72	72
Pollo (Pechuga)			121	67 g	60	<i>2 veces/semana</i>	80	72
Cereal			112	14 g	14	<i>Todos los días</i>	17	17
Tub/Pt			114	37-50 g	30		52	36
Verduras			111	36-54 g	32		54	38
Aceite			122	11 cc	11		13	13
Bebida		13						
P. de Fruta			131	29-62 g	28	<i>Todos los días</i>	55	34
Azúcar			132	10 g	10		12	12

Fuente: Autor 2013, fuente de información Fundación Hogar Integral (FHI) de ICBF, Minuta patrón por tiempos de consumo semanal, Cecilia de la fuente de Lleras (2011)

La tabla anterior muestra la composición de los almuerzos elaborados en la FHI, y su relación jerárquica. Se puede observar que algunas de la materias primas son componentes de preparaciones diferentes (Sopa o Seco) y su relación en Kg varía de acuerdo a la misma, para lo cual es necesario recordar que la producción de almuerzos se rige por el ciclo de menús de 20 días estipulados en la minuta (Anexo 2).

Para el desarrollo del PMP se tiene un horizonte de 8 semanas, para el ejercicio desarrollado se tendrán en cuenta las primeras 8 semanas del año 2014, puesto que la producción y el ciclo de menús inicia según el calendario académico.

Tabla 19. Horizonte de planeación

Enero							Febrero							Marzo						
Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa
			1	2	3	4							1							1
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	9	10	11	12	13	14	15
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	16	17	18	19	20	21	22
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28		23	24	25	26	27	28	29
														30	31					

La tabla anterior muestra las semanas que serán analizadas en el proceso de planeación.

La siguiente tabla indica la producción de almuerzos por semana, de acuerdo al número de porciones demandadas que fueron calculadas en el pronóstico.

Tabla 20. Programa maestro de producción

Plan Maestro de Producción (Enero a marzo de 2014)										
Mes	Enero		Febrero				Marzo		Producción/ Día	Inv. Mano
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8		
Componente										
Almuerzos	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	1200	0
Sopa	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	1200	0
Seco	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	1200	0
Bebida	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	1200	0

Fuente: Fundación Hogar Integral (FHI), Autor 2013

3.3.3 Explosión de materiales

La explosión del MRP, se desarrolla según los requerimientos totales en peso bruto expresados en Kg, para las primeras 8 semanas del año 2014. Adicionalmente se tiene en cuenta que para el producto terminado y para los ingredientes del mismo, que no existen niveles de inventario ni recepciones programadas. La siguiente tabla relaciona el volumen en Kg de ingredientes requeridos para la elaboración de almuerzos según el menú, teniendo en cuenta que este varía de acuerdo a las preparaciones estipuladas en la minuta.

Tabla 21. **Ingredientes requeridos por semana**

Cantidad en Kg de Ingredientes requeridos por semana (Enero a marzo de 2014)										
<i>Mes</i>	<i>Enero</i>		<i>Febrero</i>				<i>Marzo</i>		<i>Producción /Día</i>	<i>Inv. Mano</i>
<i>Semanas</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>		
Ingredientes										
<i>Verduras</i>	258	326	258	326	258	326	258	326	15	0
<i>Cereal</i>	92	106	92	92	92	106	92	92	5	0
<i>Leguminosas</i>	18	18	18	7	18	18	18	7	1	0
<i>Raíces/Tub./Pt</i>	346	230	293	293	346	230	293	293	15	0
<i>Bienestarina</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	0,35	0
<i>Carne roja</i>	216	216	216	216	216	216	216	216	11	0
<i>Pollo (Pechuga)</i>	80	160	80	160	80	160	80	160	6	0
<i>Atún</i>	40	0	40	0	40	0	40	0	1	0
<i>Proteína Total</i>	336	376	336	376	336	376	336	376	18	0
<i>Aceite (Litros)</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	2	0
<i>P. de Fruta</i>	275	275	275	275	275	275	275	275	14	0
<i>Azúcar</i>	60	60	60	60	60	60	60	60	3,00	0

Fuente: Fundación Hogar Integral (FHI), Autor 2013

Tabla 22. Resumen de requerimientos

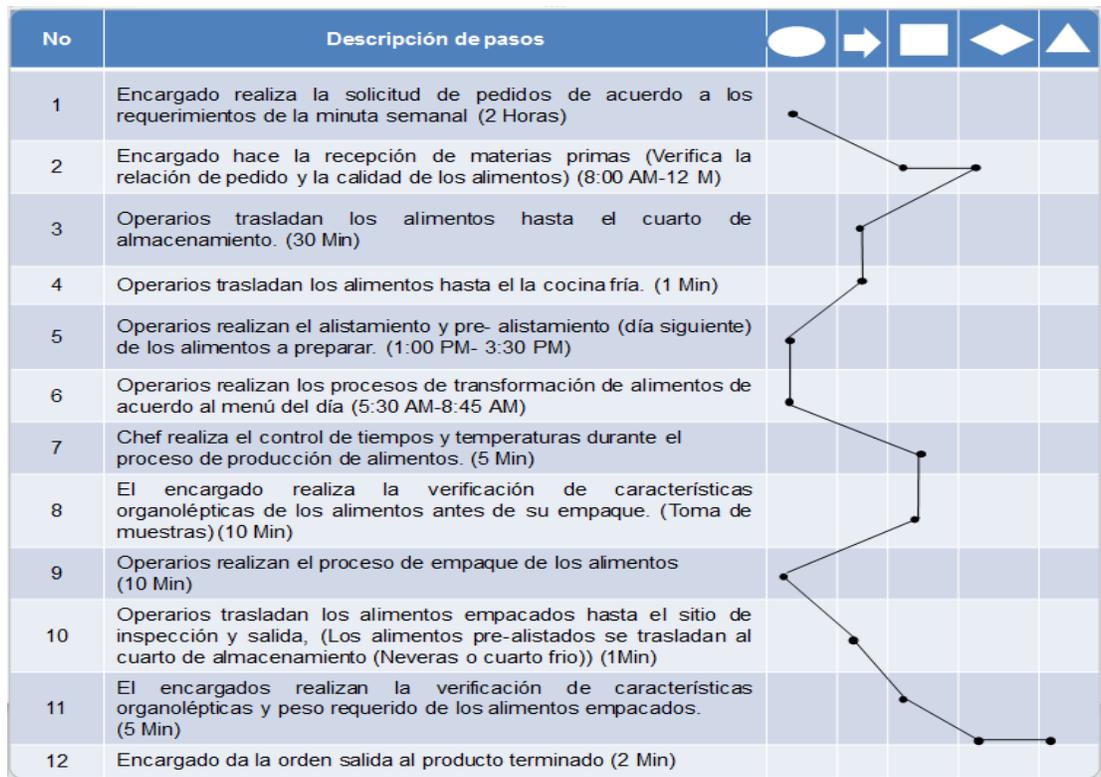
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS POR SEMANA										
Ingredientes	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	TOTAL	Unidades
<i>Almuerzos</i>	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	48000	Und
<i>Sopa</i>	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	48000	Und
<i>Seco</i>	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	48000	Und
<i>Bebida</i>	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	48000	Und
<i>Verduras</i>	258	326	258	326	258	326	258	326	2336	Kg
<i>Cereal</i>	92	106	92	92	92	106	92	92	764	Kg
<i>Leguminosas</i>	18	18	18	7	18	18	18	7	122	Kg
<i>Raíces/Tub/Plat</i>	346	230	293	293	346	230	293	293	2324	Kg
<i>Proteínas</i>	336	376	336	376	336	376	336	376	2848	Kg
<i>Bienestarina</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	56	Kg
<i>Aceite</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	360	Lt
<i>Frutas</i>	275	275	275	275	275	275	275	275	2200	Kg
<i>Azúcar</i>	60	60	60	60	60	60	60	60	480	Kg

FHI, Autor 2013

El desarrollo del MRP permite dimensionar el volumen en Kg de materia prima necesaria para la producción de almuerzos dados los requerimientos del menú, lo cual permite a la FHI organizar el plan de compras de acuerdo a las necesidades semanales y requerimientos del menú.

El MRP proporciona información para realizar la planeación de requerimientos de capacidad, ya que es posible relacionar el volumen de producción asociado a cada semana con la capacidad disponible y la capacidad necesaria, lo cual permite a la FHI realizar el análisis de capacidad y tomar decisiones que le permitan desarrollar sus actividades al menor costo posible.

Diagrama 17. Flujograma del proceso de producción de alimentos en la FHI.⁸⁸



Fuente: Autor 2013

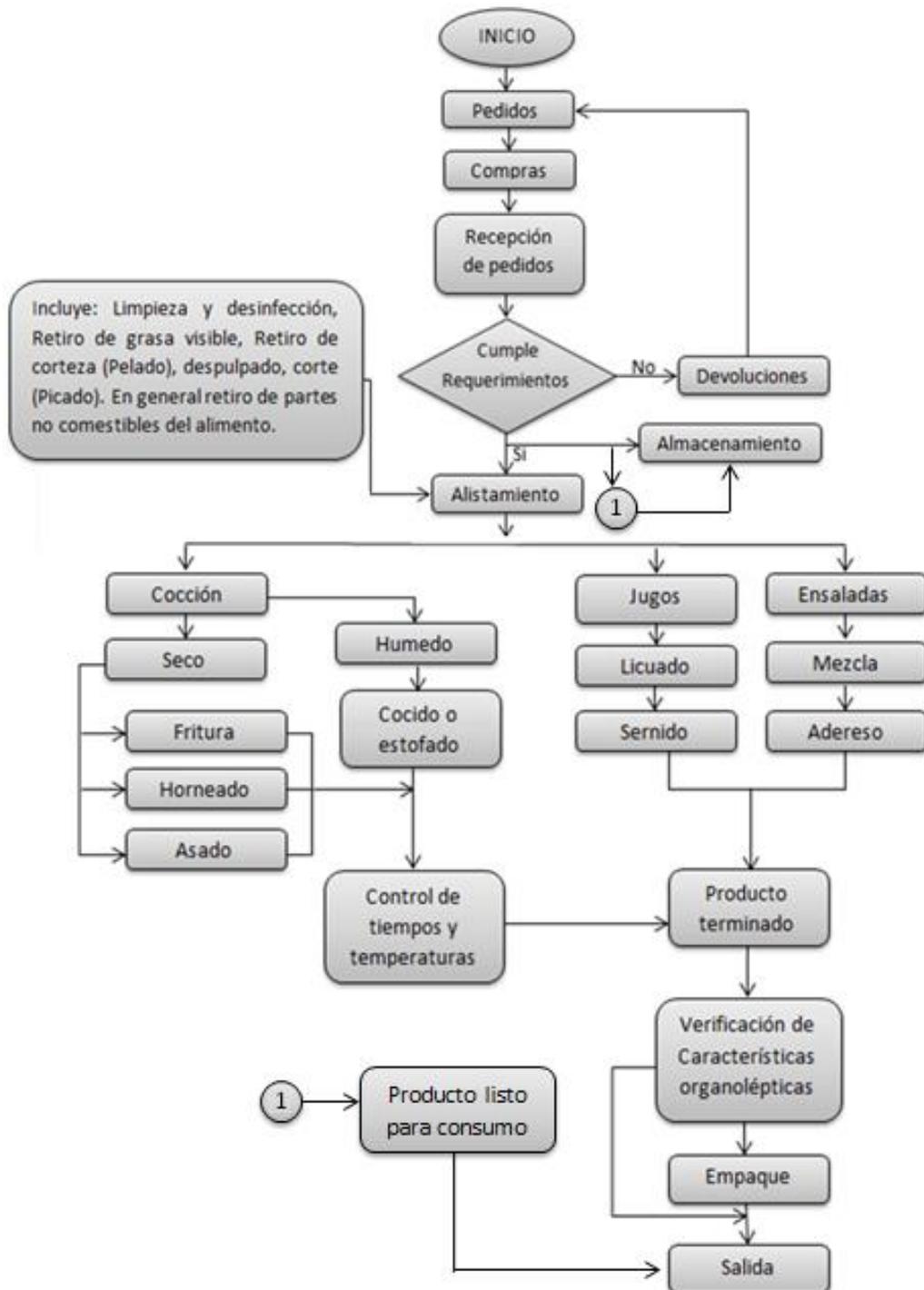
Tabla 23. Cronograma de trabajo

Actividad	Horario
Entrada	5:30 am-6:00 am
Salida de producto terminado	9:00 am
Desayuno	9:00am -9:30 am
Aseo Cocina	9:30am- 11:00 am
Pre-alistamiento	11:00am-1:00pm
Almuerzo	1:00pm-2:00pm
Pre-alistamiento y aseo Diario	2:00pm-3:00pm

Fuente: Fundación Hogar Integral

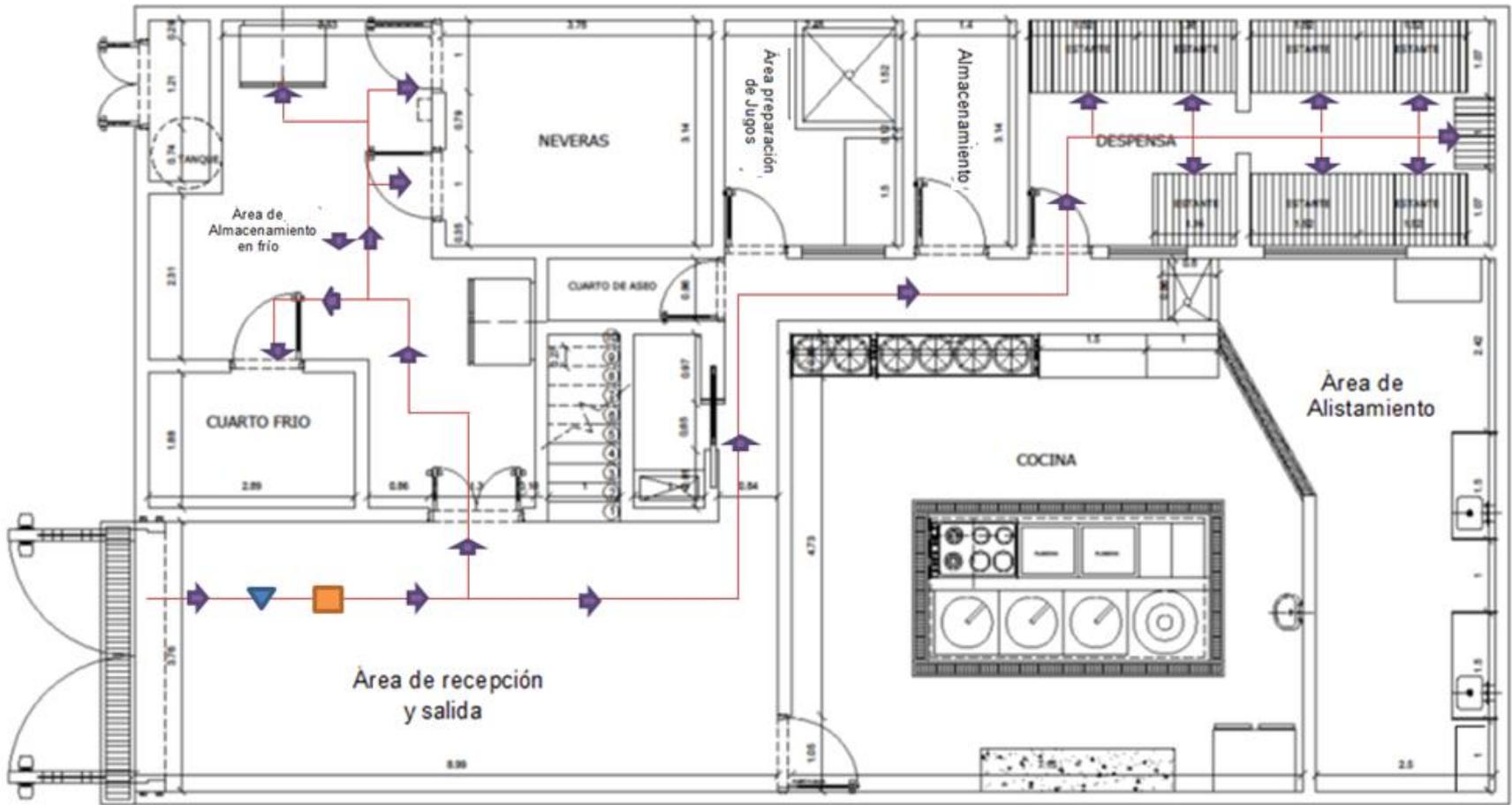
⁸⁸ Los tiempos presentados en la tabla son tiempos aproximados.

Diagrama 18. Proceso de producción



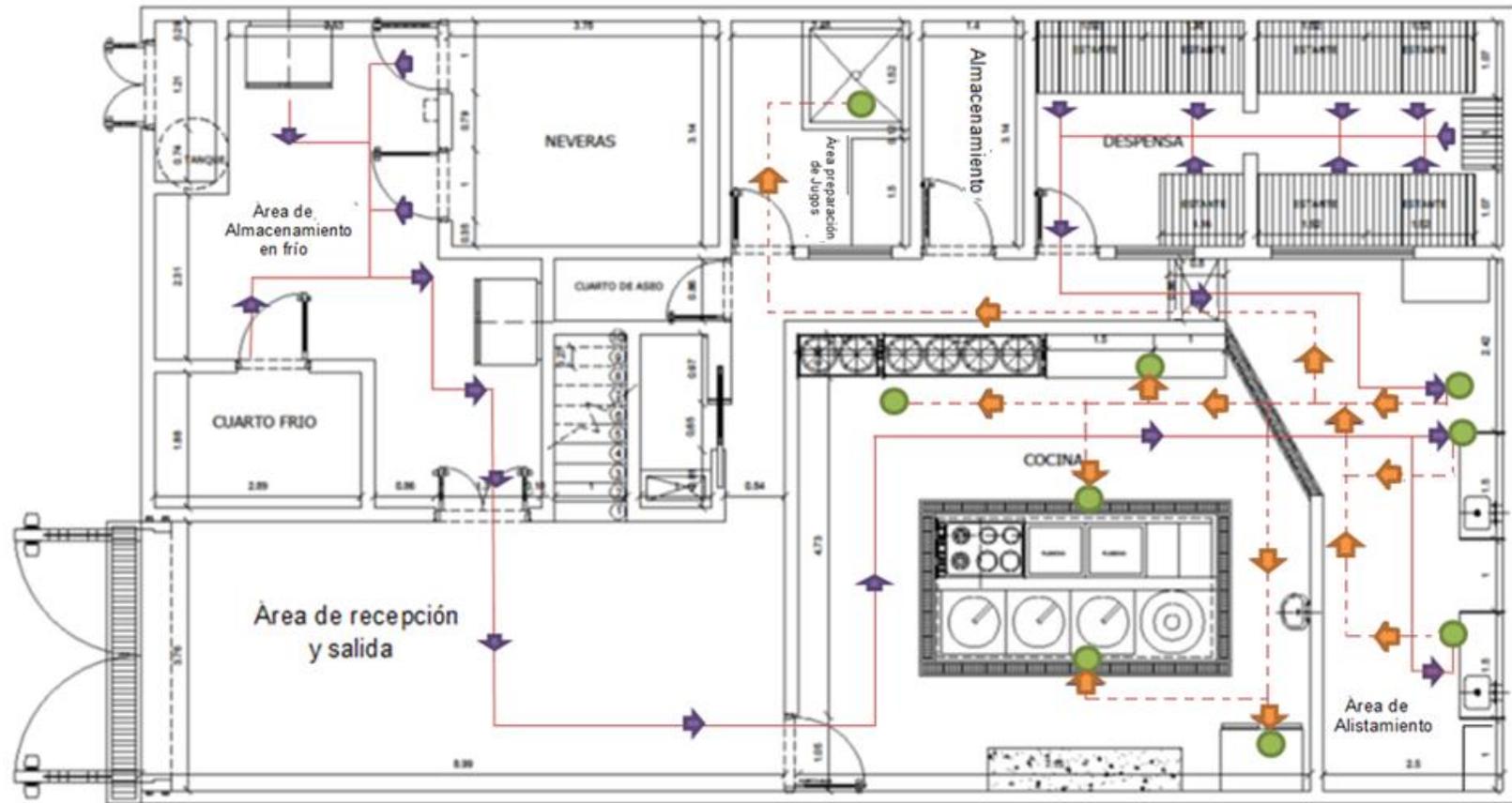
Fuente: Autor 2013

Diagrama 19. Recorrido de recepción y almacenamiento de materias primas



Fuente: Autor 2013

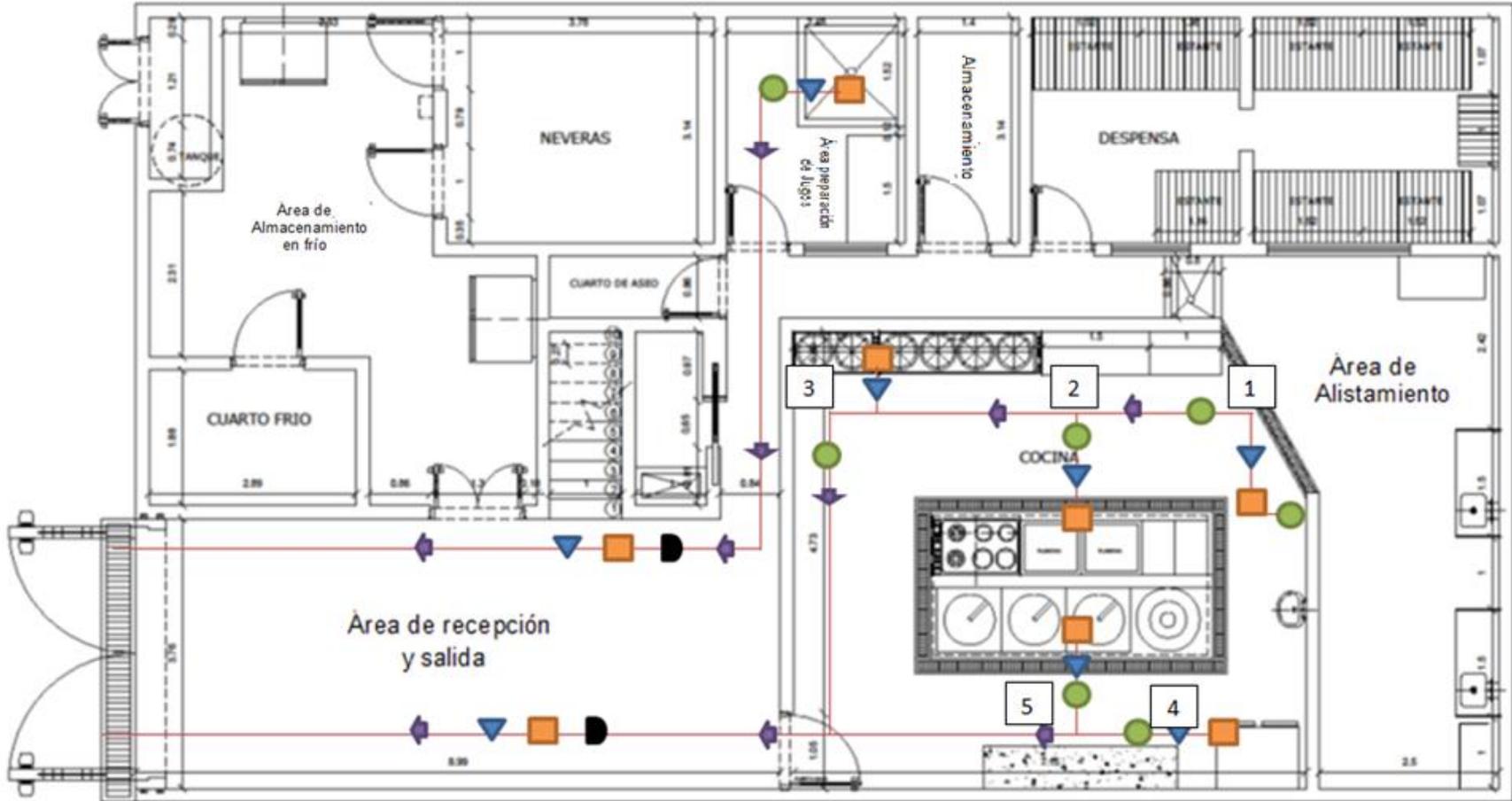
Diagrama 20. Recorrido para el proceso de producción de alimentos



- ➡ Recorrido de MP. Hacia la cocina fría
- ➡ Recorrido de MP. Hacia los procesos de transformación

Fuente: Autor 2013

Diagrama 21. Recorrido del producto terminado y envasado



Fuente: Autor2013

3.3.1 DISTRIBUCIÓN DE FUNCIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

El ingeniero a cargo de la producción ha desarrollado un sistema de distribución de funciones y tareas, a fin de aplicar la rotación por los puestos de trabajo y evitar atavismo en las operarias, y sobrecarga de trabajo.

La rotación de funciones varía diariamente bajo un ciclo de 6 semanas tiempo en el cual se repite el ciclo.

A continuación se presenta el cuadro que relaciona las funciones y tareas a realizar por las operarias según la semana y el día, mediante una codificación sencilla.

Tabla 24. Relación de funciones y tareas por operaria

CÓDIGO	OPERARIA
1	MARINA
2	OLGA
3	SANDRA
4	LUZ DARY
5	NANCY
6	LILIANA

TAREAS AUXILIARES DE COCINA EN PLANTA											
SEMANA 1						SEMANA 4					
FUNCIÓN	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	FUNCIÓN	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVE	VIERNES
ENSALADAS	1	6	5	4	3	ENSALADAS	4	3	2	1	6
ESTUFAS	2	1	6	5	4	ESTUFAS	5	4	3	2	1
FREIDORAS	3	2	1	6	5	FREIDORAS	6	5	4	3	2
JUGOS	4	3	2	1	6	JUGOS	1	6	5	4	3
MARMITAS	5	4	3	2	1	MARMITAS	2	1	6	5	4
ESTUFAS	6	5	4	3	2	ESTUFAS	3	2	1	6	5
SEMANA 2						SEMANA 5					
FUNCIÓN	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	FUNCIÓN	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVE	VIERNES
ENSALADAS	2	1	6	5	4	ENSALADAS	5	4	3	2	1
ESTUFAS	3	2	1	6	5	ESTUFAS	6	5	4	3	2
FREIDORAS	4	3	2	1	6	FREIDORAS	1	6	5	4	3
JUGOS	5	4	3	2	1	JUGOS	2	1	6	5	4
MARMITAS	6	5	4	3	2	MARMITAS	3	2	1	6	5
ESTUFAS	1	6	5	4	3	ESTUFAS	4	3	2	1	6
SEMANA 3						SEMANA 6					
FUNCIÓN	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	FUNCIÓN	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVE	VIERNES
ENSALADAS	3	2	1	6	5	ENSALADAS	6	5	4	3	2
ESTUFAS	4	3	2	1	6	ESTUFAS	1	6	5	4	3
FREIDORAS	5	4	3	2	1	FREIDORAS	2	1	6	5	4
JUGOS	6	5	4	3	2	JUGOS	3	2	1	6	5
MARMITAS	1	6	5	4	3	MARMITAS	4	3	2	1	6
ESTUFAS	2	1	6	5	4	ESTUFAS	5	4	3	2	1

Fuente: Fundación Hogar Integral

3.3.2 Diagrama hombre-máquina

“Siempre que una máquina trabaja automáticamente en un puesto de producción, debe sin embargo, estar inactiva ciertos periodos de tiempo para descargarla y volverla a cargar; seguramente habrá posibilidades de realizar mejoras de método. Añadir otra máquina o dos para ser atendidas por el mismo operario o quizás incorporar otro operario para compartir el trabajo, es una situación que requiere alguna clase de gráfico que ayude a atender la operación. Tal gráfico es el diagrama hombre máquina”.⁸⁹

Tiempo inactivo: Es el tiempo en el que la máquina está parada porque no se requiere su uso o ha cumplido su función dentro del proceso de producción.

Ocupación del equipo: Grado de uso de un equipo respecto, al tiempo en el que efectivamente se utiliza, Vs la jornada laboral.

Diagrama 22. Diagrama Hombre- Maquina

Fundación Hogar Integral Lorena Andrea Bernal Tique		Diagrama Hombre-maquina			01/08/2013 Proyecto
Persona	T (Min)	Marmita	Persona	T (Min)	Estufa
Alistamiento	60	Inactiva	Inactiva	10	Inactiva
			Cargar	10	Cargar
Cargar Marmita	10	Cargar	Proceso Auto- manual	144	Cocción
Proceso Automatico	87	cocción			
Descargar	15	Descargar			
Aseo	30	Inactiva	Manual	10	Descarga
Inactiva(otras labores)	278		Inactiva(otras labores)	306	Inactiva
Total de minutos	480		Total de minutos	480	

Fuente: FHI, Autor 2013

⁸⁹ Vaughn Richard C., Introducción a la Ingeniería Industrial, P. 398

% de ocupación del equipo	Maq. 1-4	30%
	Maq. 5-6	34%

Persona	T (Min)	Licudora Ind.	Persona	T (Min)	Procesador de Alimentos	Persona	T (Min)	Estufa Bloque
Alistamiento	30	Inactiva	Alistamiento	30	Inactiva	Alistamiento	30	Inactiva
Carga	3	Carga	Proceso manual	30		Carga	15	carga
Automático	10	Licudado			Auto-manual	30	Carga-descarga	Auto-manual
Descarga	10	Descarga	Proceso manual	66				
Carga	3	Carga			Aseo	15	Inactiva	Traslado
Automático	10	Licudado	Inactiva(otras labores)	309				Inactiva
Descarga	10	Descarga			Inactiva(otras labores)	366	Inactiva	
Aseo	15	Inactiva	Total de minutos	480				Total de minutos

% de ocupación del equipo	Maq. 7-8	18%
	Maq. 9	29%
	Maq. 10	22%

Fuente: FHI, Autor 2013

Persona	T (Min)	Plancha	Persona	T (Min)	Freidora	Persona	T (Min)	Horno
Alistamiento	30	Inactiva	Alistamiento	30	Inactiva	Alistamiento	30	Inactiva
Auto-manual	75	cocción	Carga	120	Freido	Apoyo a otra labor	75	Automático
			Descarga					
			Carga					
Descarga	30	Descarga	Descarga			Descarga	30	Descarga
Aseo	15	Inactiva	Aseo	30	Inactiva	Inactiva(otras labores)	345	Inactiva
Inactiva(otras labores)	330		Inactiva(otras labores)	240				
Total de minutos	480		Total de minutos	420		Total de minutos	480	

% de ocupación del equipo	Maq. 11-12	25%
	Maq. 13-14	44%
	Maq. 15	22%

Fuente: FHI, Autor 2013

El tiempo de ciclo de las operaciones de 8 horas en el centro de producción de la FHI se repite cada 24 horas, puesto que los almuerzos son producidos, empacados y enviados, todos los días a la misma hora, las operaciones realizadas por las operarias se relacionan en los diagramas anteriores, de acuerdo a las funciones, menús y tiempos observados durante la etapa de investigación y levantamiento de datos.

El porcentaje de ocupación de los equipos representa la porción de tiempo necesaria para desarrollar los procesos de producción de alimentos con relación al tiempo total de la jornada laboral, lo cual permite analizar que la capacidad técnica instalada es superior a la utilizada, sin embargo la capacidad de los equipos es usada de acuerdo a los requerimientos de la demanda.

En caso de que la FHI decida aumentar la producción, los diagramas elaborados le permiten desarrollar la secuencia de actividades dentro de la jornada laboral teniendo en cuenta los tiempos requeridos.

3.3.3 Análisis de capacidad del sistema de producción

Para determinar la capacidad del sistema teniendo en cuenta factores que pueden disminuir la misma, se desarrolla el análisis de capacidad planteado en el marco teórico, en el cual se relacionan los datos proporcionados por la FHI.

- Capacidad Teórica:

$$\left(CT = \sum_{i=1}^n CT_i = \sum_{i=1}^n (365 \text{ días} / \text{año} * 24 \text{ horas} / \text{día} * n_i) \right)$$

$$(CT = (365 \text{ días} / \text{año} * 24 \text{ horas} / \text{día} * 1))$$

$$CT = 8760 \text{ horas} / \text{año}$$

- Capacidad instalada:

$$\left(CI = \sum_{i=1}^n CI_i = \sum_{i=1}^n (365 \text{ días} / \text{año} * 24 \text{ horas} / \text{año} - g_i) * n_i \right)$$

$$(CI = (365 \text{ días} / \text{año} * 24 \text{ horas} / \text{año} - 173 \text{ horas} / \text{año}) * 1)$$

$$CI = 8587 \text{ horas} / \text{año}$$

- Capacidad disponible:

$$\left(CD = \sum_{i=1}^n CD_i = \sum_{i=1}^n (dh * nt_i * dt * g_i * n_i) - (G2 + G3 + G4) \right)$$

$$\left(CD = (225 \text{ días} / \text{año} * 1 \text{ turno} / \text{día} * 8 \text{ horas} / \text{turno} * 1_i) \right. \\ \left. - (96 \text{ horas} / \text{año} + 293 \text{ horas} / \text{año} + 704 \text{ horas} / \text{año}) \right)$$

$$CD = 707 \text{ horas} / \text{año}$$

- Capacidad necesaria:

$$\left(CN_i = \sum_{j=1}^n QP_j \left(\frac{\text{Unid}}{\text{año}} \right) * TP_{ij} \left(\frac{\text{hora}}{\text{unid}} \right) \right)$$

$$CN = 214425 \text{ Almuerzos} / \text{Año} * 0.003 \text{ horas} / \text{Almuerzo}$$

$$CN = 675 \text{ horas} / \text{año}$$

- Capacidad Utilizada

$$\left(CU_i = \sum_{j=1}^p Qr_j \left(\frac{Unid}{año} \right) * Tr_{ij} \left(\frac{hora}{unid} \right) \right)$$

$$CU = 214425 \text{ Almuerzos} / \text{Año} * 0.003 \text{ horas} / \text{Almuerzo}$$

$$CN = 675 \text{ horas} / \text{año}$$

Tabla 25. Análisis de capacidad para el recurso humano

		ALMUERZO							
Centro de trabajo	FUNCIÓN	SOPA	SECO	BEBIDA	No Trab	Horas t	Horas Extras	Total Hs Trab	C P min
C Tr. 1	Ensaladas		126		1	3	0	3	900
C Tr. 2	Estufa	174	138		2	3	0	3	1800
C Tr. 3	Freidoras		120		1	3	0	3	900
C Tr. 4	Jugos			69	1	3	0	3	900
C Tr. 5	Marmitas		87		1	3	0	3	900
C Tr. 6	Estufa (Bloque)		60		1	3	0	3	900

		Semana (tiempo requerido en Min)							
COMPONENTE		1	2	3	4	5	6	7	8
C Tr. 1	SECO	630	630	630	630	630	630	630	630
Capacidad Necesaria		630	630	630	630	630	630	630	630
Capacidad Disponible		900	900	900	900	900	900	900	900
% de Utilización		70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
C Tr. 2	SOPA	870	870	870	870	870	870	870	870
	SECO	690	690	690	690	690	690	690	690
Capacidad Necesaria		1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560
Capacidad Disponible		1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
% de Utilización		87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
C Tr. 3	SECO	600	600	600	600	600	600	600	600
Capacidad Necesaria		600	600	600	600	600	600	600	600
Capacidad Disponible		900	900	900	900	900	900	900	900
% de Utilización		67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%
C Tr. 4	BEBIDA	345	345	345	345	345	345	345	345
Capacidad Necesaria		345	345	345	345	345	345	345	345
Capacidad Disponible		900	900	900	900	900	900	900	900
% de Utilización		38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
C Tr. 5	SECO	435	435	435	435	435	435	435	435
Capacidad Necesaria		435	435	435	435	435	435	435	435
Capacidad Disponible		900	900	900	900	900	900	900	900
% de Utilización		48%	48%	48%	48%	48%	48%	48%	48%
C Tr. 6	SECO	300	300	300	300	300	300	300	300
Capacidad Necesaria		300	300	300	300	300	300	300	300
Capacidad Disponible		900	900	900	900	900	900	900	900
% de Utilización		33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%

Fuente: Fundación Hogar Integral, Autor 2013

Se deben producir 953 almuerzos diariamente los cuales son preparados por 6 operarias, teniendo en cuenta que la ventana de tiempo para el proceso de producción es de 3 horas, en el análisis presentado se observa que la capacidad disponible para el proceso de producción es superior a la capacidad necesaria, lo cual permite inferir la estabilidad del proceso, puesto que los tiempos de preparación de los alimentos no se ven afectados sustancialmente por la variación del menú.

Conclusión: La capacidad necesaria para desarrollar las actividades de producción de alimentos es inferior a la capacidad disponible, lo que indica que no se requieren horas extra, sin embargo en los cálculos para analizar la capacidad del sistema, se observa que tanto la capacidad necesaria como la instalada tienen igual número de horas/año, y estos valores no superan la capacidad disponible, por tanto la producción de alimentos podría aumentar sin afectar la estabilidad del sistema.

Sin embargo se puede considerar que términos de uso de la capacidad disponible, se cumple con los rangos de tiempo establecidos para la producción, puesto que si el proceso fuese continuo el volumen de alimentos preparados sería superior a la demanda lo cual no es acorde con el objetivo actual del centro de producción Cocina industrial de la FHI.

Tabla 26. Análisis de capacidad para los equipos (maquinaria)

Centro de trabajo	FUNCIÓN	ALMUERZO			No Trab	Horas t	Horas Extras	Total Hs Trab	C P min
		SOPA	SECO	BEBIDA					
C Tr. 1	<i>Ensaladas</i>		30		1	8	0	8	2400
C Tr. 2	<i>Estufa</i>	144	138		2	8	0	8	4800
C Tr. 3	<i>Freidoras</i>		78		1	8	0	8	2400
C Tr. 4	<i>Jugos</i>			43	1	8	0	8	2400
C Tr. 5	<i>Marmitas</i>		60		1	8	0	8	2400
C Tr. 6	<i>Estufa (Bloque)</i>		60		1	8	0	8	2400

Fuente: Autor 2013

Dado que la jornada laboral es de 8 horas los equipos o maquinaria de trabajo podrían ser utilizados en dicho tiempo, por tanto la capacidad de producción (C P) en minutos es de 2400/trabajador, sin embargo como se puede observar en la tabla anterior el tiempo real requerido para desarrollar el proceso de producción de

alimentos es inferior, a continuación se presenta el análisis de porcentaje de uso de los equipos respecto a la jornada laboral.

Tabla 27. Porcentaje de utilización de los equipos

		Semana (tiempo requerido en Min)							
COMPONENTE		1	2	3	4	5	6	7	8
C Tr. 1	SECO	150	150	150	150	150	150	150	150
Capacidad Necesaria		150	150	150	150	150	150	150	150
Capacidad Disponible		2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
% de Utilización		6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
C Tr. 2	SOPA	720	720	720	720	720	720	720	720
	SECO	690	690	690	690	690	690	690	690
Capacidad Necesaria		1410	1410	1410	1410	1410	1410	1410	1410
Capacidad Disponible		4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800
% de Utilización		29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%
C Tr. 3	SECO	390	390	390	390	390	390	390	390
Capacidad Necesaria		390	390	390	390	390	390	390	390
Capacidad Disponible		2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
% de Utilización		16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
C Tr. 4	BEBIDA	215	215	215	215	215	215	215	215
Capacidad Necesaria		215	215	215	215	215	215	215	215
Capacidad Disponible		2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
% de Utilización		9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
C Tr. 5	SECO	300	300	300	300	300	300	300	300
Capacidad Necesaria		300	300	300	300	300	300	300	300
Capacidad Disponible		2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
% de Utilización		13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%
C Tr. 6	SECO	300	300	300	300	300	300	300	300
Capacidad Necesaria		300	300	300	300	300	300	300	300
Capacidad Disponible		2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
% de Utilización		13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%

Fuente: Autor 2013

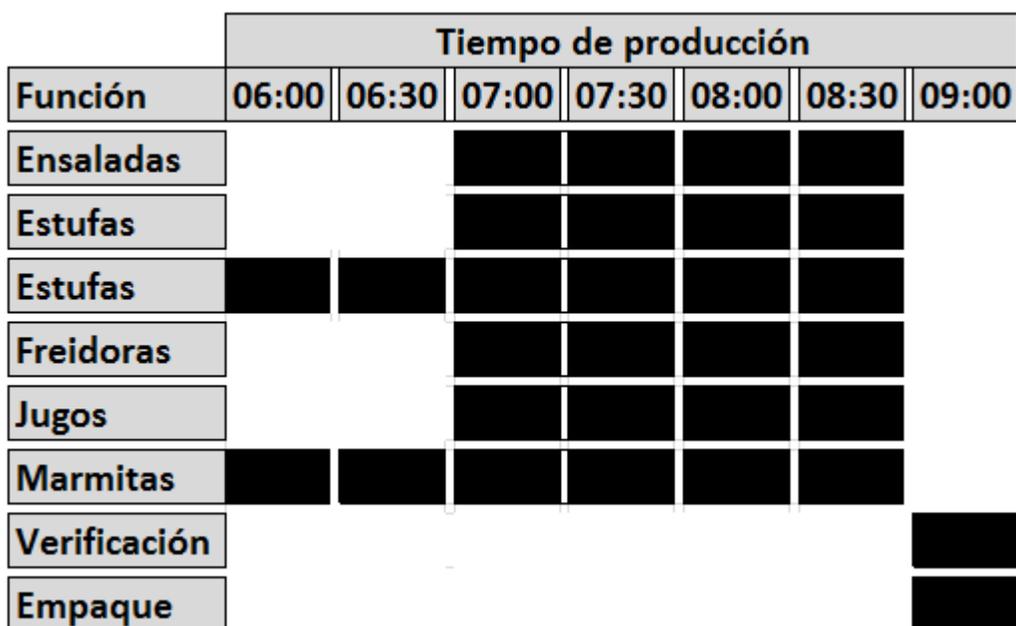
En la tabla anterior se puede reiterar que el tiempo de uso de los equipos es bajo respecto a al tiempo que podrían ser utilizados (8 Horas), sin embargo nuevamente se analiza que si los equipos trabajaran toda la jornada laboral, la producción de alimentos sería superior a la demanda, lo cual no es conveniente para la organización, se reitera que la producción de alimentos preparados corresponde a 453 almuerzos/Día.

3.4 PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

3.4.1 Gantt de la operaciones de producción

Las operaciones de producción se desarrollan durante las 8 horas de la jornada laboral, sin embargo como se ha mencionado anteriormente el producto terminado deber estar listo para su entrega a las 9am .El siguiente diagrama relaciona los centros de trabajo y el tiempo requerido para realizar los procesos de transformación de alimento.

Diagrama 23. Diagrama de Gantt



Fuente: Autor 2013

En el diagrama anterior se puede observar que las operaciones realizadas en las estufas y marmitas requieren más tiempo, puesto que en estos equipos se procesan las carnes(proteínas) y el arroz (cereal) respectivamente, dichos alimentos presentan un proceso de cocción lento, por lo cual son procesadas desde el inicio de la jornada de trabajo.

La Tabla 23. **Cronograma de trabajo**, muestra la distribución del trabajo durante la jornada laboral de acuerdo a las funciones y tiempos establecidos para cada

actividad, por lo cual la programación desarrollada se centra en el uso de los equipos disponibles para la producción de alimentos.

Los equipos a usar en la producción son los siguientes: (ver EQUIPOS:)

- Maq. 1 Marmita
- Maq. 2 Marmita
- Maq. 3 Marmita
- Maq. 4 Marmita
- Maq. 5 Estufa (4 fogones)
- Maq. 6 Estufa (2 fogones)
- Maq. 7 Licuadora Ind.
- Maq. 8 Licuadora Ind.
- Maq. 9 Procesador de Alimentos
- Maq. 10 Estufa Bloque
- Maq. 11 Plancha
- Maq. 12 Plancha
- Maq. 13 Freidora
- Maq. 14 Freidora
- Maq. 15 Horno

La secuencia de operaciones que siguen las materias primas para los respectivos procesos de transformación se pueden visualizar en el Diagrama 20. Recorrido para el proceso de producción de alimentos, en el cual se muestra la ubicación de los equipos y centros de trabajo. El número de operarios asignados a cada actividad o función se relaciona en la Tabla 24. Relación de funciones y tareas por operaria.

La producción de alimentos sigue un comportamiento de fabricación tipo taller en el cual la secuencia de operaciones no está predeterminada, puesto que el menú varía diariamente y los equipos se usan de acuerdo a la preparación establecida en la minuta. Por lo cual no es factible desarrollar la secuenciación de tareas, dado que no se establece prioridad en las mismas; Es decir, a los equipos y maquinas solo se les asigna un proceso y por ende una tarea.

Las siguientes tablas muestran la programación de los equipos según las preparaciones y la semana del ciclo de menús, por medio de diagramas de Gantt.

Al contar con una capacidad instalada superior a la capacidad necesaria es posible intercalar el uso de los equipos a fin de evitar el deterioro por el no uso de los mismos, de igual manera se pueden asignar programas de mantenimiento sin afectar la capacidad del proceso. Las siguientes tablas relacionan la asignación de procesos de transformación de alimentos en los equipos disponibles para dicha actividad, teniendo en cuenta las preparaciones del ciclo de menús (4 semanas).

Tabla 28. Asignación de procesos a los equipos de producción

• Asignación de equipos para la semana 1 del ciclo de menús

Producto	Componente	Semana 1														
		Maq. 1	Maq. 2	Maq. 3	Maq. 4	Maq. 5	Maq. 6	Maq. 7	Maq. 8	Maq. 9	Maq. 10	Maq. 11	Maq. 12	Maq. 13	Maq. 14	Maq. 15
Almuerzo	Sopa						■									
	Seco:															
	Cereal	■														
	Proteína						■									■
	Raíces/Tub/Plat					■								■		
	Leguminosas					■										
	Verduras									■						
	Bebida								■							

Fuente: Autor 2013

• Asignación de equipos para la semana 2 del ciclo de menús

Producto	Componente	Semana 2														
		Maq. 1	Maq. 2	Maq. 3	Maq. 4	Maq. 5	Maq. 6	Maq. 7	Maq. 8	Maq. 9	Maq. 10	Maq. 11	Maq. 12	Maq. 13	Maq. 14	Maq. 15
Almuerzo	Sopa						■									
	Seco:															
	Cereal		■													
	Proteína						■									
	Raíces/Tub/Plat										■				■	
	Leguminosas					■										
	Verduras					■				■						
	Bebida								■							

Fuente: Autor 2013

- Asignación de equipos para la semana 3 del ciclo de menús

		Semana 3														
Producto	Componente	Maq. 1	Maq. 2	Maq. 3	Maq. 4	Maq. 5	Maq. 6	Maq. 7	Maq. 8	Maq. 9	Maq. 10	Maq. 11	Maq. 12	Maq. 13	Maq. 14	Maq. 15
Almuerzo	Sopa						■									
	Seco:															
	Cereal	■														
	Proteína					■										■
	Raíces/Tub/Plat										■					
	Leguminosas															
	Verduras						■			■						
	Bebida							■								

Fuente: Autor 2013

- Asignación de equipos para la semana 4 del ciclo de menús

		Semana 4														
Producto	Componente	Maq. 1	Maq. 2	Maq. 3	Maq. 4	Maq. 5	Maq. 6	Maq. 7	Maq. 8	Maq. 9	Maq. 10	Maq. 11	Maq. 12	Maq. 13	Maq. 14	Maq. 15
Almuerzo	Sopa						■									
	Seco:															
	Cereal		■													
	Proteína						■					■				
	Raíces/Tub/Plat					■										
	Leguminosas															
	Verduras					■				■						
	Bebida								■							

Fuente: Autor 2013

En la AI contar con una capacidad instalada superior a la capacidad necesaria es posible intercalar el uso de los equipos a fin de evitar el deterioro por el no uso de los mismos, de igual manera se pueden asignar programas de mantenimiento sin afectar la capacidad del proceso. Las siguientes tablas relacionan la asignación de procesos de transformación de alimentos en los equipos disponibles para dicha actividad, teniendo en cuenta las preparaciones del ciclo de menús (4 semanas).

Tabla 28. Asignación de procesos a los equipos de producción, se puede evidenciar que la FHI. Tiene una capacidad técnica instalada superior a la capacidad necesaria, por tanto se incurre en la subutilización de los equipos y en algunos casos el no uso de los mismos, por lo cual en la programación elaborada se plantea la rotación de los equipos de tal manera que no se deterioren por el poco uso, como es el caso de las marmitas (Maq.3-4) Que son usadas para tener agua caliente durante el proceso.,

En las tablas anteriores se pueden identificar los equipos que pueden ser usados en caso de que la demanda aumente, a fin de programar adecuadamente la producción, sin embargo es necesario tener en cuenta el tiempo que requieren los procesos de transformación de alimentos, el cual se relaciona en el Diagrama 22. Diagrama Hombre- Maquina, para plantear correctamente el uso de la capacidad disponible en el centro de producción.

Al desarrollar las actividades dentro de la cocina se pueden presentar situaciones en las que se deban priorizar actividades puesto que existen menús más elaborados que otros (eventos especiales), en tal situación es importante tener en cuenta los siguientes pasos:

- Identificar la preparación que demande más tiempo (pre-alistamiento+cocción)
- Determinar y asignar los equipos a utilizar
- Redistribuir el trabajo y asignar funciones de trabajo a las operarias.
- Controlar variables críticas.

Se torna complejo determinar específicamente la programación de los equipos cuando se tiene una producción tipo taller puesto que las actividades varían diariamente según la solicitud del pedido, en este caso según el menú, por lo cual se requiere que los centros de trabajo y el personal se adapten y sean flexibles ante los cambios, de tal manera que sea posible asignarlos y reasignarlos de acuerdo a los requerimientos, lo cual requiere de sensibilización y capacitación en todo el personal.

Para el centro de producción cocina industrial de la FHI, los procesos y procedimientos de transformación de alimentos varían muy poco, puesto que aunque la preparación varíe, los equipos y la forma en la cual se desarrollan las actividades tiende a ser la misma, es decir todos los días se hace sopa, independientemente de que contenga, la forma en la cual se prepara no varía sustancialmente entre las preparaciones, por lo cual en la FHI se pueden reasignar labores y rotar el personal a fin de evitar la sobre carga laboral, y el atavismo en el personal.

3.5 CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Las operaciones de control dentro del centro de producción incluyen las siguientes funciones:

- Control de entrada y salida de Materia prima (MP)
- Control del proceso de producción
- Control en el producto terminado
- Control en el proceso de despacho y entrega

Para poder desarrollar efectivamente los procedimientos de control sobre las variables críticas que puedan afectar el proceso de producción de alimentos se propone hacer énfasis en la gestión documental.

1. Proceso de control en las áreas de trabajo.

Para garantizar el control de las medidas higiénico sanitarias que pueden afectar el producto, se deben evidenciar el cumplimiento de las condiciones del centro de producción, para tal propósito a continuación se presenta la lista de chequeo que permite tomar medidas correctivas ante situaciones indeseadas.

Tabla 29. Formato 1. Lista de chequeo

LISTA DE CHEQUEO						
C: Correcto		I: Incorrecto		No Ob: No observado	Fecha: __/__/____	
Práctica	C	I	No Ob	Observaciones	Medias Correctivas	
Indumentaria de trabajo completa						
Indumentaria de trabajo limpia						
Ausencia de objetos personales en las áreas de trabajo						
Ausencia de hábitos antihigiénicos (heridas sin cubrir, fumar, comer)						
Lavado de manos						
Preparación de alimentos descontaminados y sin descontaminar de forma separada						

Uso adecuado de toallas de papel					
Manipulación adecuada de alimentos Respeto de las fechas de consumo en materias primas					
Conservación de alimentos en temperaturas adecuadas					
Contenedores en buen estado					
Contenedores limpios y desinfectados					
Aspecto de aceite de fritura					
Supervisor:			Firma:		

Fuente: Autor, Modificado de: Montes Eduardo, Lloret Irene, Lopéz Miguel A. Diseño y gestión de cocinas, Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración. Ed Díaz de Santos, 2ª Edición. P. 621

2. Proceso de control en la recepción de materia prima

Las materias primas requieren ser inspeccionadas en el proceso de recepción, puesto que al tratarse de productos de consumo humano deben cumplir con los estándares de calidad establecidos según el producto, a fin de garantizar la trazabilidad y calidad del producto terminado.

Tabla 30. Formato 2. Control de Proveedores e Ingredientes

PROVEEDORES Y MATERIAS PRIMAS						
C: Cumple		NC: No cumple				
PROVEEDOR	MATERIAS PRIMAS	CANTIDAD	C	NC	FECHA. ADQUISICIÓN	FECHA. VENCIMIENTO
Observaciones:						
Supervisor:			Firma:			

Fuente: Autor 2013.

3. Control en el proceso de producción

A fin de evitar la variabilidad en los métodos de preparación, y proporcionar una herramienta de trabajo que permita realizar la producción de forma eficiente, se proponen las fichas de preparación o fichas técnicas de comida en las cuales se pueden encontrar los requerimientos del proceso de elaboración.

Tabla 31. Formato 3. Ficha técnica de comidas

Fundación Hogar Integral	Procedimiento No:	No. De Revisión	
		Hoja No.	
NOMBRE RECETA		CÓDIGO	
INGREDIENTES	PROCESO DE ELABORACIÓN		
PARÁMETROS DE PROCESO			
EQUIPOS:			
TIEMPO DE COCCIÓN			
T°			
OTRO:			
ELABORADO POR:	ELABORADO POR:		
FIRMA	FIRMA		
FECHA: ___ / ___ / _____	FECHA: ___ / ___ / _____		

Fuente: Autor 2013, Formado adaptado de Montes Eduardo, Lloret Irene, Lopéz Miguel A. Diseño y gestión de cocinas, Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración. Ed Díaz de Santos, 2ª Edición. P. 690

4. Control en el producto terminado

El producto terminado debe cumplir las especificaciones de temperatura, peso, y características organolépticas (sabor, color, textura, olor) requeridas, para ser despachadas y entregadas en los CDI (Centros de desarrollo infantil). Dicho

control se propone mediante el siguiente formato, que relaciona las condiciones de salida del producto terminado, hora de salida y entrega. Lo que permite a su vez evaluar el cumplimiento de la ventana de tiempo establecida para la entrega del producto en los CDI.

Tabla 32. Formato 4. Registro y control del producto terminado

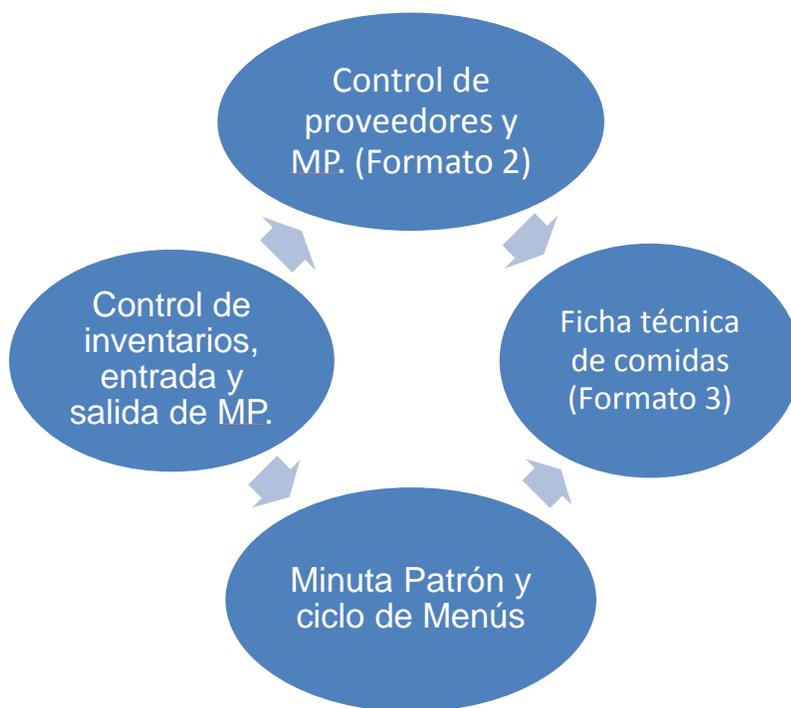
REGISTRO DE CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO								
FECHA: ___ / ___ / _____		No. De Revisión						
		Hoja No.						
		C: Cumple						
CDI	PREPARACIÓN	TEMPERATURA	PESO TOTAL	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	C	NC	HORA SALIDA	HORA DE ENTREGA
OBSERVACIONES:							OBSERVACIONES	
Supervisor:		Firma:					Recibió:	
							Firma:	

Fuente: Autor 2013

5. Garantía de la trazabilidad en el producto terminado

Los productos alimenticios en general son vulnerables a la contaminación por varios factores, entre ellos la manipulación, las condiciones de almacenamiento y transporte, a fin de controlar la procedencia y los procesos de transformación, se propone el uso de la siguiente metodología que permite conocer y garantizar la trazabilidad del producto.

Diagrama 24. Control en la trazabilidad del producto terminado



Fuente: Autor 2013, adaptado y modificado de Montes Eduardo, Lloret Irene, Lopéz Miguel A. Diseño y gestión de cocinas, Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración. Ed Díaz de Santos, 2ª Edición. P. 754 (Figura 24.3, ejemplo de trazabilidad en la paletilla de cordero lechal al estilo tradicional).

6. Control de orden y aseo en áreas de almacenamiento, y control de temperatura en equipos.

El siguiente formato permite controlar las condiciones sanitarias y de higiene, necesarias para el almacenamiento de alimentos, a su vez permite monitorear la temperatura de los equipos que ayudan a mantener la cadena de frío, o simplemente determinar si la temperatura ambiente es la adecuada para aquellos productos que no requieren refrigeración.

Tabla 33. Formato 6. Control de orden y aseo en áreas, y control de temperatura en equipos

CONTROL DE ORDEN Y ASEO EN ÁREAS, Y TEMPERATURAS EN EQUIPOS								
FECHA: ___ / ___ / _____				No. De Revisión				
				Hoja No.				
C: Cumple NC: No cumple								
ÁREA	CONDICIONES DE ORDEN Y ASEO		EQUIPO	CONDICIONES DE ORDEN Y ASEO		T° DE ALMACENAMIENTO (Lectura en °C)	C	NC
	C	NC		C	NC			
OBSERVACIONES:								
Supervisor:					Firma:			

Fuente: Autor 2013

7. Registro de mantenimiento

Con el fin de establecer control en el mantenimiento de los equipos se plantea el siguiente formato, que permite programar las fechas de mantenimiento preventivo según el equipo, o registrar las ocasiones en las que se requiera de mantenimiento correctivo, de tal manera que se pueda llevar un historial que permita sustentar el remplazo, compra o reparación de los equipos.

Tabla 34. Formato 7. Registro de mantenimiento

REGISTRO DE MANTENIMIENTO						
FECHA: ___ / ___ / _____			No. De Revisión			
			Hoja No.			
HERRAMIENTA <input type="checkbox"/> MÁQUINA <input type="checkbox"/>			ÁREA			
			RESPONSABLE:			
NOMBRE DEL EQUIPO	MANTENIMIENTO		DURACIÓN DEL MANTENIMIENTO		OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	CORRECTIVO	PREVENTIVO	INICIO	FIN		
MANTENIMIENTO REALIZADO POR:			AUTORIZADO POR:			
FIRMA:			FIRMA:			

Fuente: Autor 2013, basado en Leal Clavijo Johan Alexander, Puentes Rincon Elkin Albeiro, Proyecto de grado: Sistema de planeación y control en la planta central de carnes Brasilia. (2011) Universidad Libre.

8. Control de Inventarios

El control de inventarios en el centro de producción (CP) actualmente se realiza por medio del registro en Kárdex, en el cual se registran las entradas y salidas de insumos y materias primas de acuerdo a los requerimientos del menú, el sistema descrito funciona acorde a las necesidades del CP. Por lo cual se propone continuar con dicho sistema.

3.6 VALIDACIÓN DEL SISTEMA PPC (Planeación, Programación y Control)

“La gestión se define como el conjunto de decisiones y acciones que llevan al logro de los objetivos previamente establecidos”.⁹⁰ Por tanto en cualquier organización es indispensable ejercer control y seguimiento a fin de “garantizar que un proceso, una acción o en general una situación se mantendrá estable en el sentido de que las variables o factores clave o vitales se moverán dentro de un rango previamente establecido y deseable”⁹¹.

Por tal motivo los indicadores juegan un papel importante en la medición de la efectividad de las acciones tomadas, ya que permiten relacionar los resultados teóricos con los resultados reales.

3.6.1 Indicadores de gestión

Desarrollar o determinar el tipo de indicadores que pueden ser utilizados en determinada área, depende de los objetivos, actividades y factores críticos que puedan afectar un determinado proceso.

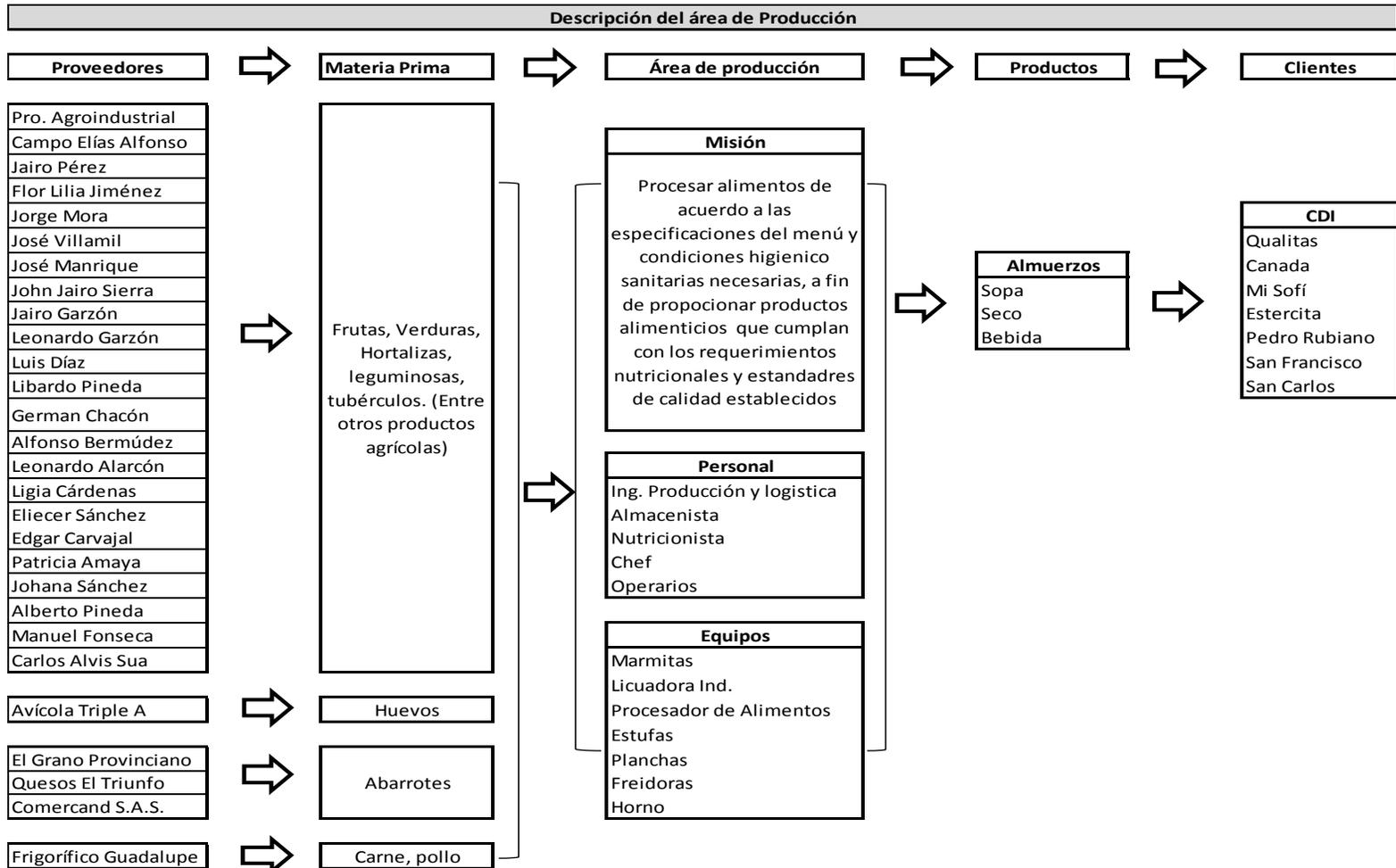
Por ende en primera instancia se deben estudiar y analizar los factores e interacciones que se presentes en el área o proceso de estudio.

El siguiente diagrama se desarrolla fin determinar de forma específica el área de producción de la FHI, y los factores con los cuales se interrelaciona para determinar los indicadores de gestión que permitan medir la eficacia del sistema.

⁹⁰ Beltrán Jaramillo Jesús Mauricio, Indicadores de gestión Herramientas para lograr la competitividad, Segunda edición, 3R Editores, P. 24

⁹¹ Ibíd. P. 3

Diagrama 25. Descripción del área de producción



Fuente: FHI, Autor 2013; Formato basado en Leal Clavijo Johan Alexander, Puentes Rincon Elkin Albeiro, Proyecto de grado: Sistema de planeación y control en la planta central de carnes Brasilia. (2011) Universidad Libre. P.112

A fin de comparar los resultados del método actual respecto al método propuesto se procede a desarrollar el siguiente formato:

Tabla 35. Cuadro comparativo

PROCESO	ASPECTO	ANTES	AHORA
Planeación	Identificación de requerimientos de materia prima	El método actual determina los requerimientos de materia prima mediante la experiencia del ejercicio de compras, no se realiza un método que permita identificar la cantidad exacta en kg de MP	El sistema propuesto evalúa los requerimientos de materia prima de acuerdo al ciclo de menús y a las preparaciones que se vayan a realizar durante la semana específica
	Identificación de necesidades de recurso humano	el número de operarios necesarios para realizar la producción se determina por medio de la experiencia y observación durante el proceso de producción.	El método de identificación de la capacidad necesaria en Horas hombre, permite determinar de forma efectiva el número de operarios que se requieren para realizar la producción
	planeación de actividades	Inicialmente la el Centro de producción no tenían un cronograma de trabajo establecido para realizar las actividades dentro de los tiempos requeridos	Adicional al cronograma desarrollado por la FHI, el sistema propuesto contiene diagramas que permiten modificar los métodos de trabajo de acuerdo a las prioridades de producción
	Asignación de funciones y tareas a operarios	Inicialmente la el Centro de producción no tenían metodología para asignar las tareas y funciones, estas se distribuían por común acuerdo entre el grupo de operarias	Se plantea continuar con el método de distribución de funciones actual porque es una metodología que funciona dentro del grupo de trabajo.
	Planeación de ordenes de compras	Se realiza de acuerdo a la semana del ciclo de menús, según el inventario de materias primas y los requerimientos de las preparaciones del menú	El MRP desarrollado en el sistema permite identificar los requerimientos de materia prima requeridos según la semana y el ciclo de menús

Programación	Método de asignación de trabajo en los equipos	El ruteo de operaciones corresponden a rutas abierta en las cuales no se tiene una asignación fija de las máquinas y equipos.	Para evitar el deterioro de los equipos el sistema desarrollado propone intercalar el uso de los quipos de acuerdo a las preparaciones por semana
	Mantenimiento	No se tiene un programa establecido para realizar las labores de mantenimiento a los equipos, lo cual en algunas ocasiones ha generado el traslado de operaciones a los CDI.	Se propone diligenciar el formato de mantenimiento a fin de programar actividades de mantenimiento preventivo a los equipos y de igual manera realizar seguimiento a los mantenimientos correctivos.
	Actividades y métodos de trabajo	Se tiene el cronograma de actividades a desarrollar durante la jornada laboral	Se plantea desarrollar fichas técnicas de preparación a fin de evitar la variación en el procedimiento de elaboración del producto, las actividades se desarrollan en el marco del cronograma de trabajo.

Control	Control en Materia prima	Se realiza la inspección de calidad y cantidad, de acuerdo a las ordenes de pedido realizadas.	Llevar registro mediante un formato de la recepción y aceptación de las materias primas recepcionadas
	Control sobre el producto terminado	Se tiene un formato para diligenciar la cantidad de producto en peso neto que es despachado desde el centro de producción	Además de controlar el peso se propone adicionalmente evaluar otros aspectos de gran importancia para el producto terminado, como cumplimiento de la temperatura y características organolépticas.
	Control sobre el proceso de producción	Actualmente solo se lleva a cabo la verificación de temperaturas para el producto en proceso.	Se propone evaluar las condiciones de las áreas de trabajo al inicio de la jornada y durante el desarrollo de la misma, adicionalmente se plantea una metodología que permita garantizar la trazabilidad del producto terminado, por medio de formatos en los que se relaciona el proveedor de la MP, y su posterior proceso de preparación como ingrediente.
	Control de inventarios	Se desarrolla por medio del registro en Kardex	Se plantea continuar con el método existente
	control de temperaturas en equipos y áreas de almacenamiento	Aunque las temperaturas son verificadas, no se tienen registro continuo del control de temperaturas, en las áreas y equipos de almacenamiento .	Se propone diligenciar el formato de control de temperaturas a fin de evitar la contaminación de la MP. Por almacenamiento a temperaturas inadecuadas.

Fuente: FHI, Autor 2013

Para efecto de evaluar la eficiencia del método propuesto, se plante una comparación antes del desarrollo del sistema planteado en el presente proyecto; es decir entre el sistema actual y y sistema propuesto, teniendo en cuenta los aspectos mencionados en la Tabla 35. Cuadro comparativo.

- Para la evaluación del primer aspecto “Identificación de requerimientos de materia prima”, se relacionaron los kilogramos de carne roja que compra actualmente la FHI (300 Kg), respecto a los Kg de carne que se tendrían que comprar según el método propuesto (257 Kg), teniendo en cuenta que para el presente año la demanda diaria de almuerzos es de 953 Almuerzos. Se hace referencia a los Kg de carne por ser este un producto principal del menú, por el volumen en Kg que se maneja del producto, y por ser este un alimento que requiere mantener condiciones de manipulación y almacenamiento específicas.
- En el segundo aspecto se hace referencia al número de operarios que tenía la FHI al inicio del presente año (8 operarios), en relación al número de operarios que fueron calculados con el método propuesto, teniendo en cuenta la demanda actual (953 almuerzos/Día).
- En el tercer aspecto se tiene en cuenta que al inicio del desarrollo del presente proyecto la FHI incurría en el pago diario de 2 horas extra por operario, puesto que la jornada laboral se extendía hasta completar 10 horas de trabajo, actualmente y según el método PPC propuesto las actividades de producción de alimentos se realizan cumpliendo el horario de la jornada laboral. Este aspecto de ha mejorado gracias a la planeación de actividades y asignación de funciones y tareas.
- En el cuarto aspecto “Método de asignación de trabajo en los equipos”, se relacionan el número de equipos que son utilizados actualmente en el proceso de producción, en relación al número de equipos que serían utilizados en el método propuesto.
- En el quinto aspecto se hace referencia al mantenimiento, el cual como se menciona en la tabla anterior no tiene un cronograma o metodología establecida que permita minimizar el número de mantenimientos correctivos. En el sistema desarrollado se propone llevar a cabo un seguimiento en los equipos que permita establecer una programación de las actividades de mantenimiento preventivo, y hacer seguimiento a los mantenimientos correctivos. Para lo cual se presenta el formato en la Tabla 34. Formato 7. Registro de mantenimiento.

- En el aspecto número 6 se plantea el control sobre el producto terminado, actualmente solo se verifica que el peso sea el adecuado a fin de establecer que corresponde de a las porciones requeridas por cada CDI, los controles en las características organolépticas(sabor, color, textura) y el control de temperatura, se realiza de manera ocasional e informalmente, en el sistema de control propuesto se plantea la evaluación de los 3 aspectos (peso, características organolépticas, y temperatura) a fin de controlar estas variables puesto que estas determinan en gran medida la calidad del producto terminado.
- Para el aspecto número 7 se tienen en cuenta las organización sobre las evaluación de variables críticas en el proceso de producción; actualmente solo se tiene un formato y se evalúa un solo aspecto en relación al proceso de producción, en el método de control propuesto se plantea el uso de 4 formatos en los cuales se evalúan los aspectos que se consideran críticos en el proceso (formatos 1,2,3,4).
- En el control de inventarios no se plantean cambios.
- El control de temperatura se debe ejercer sobre los alimentos no solamente durante el proceso de transformación y sobre el producto terminado, sino también durante su almacenamiento puesto que se deben cumplir con ciertas especificaciones, para evitar la contaminación o degradación de los mismos embargo dicho proceso se realiza ocasionalmente y de manera informal puesto que no se registran en ningún documento los datos obtenidos. Por lo cual en el presente proyecto se plantea el seguimiento de esta variable de forma periódica, para esto se plantean los formatos 6 y 7, de manera que se complemente la actividad de verificación de temperatura que se realiza en los equipos y áreas de almacenamiento.

La tabla siguiente tabla muestra el incremento porcentual en varios de los aspectos desarrollados en el método propuesto.

Tabla 36. Impacto del método propuesto

ASPECTO	Antes H	Hoy	Ganancia	% de mejora	Razón
Identificación de requerimientos de materia prima	300	257	43	86%	Kg Carne
Identificación de necesidades de recurso humano	8	6	2	75%	# operarios
planeación de actividades	10	8	2	80%	# horas extra
Asignación de funciones y tareas a operarios					
Método de asignación de trabajo en los equipos	10	13	3	77%	# equipos en uso en ciclo
Mantenimiento				100%	No existía seguimiento
Control sobre el producto terminado	1	3	2	33%	# de aspectos evaluados
Control sobre el proceso de producción	1	4	3	25%	# Formatos que apoyan el proceso
Control de inventarios	1	1	0	0%	no hay cambios
control de temperaturas en equipos y áreas de almacenamiento	0,5	1	0,5	50%	verificación periódica + mantenimiento preventivo

Fuente: FHI, Autor 2013

Tabla 37. Formulación de indicadores

FACTOR	INDICADOR	FÓRMULA
PRODUCCIÓN	Porcentaje almuerzos no conformes	$\frac{(\text{Número de almuerzos no conformes/mes})}{(\text{Número de almuerzos producidos/mes})}$
	Porcentaje de porciones faltantes	$\frac{(\text{Número de porciones faltantes/mes})}{(\text{Total de porciones producidas/mes})}$
	Porcentaje de cumplimiento de la producción programada	$\frac{\text{Número de almuerzos producidos}}{\text{Número total de almuerzos programados}}$
MAQUINARÍA Y EQUIPOS	Porcentaje de uso de la capacidad instalada	$\frac{\text{Número de horas-máquina utilizadas en el periodo X}}{\text{Número de Horas-máquina disponibles en el periodo X}}$
	Porcentaje de capacidad utilizada por tipo de máquina	$\frac{(\text{Volumen de producto elaborado en la máquina X})}{(\text{Volumen de producto total que se puede elaborar en la Maq. X}) * (\# \text{ de máq X. Disponibles})}$
	Tiempo promedio en mantenimiento de equipos por periodo	$\frac{\text{Número de horas de mantenimiento en el periodo X}}{\text{Total de horas disponibles en el periodo X}}$
LOGÍSTICA	Porcentaje de pedidos completos	$\frac{\text{Número de pedidos completos}}{\text{Total de pedidos}}$
	Rotación de inventario por producto.	$\frac{\text{Inventario inicial del producto X} - \text{Inventario final del producto X}}{\text{Periodo de tiempo}}$
	Exactitud del inventario	$\frac{\sum(\text{Inventario físico} - \text{Inventario teórico})}{\text{Inventario teórico}}$
	Porcentaje de cumplimiento de temperaturas de conservación de alimentos en áreas y equipos	$\frac{\text{Lectura real de temperatura de conservación}}{\text{Temperatura ideal de Conservación}}$
	Porcentaje de devoluciones de MP por calidad	$\frac{\text{Número de devoluciones por incumplimiento de condiciones de calidad}}{\text{Número de pedidos recepcionados}}$

RECURSOS HUMANOS	Porcentaje de ausentismo	$\frac{\text{Total de horas – hombre de ausentismo en el periodo X}}{\text{Total de horas – hombre programadas en el periodo X}}$
	Porcentaje de productividad en el recurso humano	$\frac{\text{Número de Horas laboradas en el periodo X}}{\text{Número de Horas – hombre programadas en el periodo X.}}$
	Porcentaje de accidentes por periodo	$\frac{\text{Número total de accidentes}}{\text{Periodo de tiempo}}$

Fuente: Autor 2013, Tabla basada y adaptada de Estupiñan Paipa Alirio, Diseño de indicadores de producción en la industria de alimentos Barranquilla y Cartagena, Universidad del Norte, Disponible en http://www.laccei.org/LACCEI2005-Cartagena/Papers/IT078_EstupinanPaipa.pdf.

Los indicadores propuestos permiten cuantificar la efectividad de las actividades o procesos, por medio del seguimiento de los mismos se pueden generar y proponer estrategias y medidas que aumenten la productividad del centro de producción y por ende de la organización.

LA siguiente tabla muestra la relación de los indicadores con los procesos clave que desarrolla la FHI

Tabla 38. Correlación entre procesos e indicadores

ASPECTO	Antes H	Hoy	Ganancia	% de mejora
Identificación de requerimientos de materia prima (Carne Roja)	300 Kg	257 Kg	43	86%
Identificación de necesidades de recurso humano	8 Operarios	6 Operarios	2 Operarios	75%
planeación de actividades				
Asignación de funciones y tareas a operarios	10 Horas	8 Horas	2 Horas	80%
Método de asignación de trabajo en los equipos	10 Equipos	13 Equipos	3 Equipos	77%
Mantenimiento				100%
Control sobre el producto terminado	1 aspecto evaluado	3 aspecto evaluado	2 aspecto evaluado	33%

Control sobre el proceso de producción	1 Formato de apoyo al proceso	4 Formato de apoyo al proceso	3 Formato de apoyo al proceso	25%
Control de inventarios	0	0	0	0%
control de temperaturas en equipos y áreas de almacenamiento	50% (Grado en el que se realiza verificación periódica y mantenimiento preventivo)	100%(Grado en el que se realiza verificación periódica y mantenimiento preventivo)	0,5	50%

Fuente: Autor 2013, Tabla basada y adaptada de Leal Clavijo Johan Alexander, Puentes Rincon Elkin Albeiro, Proyecto de grado: Sistema de planeación y control en la planta central de carnes Brasilia. (2011) Universidad Libre. P.114

Los indicadores permiten realizar seguimiento a los factores que pueden afectar el desarrollo óptimo de las operaciones en cualquier organización, para efectuar adecuadamente la aplicación de los mismos es importante evaluar el entorno y a las condiciones específicas donde se pretende implementar su uso.

Por lo cual la Tabla 39. Evaluación de Indicadores, presenta la “evaluación” del entorno bajo en cual se recomienda desarrollar el uso y aplicación de los indicadores propuestos, de acuerdo a las necesidades específicas del CP cocina industrial, a fin de aclarar las condiciones bajo las cuales dichos indicadores pueden ser efectivos.

Tabla 39. Evaluación de Indicadores

INDICADOR	QUE?	DONDE?	COMO?	CUANDO?	QUIEN?	POR QUÉ?
Porcentaje almuerzos no conformes	Cantidad de productor que no cumplen con los requerimientos de calidad	En el control de calidad del producto terminado	Minimizar los defectos efectuando controlen la MP y en el proceso de producción	Cuando se presenten No conformidades en el producto terminado.	Ingeniero a Cargo de la producción y logística, Nutricionista	Es necesario hacer seguimiento a las causas de inconformidad del producto y a la frecuencia con la que esto sucede.
Porcentaje de porciones faltantes	Número de porciones faltantes en el periodo de tiempo	En los centros de desarrollo infantil (CDI)	Ajustar la cantidad de alimentos preparados a los requerimientos de los CDI	Cuando los CDI reporten porciones faltantes	Ingeniero a Cargo de la producción y logística	La minuta relaciona las porciones exactas de alimentos, es necesario realizar ajustes en cuanto a las cantidades puesto que se compara el dato teórico requerido con el dato real.
Porcentaje de cumplimiento de la producción programada	Cantidad de almuerzos producidos con respecto a los almuerzos programados por periodo	En el control de calidad del producto terminado	Planeación de la producción según el menú y las porciones requeridas	Cuando se realice evaluación del periodo de producción	Ingeniero a Cargo de la producción y logística	Para generar historial del índice de cumplimiento que permita evaluar el desempeño del Centro de producción.
Porcentaje de uso de la capacidad instalada	Eficiencia en el uso de los equipos instalados en el centro de producción	En las instalaciones del centro de producción cocina industrial	Planeación de la producción y programación de la producción según el menú y las porciones requeridas	Cuando se realice evaluación del periodo de producción	Ingeniero a Cargo de la producción y logística	Evitar el deterioro de los equipos por falta de uso, determinar el grado de subutilización de los equipos y proponer medidas
Porcentaje de capacidad utilizada por tipo de máquina	Uso de la capacidad total de los equipos	En las instalaciones del centro de producción cocina industrial				

Tiempo promedio en mantenimiento de equipos por periodo	Número de horas laborables empleadas en el mantenimiento correctivo o preventivo de los equipos	En las instalaciones del centro de producción cocina industrial	Programar mantenimiento preventivo durante las horas que no se realizan procesos de producción	Cuando se requieran actividades de mantenimiento	Ingeniero a Cargo de la producción y logística	Para programar las actividades de mantenimiento fuera de la ventana de tiempo de producción y evitar contaminación del producto y mantenimiento correctivo
Porcentaje de pedidos completos	Recepciones materia prima que cumple con los requerimientos en cuanto a las cantidades solicitadas	En el proceso de recepción de MP	Confirmar el pedido en cuanto al horario de entrega y las cantidades correspondientes de producto	Planeación de proceso de compras	Ingeniero a Cargo de la producción y logística, Almacenista	Evitar devoluciones o posteriores compras por faltantes
Rotación de inventario por producto.	Unidades de producto que permanecen almacenadas en un periodo de tiempo determinado	En el proceso de Control	Ajustar los pedidos de acuerdo a las cantidades requeridas evitando un exceso de inventarios	Cuando se desarrolle el proceso de planeación de compras semana	Almacenista	Al tratarse de alimentos perecederos no es recomendable mantener un exceso de inventarios por tiempo prolongado
Exactitud del inventario	Control sobre la existencia de producto en relación con las entradas y salidas del mismo.	En el proceso de Control			Almacenista	

Porcentaje de cumplimiento de temperaturas de conservación de alimentos en áreas y equipos	control en la calibración o regulación de las temperaturas de almacenamiento de acuerdo al área o equipo de almacenamiento	En el proceso de Control	Calibración o adaptación de las áreas para ajustar las condiciones de temperatura	Cuando se evalúen las condiciones de almacenamiento	Almacenista	Los alimentos almacenados bajo condiciones inadecuadas pueden ser fuente de enfermedades en las personas que los consumen
Porcentaje de devoluciones de MP por calidad	Relación de materia Prima recepcionada que no cumple con los estándares de calidad requeridos	En el proceso de Control	Selección y evaluación de proveedores	Cuando se realice el proceso de recepción de pedidos y control de calidad en la MP	Ingeniero a Cargo de la producción y logística	Las condiciones de calidad de la MP afectan la calidad del producto terminado
Porcentaje de ausentismo	Evaluación del número de horas totales que los operarios no acuden al trabajo por diferentes factores	En las instalaciones del centro de producción cocina industrial, durante el proceso de evaluación de las operaciones	Capacitación y toma de conciencia sobre la importancia de las actividades y labores asignadas.	Cuando se realice evaluación del periodo de producción	Ingeniero a Cargo de la producción y logística	Porque se afectan las actividades de producción, lo cual puede generar sobre carga de trabajo
Porcentaje de productividad en el recurso humano	Evaluación del número de total de horas laboradas respecto al total de horas programadas	En las instalaciones del centro de producción cocina industrial, durante el proceso de evaluación de las operaciones	Programación y control sobre el cronograma de actividades a desarrollar durante la jornada laboral			Controlar y evaluar la productividad del recurso humano
Porcentaje de accidentes por periodo	Número de accidentes ocurridos durante la jornada laboral ejerciendo las labores asignadas dentro del centro de producción	En las instalaciones del centro de producción cocina industrial, durante el proceso de evaluación de las operaciones	Capacitación, entrega y reposición de EPP, evaluación ambiente y áreas de trabajo.			Controlar y tomar acciones correctivas y preventivas que permitan disminuir el riesgo de ocurrencia de accidentes e incidentes

Fuente: Tabla basada y adaptada de Formato basado en Leal Clavijo Johan Alexander, Puentes Rincon Elkin Albeiro, Proyecto de grado: Sistema de planeación y control en la planta central de carnes Brasilia. (2011) Universidad Libre. P.114

CONCLUSIONES

- La demanda de almuerzos podría incrementar durante en los próximos años, en tal caso el desarrollo del sistema PPC propuesto es una herramienta fundamental que le permitirá a la FHI prepararse y analizar planes organizacionales en los que se incluyan la gestión de las operaciones del CP.
- Los requerimientos nutricionales respecto a la composición de los almuerzos está establecida por el ciclo de menús del CP, y por el Documento “Minuta Patrón” proporcionado por el ICBF, bajo estos criterios se desarrolló la planeación del sistema PPC propuesto, el cual permite identificar la cantidad en gramos de alimentos en crudo por almuerzo de acuerdo a la edad de los comensales. Con esta información el CP puede generar políticas de compra que satisfagan sus necesidades de abastecimiento.
- Las operaciones realizadas entorno a la producción presentan pocas variaciones, lo cual permite identificar el tiempo de uso de los equipos, de tal manera que en caso de que se generen cambios en cuanto al volumen de producción se pueden controlar teniendo en cuenta la capacidad técnica instalada y los tiempos ya mencionados.
- La FHI cuenta con una alta inversión en capacidad técnica instalada en el CP la cual puede ser utilizada en caso de que la demanda incremente, sin embargo a fin de no incurrir en exceso o sobre carga de trabajo en los operarios, es importante evaluar la necesidad de aumentar la fuerza laboral (contratación, horas extra, entre otros).
- Actualmente la FHI no cuenta con actividades de mantenimiento preventivo, por lo cual los equipos ocasionalmente requieren de mantenimiento correctivo o en algunos casos deben ser reemplazadas, lo cual es mucho más costoso. El sistema propuesto sugiere realizar seguimiento a los mantenimientos por medio de un formato que permita identificar las necesidades de los equipos en este aspecto, y posteriormente desarrollar un programa o cronograma para dicha actividad, que minimice la probabilidad de daño o avería de los equipos y maquinas.

- Durante el desarrollo del presente proyecto se observó y evidencio, que implementaciones secuenciales en el CP han mejorado algunos aspectos del proceso de producción de alimentos, por lo cual se propone a la FHI la implementación del 100% del sistema PPC desarrollado, con el objetivo de apoyar los cambios ya efectuados, y generar una mayor eficiencia de en las operaciones asociadas a dicha producción.
- El proceso de gestión documental propuesto para ejercer control sobre el sistema de producción, facilita al CP tomar medidas preventivas y correctivas, a fin de mejorar los procesos involucrados o relacionados con las actividades de transformación (preparación) de alimentos, igualmente el uso e implementación de los indicadores propuestos permite cuantificar la eficiencia de procesos.

RECOMENDACIONES

- Durante las visitas en planta se observó que las operarias realizaban el traslado manual de los contenedores de alimentos, lo cual puede ocasionar lesiones corporales debido al peso, por dicha razón se recomienda adquirir otro carro plataforma que les permita no solamente agilizar el traslado sino también evitar accidentes o lesiones en las operarias.
- Desarrollar políticas de compra que permitan adquirir mayor cantidad de productos como abarrotes (de mayor tiempo de caducidad), a fin de establecer acuerdos con de compra con el proveedor a un menor costo según sea el descuento por cantidad y las necesidades de compra del CP, con lo cual no solo se disminuyen los costos de MP, sino también se optimiza el uso del espacio en el cuarto de almacenamiento.
- Realizar reuniones periódicas con los todos los colaboradores del CP, a fin de establecer metas y objetivos en pro del mejoramiento continuo de las operaciones de producción.
- Generar planes de mantenimiento preventivo atendiendo las necesidades de cada equipo, con esto se permite minimizar la probabilidad de incurrir en mantenimiento correctivo, que generalmente tiende a manejar costos más elevados; un plan de mantenimiento preventivo permite la optimización del uso de los recursos disponibles sin afectar los presupuestos establecidos para el horizonte de planeación.
- Se recomienda elaborar un estudio sobre la posibilidad de vender los equipos que definitivamente no están siendo utilizados en el proceso de producción de alimentos, con lo cual se obtendrían recursos que pueden ser invertidos en pro de mejorar el desarrollo de las actividades de la FHI.
- Aunque la metodología actual de la gestión de inventarios funciona adecuadamente, se recomienda implementar una herramienta ingenieril que permita un mejor manejo de la información, teniendo en cuenta que la FHI, maneja un gran el volumen de alimentos que son almacenados hasta su posterior transformación.

BIBLIOGRAFÍA

ANAYA Tejero Julio Juan, Logística integral: La gestión operativa de la empresa. (2007)

BARRY Render, HEIZER Jay, Principios de Administración de Operaciones, (2004).

BELLO PÉREZ Carlos, Manual de producción aplicado a pequeñas y medianas empresas, 2004

CASTELLANOS RAMÍREZ Andrés, Manual de la gestión logística del transporte y distribución de mercancías, Ediciones Uninorte (2009)

CASTRO Piñeres Hernando, Doc. Guía, Planeación de requerimiento de materiales (MRP), Control de la Producción, Universidad Libre Colombia-Ingeniería Industrial

CHASE Richard B, JACOBS F. Robert, AQUILANO Nicholas J, Administración de operaciones producción y cadenas de suministros.

CHASE, AQUILANO, JACOBS, Administración de producción y operaciones- Manufactura y servicios, Edición 8va, Mc Graw Hill 2000.

CHRISTOPER Martin. (2011), Logística Aspectos generales, Editorial Limusa S. A

CONTRERAS VILLASEÑOS Alberto, COTA GALINDO Edber. (2009), Manual de Lean Manufacturing Guía básica 2ª. Edición, Editorial Limusa

Dr. Ing. KALENATIC Dusko, Modelo integral y dinámico para el análisis, planeación, programación y control de las capacidades productivas en empresas manufactureras. (2001)

EVANS James R., Lindsay William M., Administración Y Control de la Calidad, Séptima edición (2008)

GUTIERREZ MORA Alberto. Mantenimiento, planeación, ejecución y control (2011) Ed. Alfaomega

HANKE John E., Pronósticos en los negocios 2006

HERNÁNDEZ, Sampieri. (2001). Metodología de la investigación. México: Editorial McGraw-Hill.

HITOSHI Kume, Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad, Editorial Norma (2002)

LEAL Clavijo Johan Alexander, PUENTES Rincón Elkin Albeiro, Proyecto de grado: Sistema de planeación y control en la planta central de carnes Brasilia. (2011) Universidad Libre

MEAL Harlan C., "Putting Production Decisions Where They Belong", Harvard Business Review 62, No. 2, marzo, abril 1984

MÉNDEZ Giraldo Germán Andrés, Gerencia de manufactura función de planeación, U. Distrital, facultad de Ingeniería (2003) P. 108 Fuente referenciada: (Blanco, L. E Kalenatic D., 1993)

MONTES Eduardo, LLORET Irene, LOPÉZ Miguel A. Diseño y gestión de cocinas, Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración. Ed Díaz de Santos, 2a Edición.

MUNOZ NEGRON David, Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios (2009)

NORMAN GAITHER Greg Frazier. (2003), Administración de Producción y Operaciones, Editorial Tomson Editores.

NTC- ISO 9000 Sistema de Gestión de calidad fundamentos y vocabulario (2005).

RAMÓN COMPANYS Pascual, Planificación y control de la producción Barcelona: Editorial Marcombo S.A., 1989

SIPPER Daniel, Blufin, Jr. Robert, planeación y control de la producción. (1998) Ed. McGraw Hill

VILLALOBOS Caba Naim, CHAMORRO Altahona Oswaldo, FONTALVO Herrera Tomás José, Gestión de la producción.

VOLLMAN, Thomas. (2000). Sistemas de planificación y control de la fabricación. EE.UU; editorial McGraw-Hill

CIBERGRAFÍA

Página oficial, Fundación Hogar Integral, www.fundacionhogarintegral.org. (22/05/12)

ICBF- Encuesta Nacional de Situación Nutricional, Bogotá 11 de marzo de 2011, www.icbf.gov.co (17/05/12)

Administración de Producción y Operaciones, books.google.com.co (22/05/12)

Informe Anual PMA 2010 español, disponible en: es.wfp.org/

ICBF, programa Nacional de alimentación para el adulto mayor. www.icbf.gov.co (17/05/2012)

PMA, Comprendiendo la vulnerabilidad análisis de seguridad alimentaria 2010, Ribero Maria del pilar, Documento síntesis de experiencias de seguridad alimentaria, disponible en: es.wfp.org/ (01/09/2012)

Alimentando capacidades desarrollo de habilidades y apoyo alimentario para superar condiciones de vulnerabilidad, Disponible en: www.integracionsocial.gov.co (01/09/2012)

Universidad de los andes, Debates sobre pobreza. Publicado: 10/05/2012 <http://debatesobrepobrezas.uniandes.edu.co> (01/09/2012)

Atención de calidad a la primera infancia, apuesta prioritaria del Plan de Desarrollo 'Bogotá Humana' <http://www.bogotahumana.gov.co> (01/09/2012)

Sistema de distribución de alimentos para Bogotá, <http://noticias.universia.net.co> (06/09/2012)

Situación Actual y futuro de los comedores comunitarios en la capital <http://www.bogotacomovamos.org>, (06/09/2012)

La respuesta oficial al hambre en Bogotá: Comedores Comunitarios, <http://debatesobrepobrezas.uniandes.edu.co>, (09/09/2012)

Atención de calidad a la primera infancia, apuesta prioritaria del Plan de Desarrollo 'Bogotá Humana', <http://www.bogotahumana.gov.co>, (09/09/2012)

Ministerio de la protección social, instituto Nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos, <http://web.invima.gov.co>, (11/09/2012)

Diseño de indicadores de producción en la industria de alimentos Barranquilla y Cartagena, ESTUPIÑAN Paipa Alirio, Universidad del Norte, Disponible en http://www.laccei.org/LACCEI2005-Cartagena/Papers/IT078_EstupinanPaipa.pdf (20/08/2013)

ANEXOS

HOJA DE REGISTRO

Producto. Almuerzos - Preparados.

Etapa de manufactura. Elaboración de Almuerzos

Sección Centro de Producción Comida Industrial

Fecha 14/09/2012.

lote _____ # Orden Producción Por minuta

Factor	Tipo	Registro	Subtotal
Equipos/ Máquinas	Subutilización	///	3
	Distribución	/	1
	Equipos y Máquinas sin usar		2
	Mantenimiento	///	3
	Desgaste	/	1
Método productivo	Técnicas de control		
	Manual de funciones	//////////	10
	organización de tareas		
	Método de trabajo estructurado.		
Personal de trabajo	Insuficiencia de personal		
	Horas extra	//////////	8
	Sobrecarga de trabajo		
	atavismo de personal	//////////	8
	motivación		
	Capacitación		
Administrativo	Habilidad/conocimiento		
	Falta de control		
	organización de tareas		
	Comunicación		
	Definir funciones	//////////	9
Total			45

Lorena Andrea Berzúl.



2. Ciclo de Menús Fundación Hogar Integral

MENU Y PORCIONES		
MENU 1		
PREPARACION	Total	Unidades
	916	Porciones
Carne molida en salsa	91,6	Lb
Frijoles	73,2	Lb
Arroz blanco	128,4	Lb
Papa criolla cocida	55,2	Lb
Jugo de piña	228	Lt
MENU 2		
Sopa de Cebada	127,8	Lt
Carne en Goulash	91,6	Lb
Arroz Verde	119	Lb
Patacón	916	Unid
Tomate tajado	916	Unid
Jugo de Guayaba	228	Lt
MENU 3		
Crema de papa criolla	127,8	Lt
Hígado sudado	101,7	Lb
Arroz con zanahoria	119	Lb
Plátano en almíbar	916	Unid
Ensalada de aguacate	82,4	Lb
Jugo de lulo	228	Lt
MENU 4		
Sopa de coli	127,8	Lt
Pasta con Atún	110 Lb de pasta	255 Latas de atún
Chip de papa	34	Lb
Verdura caliente	80,1	Lb
Jugo	228	Lt
MENU 5		
Crema de Arracacha	127,8	Lt
Arroz Tigre	119	Lb
Ensalada Casera	82,4	Lb
Pollo Sudado	916	Presas
Plátano Frito	916	Unid
Jugo de Guayaba	228	Lt

MENU Y PORCIONES		
MENU 6		
PREPARACION	Total	Unidades
	916	Porciones
Frijoles	73,2	Lb
Carne molida con guiso	100,8	Lb
Arroz Blanco	119	Lb
Papa Salada	82,6	Lb
Ensalada Casera	82,4	Lb
Limonada	228	Lt
MENU 7		
Sopa de Arroz	127,8	Lt
Pasta con Pollo	110,4 Lb de pasta	91,6 Lb de pollo
Puré de Papa	82,6	Lb
Tomate tajado	916	Unid
Jugo de Maracuyá	228	Lt
MENU 8		
Crema de Auyama	127,8	Lt
Pollo Asado	916	Unid
Arroz Verde	119	Lb
Plátano en almíbar	916	Unid
Ensalada Roja	82,4	Lb
Jugo de Guayaba	228	Lt
MENU 9		
Sopa de Pasta	127,8	Lt
Carne en Goulash	100,8	Lb
Arroz Blanco	119	Lb
Chip de papa	34	Lb
Verdura Caliente	80,1	Lb
Jugo de Piña	228	Lt
MENU 10		
Cuchuco de Trigo	127,8 Lt	100,8 Lb de carne
Arroz Tigre	119	Lb
Ensalada de Papa	80,1	Lb
Jugo de Guayaba	228	Lt

MENU Y PORCIONES		
MENU 11		
PREPARACION	Total	Unidades
	916	Porciones
Crema de Cebolla	127,8	Lt
Albóndiga	91,6	Lb
Arroz Verde	119	Lb
Plátano Frito	916	unid
Ensalada Hawaiana	82,4	Lb
Jugo de Lulo	228	Lt
MENU 12		
Crema de espinaca	127,8	Lt
Pollo asado	916	Unid
Arroz Blanco	119	Lb
Papa Criolla Frita	55,2	Lb
Tomate tajado	916	Unid
Jugo de Piña	228	Lt
MENU 13		
Sopa de Cebada	127,8	Lt
Hígado Sudado	101,7	Lb
Arroz Blanco	119	Lb
Papa Salada	82,6	Lb
Ensalada Casera	82,4	Lb
Jugo de Piña	228	Lt
MENU 14		
Sopa de Lentejas	127,8	Lt
Pasta con Atún	110 Lb de pasta	255 latas de atún
Plátano Frito	916	Unid
Ensalada Roja	82,4	Lb
Jugo de Guayaba	228	Lt
MENU 15		
Sancocho con carne*	127,8 Lt	100,8 Lb carne
Arroz Tigre	119	Lb
Puré de Papa	82,6	Lb
Verdura Caliente	80,1	Lb
Jugo de tomate de árbol	228	Lt

MENU Y PORCIONES		
MENU 16		
PREPARACION	Total	Unidades
	916	Porciones
Ajiaco*	127,8 Lt	91,6 Lb de pollo
Arroz Tigre	119	Lb
Ensalada de Aguacate	82,4	Lb
Jugo de mora	228	Lt
MENU 17		
Crema de Verduras	21,4	Lt
Pollo Sudado	153	Unid
Arroz con Zanahoria	20	Lb
Papa Salada	13,8	Lb
Ensalada Hawaiana	13,8	Lb
Jugo de Mango	38	Lt
MENU 18		
Mazamorra	127,8 Lt	100,8 Lb de carne
Arroz verde	119	Lb
Plátano en almíbar	916	Unid
Tomate tajado	916	Unid
Jugo de Maracuyá	228	Lt
MENU 19		
Crema de Zanahoria	127,8	Lt
Pasta con Carne	110,4 Lb de pasta	91,6 Lb de carne molida
Patacón	916	Unid
Ensalada del Huerto	82,4	Lb
Jugo de Guayaba	228	Lt
MENU 20		
Sopa de Lentejas	127,8	Lt
Carne de cerdo asada	100,8	Lb
Arroz Blanco	119	Lb
Chip de papa	34	Lb
Verdura Caliente	80,1	Lb
Jugo de tomate de árbol	228	Lt

3. Minuta Patrón ICBF



República de Colombia
Ministerio de la Protección Social
Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
Cecilia de la Fuente de Lleras



MINUTA PATRÓN POR TIEMPOS DE CONSUMO - SEMANAL

Servicio : PREVENCIÓN - Centro de Desarrollo Infantil
Grupo de Edad : 4 - 5 años 11 meses

ALMUERZO

Grupo Alimento	Frecuencia	Cantidad		P. Servido	Unidad Casera de Servido
		P. Bruto	P. Neto		
Mezcla Vegetal					
Bienestarina	Todos los días	7,5 gr	7,5 gr	7,5 gr	para elaboración de colada (1/2 agua - 1/2 leche) o para adición a las preparaciones
Sopa ***					
Verduras	Todos los días	9 - 15 gr	8 gr	100 cc	3 onzas
Cereal		8 gr	6 gr		
Raíces/Tubérculos/Plátanos		12 - 17 gr	10 gr		
Leguminosa		3 gr	3 gr		
Seco					
Carnes, huevo, leguminosas					
Carne roja	2 veces/semana (Hígado una vez cada 15 días)	60 gr	60 gr	38 gr	1 porción mediana
Pollo (pechuga)	2 veces/semana	67 gr	60 gr	48 gr	1 porción mediana
Huevo	1 vez / semana	55 gr	50 gr	50 gr	1 unidad
Leguminosa	1 vez / semana	15 gr	15 gr	49 gr	3 cucharas soperas
Cereal					
Arroz ó	4 veces/semana	14 gr	14 gr	31 gr	2 1/2 cucharas soperas
Pasta	1 vez/semana	14 gr	14 gr	46 gr	2 cucharas soperas
Tubérculo / plátano / Derivados de cereal					
Papa, plátano, ñame, etc ó	4 veces/semana	37 - 50 gr	30 gr	29 gr	1 unidad pequeña
Arepa o envuelto	1 vez/semana	20 gr	20 gr	20 gr	1 unidad pequeña
Hortalizas - verduras					
Verdura	Todos los días	36 - 54 gr	32 gr	35 gr	3 1/2 cucharas soperas
Frutas					
Entera ó	Todos los días	73 - 155 gr	70 gr	70 gr	1 porción pequeña
en jugo		29 - 62 gr	28 gr	150 cc	5 onzas
Azúcares					
Azúcar ó	Todos los días	10 gr	10 gr	10 gr	1 cuchara raza
Panela		11 gr	11 gr	11 gr	1 cuchara raza
Grasa					
Aceite	Todos los días	11 cc	11 cc	11 cc	1 cucharada

Condimentos

*** La inclusión de sopa se debe adecuar a los hábitos alimentarios de la región; en caso de no ser costumbre su inclusión, se distribuirán los alimentos por grupo, aumentando la porción en el seco

4. Anexo Fotográfico

- Preparación de alimentos



- Control de requerimientos



- Empaque



- Traslado de contenedores



- Verificación Peso y despacho

