

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UNA PLANTA PARA LA
PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR
CRUZ ROBERTO HURTADO YECUTÉ

PREVIO A CONFERIRSELE EL TÍTULO

DE

ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, FEBRERO DE 2009

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano:	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
VOCAL 1°:	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
VOCAL 2°:	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
VOCAL 3°:	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL 4°:	S. B. Roselyn Janette Salgado Ico
VOCAL 5°:	P.C. José Abraham Gonzáles Lemus

PROFESIONALES QUE PRACTICARON EL EXAMEN DE ÁREAS BÁSICAS

Área Matemática-Estadística:	Lic:	Oscar Haroldo Quiñónez Porras
Área Administración-Finanzas:	Licda:	Olga Edith Siekavizza Grisolia
Área Mercadotecnia-Operaciones:	Licda:	Friné Argentina Salazar Hernández

JURADO QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

PRESIDENTE:	Lic.	Elder Rodolfo Valdez Duarte
SECRETARIA:	Licda.	Marlen Verónica Pineda de Burgos
EXAMINADOR:	Lic.	Vicente Freixas Pérez

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UNA PLANTA PARA LA
PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR
CRUZ ROBERTO HURTADO YECUTÉ

PREVIO A CONFERIRSELE EL TÍTULO

DE

ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, FEBRERO DE 2009



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.
GUATEMALA, DIECINUEVE DE ENERO DE DOS MIL NUEVE.**

Con base al Punto SEXTO, inciso 6.20, subinciso 6.20.1 del Acta 28-2008 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 25 de noviembre del año 2008, se conoció el Acta ADMINSTRACION 57-2008 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 16 de mayo de 2008 y el trabajo de Tesis denominado **“LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCION DE CHOCOLATE”**, que para su graduación profesional presentó el (la) estudiante, **CRUZ ROBERTO HURTADO YECUTE** autorizándose su impresión.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”




LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO


LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES
DECANO



/Ingrid


REVISADO

Guatemala 9 de Febrero de 2007

Licenciado: José Rolando Secaida Morales
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su Despacho.

Señor Decano:

De conformidad con la designación de este decanato de fecha uno de marzo de 2005, procedí a asesorar al estudiante **Cruz Roberto Hurtado Yecuté** en la elaboración de la tesis titulada **LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE.**

La tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte valioso para la carrera.

Con base en lo anterior, recomiendo que se acepte el trabajo en mención para sustentar el examen privado de tesis, previo a optar el título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,

J. Hosttas

Lic. Jorge Humberto Hosttas Vasconcelos

Administrador de Empresas

Colegiado No. 10218

DEDICATORIA

- A DIOS:** Todo poderoso por permitirme terminar este trabajo
- A MIS PADRES:** Roberto Hurtado que en paz descansa y María López, por darme la vida.
- A MI ESPOSA:** Lesbia Boror de Hurtado, por el apoyo y comprensión en los momentos difíciles. A esa esperanza de un mañana mejor.
- A MIS HIJAS:** Leslie Mariela, Sheila Yadira y Karlita. Por su cariño y ternura.
- A MI FAMILIA EN GENERAL:** Por compartir conmigo este éxito.
- AL LICENCIADO:** Edgar Antonio Polanco por los consejos en la realización de este trabajo y en lo académico.
- A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:** Por todos los momentos vividos y recuerdos compartidos.
- A:** La universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Económicas y sus catedráticos especialmente a los de la jornada vespertina.

ÍNDICE

Página

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1. LOCALIZACIÓN DE PLANTA DE PRODUCCIÓN.....	1
1.1. Definición.....	1
1.2. Importancia.....	2
1.3. Objetivo.....	2
1.4. Factores que inciden en la localización de la planta de producción .	2
1.5. Métodos de ubicación de planta.....	4
1.5.1. Comparación entre varios sitios	5
1.5.2. Punto de equilibrio.....	6
1.5.3. Análisis de costos.....	7
1.5.4. Método de ponderación por puntos.....	7
2. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	8
2.1. Definición.....	8
2.2. Tipos de distribución.....	11
2.2.1. Distribución por procesos.....	11
2.2.2. Distribución por productos	13
2.2.3. Distribución híbrida	14
2.2.4. Distribución de posición fija.....	14
2.3. Objetivo.....	14
2.4. Factores a considerar en la distribución de la planta	15
2.5. Tipos de procesos.....	20
2.5.1. Proceso de proyecto	20
2.5.2. Proceso de producción intermitente.....	20

2.5.3. Proceso por lotes.....	21
2.5.4. Proceso en línea.....	22
2.5.5. Proceso continuo.....	23
3. INDUSTRIA.....	24
3.1. Definición de industria.....	24
3.2. Importancia.....	24
3.3. Clasificación de la industria.....	25
4. PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE.....	27
4.1. Antecedentes históricos.....	27
4.2. Materia prima.....	31

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL SOBRE LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE EN EL MUNICIPIO DE MIXCO

2.1. UNIDAD DE ANÁLISIS.....	32
2.1.1. Generalidades.....	32
2.1.2. Antecedentes.....	33
2.1.3. Objetivos de la investigación.....	33
2.1.4. Estructura orgánica.....	34
2.1.5. Distribución de planta.....	34
2.1.5.1. Capacidad de la planta.....	34
2.1.6 Producto que fábrica.....	37
2.1.6.1. Clasificación.....	37
2.1.6.2. Proceso de producción.....	37
2.2. ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	41

2.2.1. Determinación de la ubicación del centro de producción	42
2.2.2. Razones por las cuales se ubica en el centro de funcionamiento.....	42
2.2.3. Disponibilidad de recursos: físicos y materiales.....	42
2.3. ASPECTOS DE DISTRIBUCIÓN.....	42
2.3.1. Determinación de la distribución de producción.....	43
2.3.2. Configuración productiva utilizada.....	43
2.3.3. Herramientas y equipo utilizado en la producción.....	43
2.3.4. Maquinaria utilizada en la producción.....	44
2.4. DIAGNÓSTICO DE LOS PRODUCTORES DE CHOCOLATE.....	44

CAPÍTULO III

GUÍA PARA LA LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE

3.1. OBJETIVOS.....	56
3.1.1. Objetivo general.....	56
3.1.2. Objetivos específicos.....	56
3.2. ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN.....	57
3.2.1. Estudio a realizar.....	57
3.2.2. Factores a evaluar.....	59
3.2.5. Método de ubicación propuesto para la mejor localización de la planta	60

3.3. ASPECTOS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	62
3.3.1. Distribución de planta apropiada para la unidad de análisis	62
3.3.2. Proceso de producción.....	68
3.3.3. Maquinaria recomendada para el proceso productivo.....	71
3.3.4. Materia prima a utilizar.....	74
3.3.5. Capacidad de producción	75
3.4. INVERSIÓN EN RECURSOS NECESARIOS.....	76
3.4.1. Inversión en recursos humanos.....	76
3.4.2. Inversión en materias primas.....	78
3.4.3. Inversión en recursos físicos.....	78
3.4.4. Inversión total necesaria.....	80
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	82
BIBLIOGRAFÍA.....	83
ANEXOS	

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Página

Gráfica 1

¿Composición del personal que laboran actualmente en los talleres de producción de chocolate?.....47

Gráfica 2

¿Qué tipos de productos fabrican los talleres de producción de chocolate?.....48

Gráfica 3

¿Realizó algún tipo estudio de localización de planta al momento de instalar el taller de producción de chocolate?.....49

Gráfica 4

¿Dónde está ubicado el taller de producción de chocolate?.....50

Gráfica 5

¿Cómo evalúa la disponibilidad de la materia prima para la producción de chocolate?.....51

Gráfica 6

¿Realizó usted algún tipo de estudio de distribución de planta al momento de instalar el taller de chocolate?.....52

Gráfica 7

¿Utiliza herramientas en el proceso de producción de chocolate?.....53

Gráfica 8

¿La maquinaria que utiliza para la producción de chocolate es propia o es rentada?.....54

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1	
Actividades y tiempo utilizados actualmente.....	38
Tabla 2	
¿Número de personas que trabajan actualmente en los talleres de producción de chocolate?.....	46
Tabla 3	
Información de los factores para la localización de la planta de producción.....	61
Tabla 4	
Actividades y tiempo de producción propuestos.....	65
Tabla 5	
Costos para un mes de producción	70

ÍNDICE DE PLANOS

Página

Plano 1

Distribución física tipo de la vivienda donde se ubica el taller de
producción de chocolate35

Plano 2

Distribución física tipo del taller de producción de chocolate.....36

Plano 3

Distribución de planta propuesta para la unidad de análisis.....63

Plano 4

Horno propuesto para dorar el cacao.....73

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

	Página
Diagrama de flujo del proceso actual de la producción de chocolate.....	39
Diagrama de operaciones del proceso actual para la elaboración de chocolate	40
Diagrama de flujo del proceso propuesto	67
Diagrama de operaciones del proceso propuesto para la elaboración de chocolate.....	69

ÍNDICE DE CUADROS

Página

Cuadro 1

Distribución de una tienda de comestibles.....9

Cuadro2

Distribución por procesos

Distribución de un taller de producción intermitente.....11

Cuadro 3

Distribución por productos

Distribución de una línea de producción..... 13

Cuadro 4

Flujo lineal.....22

Cuadro 5

Personal propuesto para la planta de producción.....77

Cuadro 6

Materias primas necesarias para iniciar la producción78

Cuadro 7

Recursos físicos necesarios para la planta de producción.....79

Cuadro 8

Inversión total para poner en funcionamiento

la planta de producción.....80

INTRODUCCIÓN

La producción de chocolate en la zona 1 de la Villa de Mixco es de tipo artesanal: esto quiere decir, que hay algunos productores o empresarios que fabrican su producto con piedra de moler caliente, aunque este proceso no le importa a la gente que lo consume, pues tiene un sabor muy especial debido a que se produce con materias primas 100% naturales. La investigación pretende cambiar el proceso de producción artesanal por el de manufactura, con la utilización de maquinaria adecuada para el proceso de transformación del producto, así como diseñar una guía de localización de planta para la óptima ubicación de la empresa de producción de chocolate y la distribución de la maquinaria y equipos disponibles para que el dueño o empresario pueda maximizar los recursos y espacio físico necesario.

El capítulo uno, se refiere a los conceptos básicos de la localización de planta: definición, la importancia de la ubicación, los factores que afectan a la localización, métodos de ubicación, tipos de distribución y procesos de producción, tipo de empresa así como la clasificación dentro del sector industrial.

En el capítulo dos se detalla el resultado de un diagnóstico referente a la situación actual de la unidad de análisis sobre la localización y distribución del taller de producción de chocolate, se presenta la investigación obtenida, a la unidad objeto de estudio sobre la estructura orgánica del taller, la distribución de planta, productos que fabrica, proceso productivo empleado y la materia prima que utiliza en el proceso de producción, incluyendo la maquinaria empleada, así mismo un diagnóstico sobre los productores de Mixco .

Por último, en el capítulo tres se presenta una guía en la cual se propone una localización y distribución de planta para la producción de chocolate, un método para la ubicación de terreno, así también, una propuesta que incluye la distribución de planta apropiada para el taller y el proceso de producción recomendado, con la maquinaria necesaria para el desarrollo de producción.

CAPÍTULO I

1. LOCALIZACIÓN DE PLANTA DE PRODUCCIÓN

1.1. Definición

“Es el proceso de seleccionar un lugar geográfico para llevar a cabo las operaciones de una empresa. Los gerentes de organizaciones de servicios y/o de manufactura debe tomar en cuenta muchos factores para evaluar la conveniencia de un sitio en particular para la localización de su planta de producción, como la proximidad a sus clientes y proveedores, los costos de mano de obra y de transporte. Generalmente, se puede pasar por alto cualquier factor que no cumpla por lo menos con una de las dos condiciones siguientes: La primera, tendrá que ser sensible a la localización. Es decir, los gerentes no deben tomar en cuenta un elemento que no resulte afectado por sus decisiones en materia de localización, por ejemplo, si las actitudes de la comunidad son iguales en todas las opciones en cuestión, éstas no deberán considerarse como un factor determinante.

La segunda, debe tener fuertes repercusiones sobre la capacidad de la empresa para alcanzar sus metas. Por ejemplo, aún cuando las diferentes localizaciones se encuentren a distintas distancias de los proveedores, si los embarques y las comunicaciones pueden encomendarse a servicios de mensajería para entregar al día siguiente, entonces la distancia a los proveedores no debe considerarse como un factor determinante.” (7:369)

“Los gerentes dividen los factores de localización en factores dominantes y Secundarios. Los **dominantes** son los derivados de prioridades competitivas

(Costo, calidad, tiempo y flexibilidad) y tienen un efecto particular poderoso sobre las ventas o los costos.” (7:369)

“Los factores **secundarios** también son importantes, pero la gerencia tiene la posibilidad de restar importancia o incluso ignorar algunos de ellos si otros factores de producción son más importantes. (7:369)

Como ejemplo: el caso de una empresa que fabrica chocolate, la materia prima que utiliza en el proceso de producción se encuentra en la zona que trabaja, los costos de transporte se consideran como un factor secundario.

1.2. Importancia

La correcta localización de una empresa es muy importante para el éxito de la misma, por lo que deben tomarse en cuenta los siguientes factores: clima laboral favorable interno de la empresa, proximidad a los mercados, calidad de vida, cercanía a proveedores y recursos, transporte, financiamiento, agua, energía, combustible, terreno y la comunidad.

1.3. Objetivo

El objetivo general de la localización es determinar la ubicación adecuada de la empresa, asimismo, la cercanía de los factores que se describen a continuación:

1.4. Factores que inciden en la localización de la planta de producción

Para determinar los factores que inciden en la localización es importante realizar un estudio del terreno para la ubicación de la planta, para ello es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Clima laboral interno favorable: “Un clima favorable en el sector laboral puede ser el factor más importante para las decisiones de localización, cuando se trata de empresas intensivas en mano de obra, pertenecientes a industrias tales como: textiles, muebles y electrónica para el consumidor. El clima laboral depende de las actitudes de la gente hacia el trabajo, la productividad del trabajador y la fuerza de los sindicatos.” (7:370)

- **Proximidad a los mercados:** Una vez que se ha establecido dónde es mayor la demanda de los bienes y servicios, la empresa debe elegir una localización de planta para establecer la instalación con la que habrá de satisfacer esa demanda. Una ubicación cercana al lugar en donde se localizan los mercados es particularmente importante cuando los productos finales son voluminosos o pesados y cuando las tarifas de transporte de salida son altas, por ejemplo, todos los fabricantes de ciertos productos, como tuberías de plástico y metales pesados, se preocupan más por ubicarse cerca de sus mercados.
- **Calidad de vida:** Escuelas, instalaciones recreativas, eventos culturales y un estilo de vida atractivo contribuyen a elevar la calidad de vida, este factor es relativamente poco importante por sí mismo, pero suele ser significativo para una localización de planta, porque se toma en cuenta los altos costos de la vida, las elevadas tasas de criminalidad y la decadencia general de la calidad de vida.
- **Transporte:** “Para la localización de planta se debe realizar un estudio de la disponibilidad, rapidez y el costo del transporte que ocasionará la distribución del producto terminado y la materia prima.” (12:2)

- **Agua:** Ninguna empresa puede operar sin agua potable, por esta razón es necesario realizar un estudio para determinar el abastecimiento de la misma.
- **Energía y combustible:** Es necesario conocer en forma detallada la cantidad de energía y combustible que se requieren para la operación de la empresa, ésta podrá ser operada por servicio de energía pública o por una planta generadora de electricidad.
- **Características de la comunidad:** Es importante considerar los siguientes factores:
 - ❖ Condiciones climatológicas (temperatura, humedad, lluvia, etc.) y el medio ambiente.
 - ❖ Calidad de servicios públicos (policía, bomberos, hospitales, etc.)
 - ❖ Infraestructura (puentes, caminos, drenajes, etc.)
 - ❖ Otros factores que es necesario considerar son: Posibilidad de expansión, costos de construcción, la accesibilidad a distintos tipos de transportes, desplazamiento de personal, costos de seguros entre otros.
- **Terreno:** “Para la selección del terreno se debe tomar en cuenta la topografía, vías de comunicación y la proximidad de los servicios que debe de contar toda empresa productora.” (12:3)

1.5. Métodos de ubicación de planta

Existen tres métodos para lograr una ubicación adecuada de la planta:

1.5.1. Comparación entre varios sitios

Un proceso de selección comienza cuando se tiene la impresión o existen evidencias de que las ganancias se incrementan si se abre una nueva localización, un centro de ventas al detalle o una planta, en una corporación la decisión de selección puede estar a cargo de un grupo de personas, en una empresa pequeña es posible que tome una sola persona tal decisión, sobre el proceso de selección de la localización de planta para una nueva instalación.

El proceso de la localización para una nueva instalación implica seguir una serie de pasos.

- Identificar los factores importantes sobre la localización y asignar la categoría de dominantes o secundarios.
- Considerar regiones alternativas; reducir las opciones a comunidades alternativas y por último a sitios específicos.
- Recopilar datos acerca de las alternativas, solicitándolas a agencias de desarrollo estatal, cámara de comercio, bancos y por medio de visitas a cada lugar.
- Analizar los datos recopilados, comenzando con los factores cuantitativos, es decir lo que es posible medir en valor monetario, como los costos anuales de transporte o los impuestos. Estos factores financieros pueden convertirse después a una sola medida financiera y usarla para comparar dos o más sitios.
- Incorporar a la evaluación los factores cualitativos correspondientes a cada sitio. Un factor cualitativo es aquel que no puede evaluarse en términos monetarios; por ejemplo, las actitudes de la comunidad o la calidad de vida. Para fusionar los factores cuantitativos y cualitativos, se le asignan a cada factor una ponderación de importancia relativa y se calcula un puntaje

ponderado para cada sitio. El que obtenga al final el puntaje ponderado más alto es el mejor.

El analista tiene que identificar localizaciones potenciales atractivas y compararlas entre si, en términos de factores cuantitativos. El método de Carga-Distancia facilita este paso, varios factores de localización se relacionan directamente con la distancia: proximidad a los mercados, distancia promedio a los clientes considerados como objetivo, la proximidad a los proveedores y los recursos y la proximidad a otras instalaciones de la empresa. El Método de Carga-Distancia es un modelo matemático que se usa para evaluar localizaciones en términos de factores de proximidad. El objetivo es seleccionar una localización que minimice el total de cargas ponderadas que entran y salen de la instalación.”(7:374)

1.5.2. Punto de equilibrio

“El análisis del punto de equilibrio ayuda a comparar diversas alternativas de localización sobre la base de factores cuantitativos que pueden ser expresados en términos de costo total, este análisis es muy útil cuando se desea definir los rangos dentro de los cuales cada alternativa resulta la mejor.

Los pasos básicos para encontrar las soluciones gráficas y algebraicas son:

1. Determinar los costos variables y fijos para cada sitio, los costos variables son parte del costo total que varía en forma directamente proporcional al volumen de producción, mientras que los fijos son parte del costo total que permanece constante, sin importar cuales son los niveles de producción.
2. Trazar en una sola gráfica las líneas de costo total (la suma de los costos variables y fijos), para todos los sitios.

3. Identificar los rangos aproximados en los cuales cada una de las localizaciones provee el costo más bajo.
4. Resolver algebraicamente para hallar los puntos de equilibrio sobre los rangos pertinentes.(7:380)

1.5.3. Análisis de costos

En este método se consideran los costos de inversión o instalación tales como: terrenos, edificios, equipos y servicios. Se deben tomar en cuenta además, los costos de operación: materia prima, mano de obra y energía eléctrica, mantenimiento, impuestos, etc.

En la utilización de estos métodos se deben observar los siguientes pasos:

- Revisar si se tienen los datos necesarios tales como:
 - ❖ Inversión en la planta
 - ❖ Capacidad de producción
 - ❖ Precio de venta y unidad de medida del producto
 - ❖ Costo de operación
- Sumar el o los costos de las diferentes opciones.
- Establecer la producción anual.
- Determinar el rendimiento sobre la inversión.

1.5.4. Método de ponderación por puntos

Consiste en asignar valores en forma ponderada a determinados factores que se consideran importantes para la localización, los cuales se califican de acuerdo con la escala convenida por los directores de la empresa. Este método permite utilizar factores muy diversos, dependiendo de las características que los

inversionistas deseen evaluar, como por ejemplo; niveles de educación, seguridad, ambiente, nivel de vida de la comunidad, actividades culturales etc.

La aplicación del método requiere de 6 pasos:

1. Elaborar la relación de los factores a evaluar.
2. Determinar la ponderación de cada factor, de manera que reflejen las expectativas del proyecto.
3. Convenir la escala de calificación para cada factor por ejemplo 0-10.
4. Calificar, por parte de los inversionistas de la decisión, cada ubicación factible de acuerdo con cada uno de los factores considerados.
5. Multiplicar cada factor por su ponderación y sumar los resultados de cada ubicación considerada.
6. Recomendar la ubicación que obtenga la mayor puntuación.

2. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

2.1. Definición

“Es la organización del espacio físico en el cual se encuentran los recursos que servirán para la fabricación de un bien o la prestación de un servicio y que también consiste en determinar la ubicación de los sitios de trabajo en los diferentes departamentos.” (12:5)

“Las decisiones sobre la distribución implican determinar donde irán los departamentos, los grupos de trabajo dentro de los mismos, las máquinas y los puntos de inventario de existencias dentro de una instalación de producción. El objetivo es arreglar esos elementos en forma tal que permita un flujo de trabajo ininterrumpido (en una fábrica) o un patrón determinado de tráfico (en una organización de servicio).”(2:207)

“La planificación de la distribución considera decisiones sobre la disposición física de las estaciones de transformación dentro de una instalación. Un centro de actividad productiva o económica es cualquier entidad que ocupe espacio: una persona o grupo de personas, la ventanilla de un cajero, una máquina o una estación de trabajo. El objetivo de la planificación de la distribución consiste en permitir que los empleados y el equipo trabajen con mayor eficacia.”(7:401)

“La localización de un centro tiene dos dimensiones: La **localización relativa**, o sea, la posición que ocupa un medio en relación con los otros, y la **localización absoluta**, que es el espacio particular que ocupa el núcleo de la instalación.”(7:402)

Ambas dimensiones afectan el rendimiento de un centro, como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 1

Distribución de una tienda de comestibles

Alimentos Congelados	Entrada	Carnes	Carnes	Entrada	Alimentos congelados
Pan	Viveres secos	Verduras	Verduras	Viveres secos	Pan

(A) Distribución Original

(B) Distribución Revisada

Fuente: Administración de Operaciones. LEE J. Krajewski, Pág., 402, 5ta edición.

En el cuadro anterior, en el inciso (A) se muestra la localización de cinco departamentos, en la cual se ha asignado al departamento de víveres secos el doble de espacio que corresponde a cada uno de los demás. La ubicación de los

alimentos congelados, en relación con el pan, es similar a la localización de las carnes en relación con las verduras, de modo que la distancia entre el primer par de departamentos es igual a la distancia entre el segundo par de departamentos.

“Normalmente, la **localización relativa** es el factor crucial cuando se consideran importantes el tiempo de tránsito, el costo del manejo de materiales y la eficacia de la comunicación. Ahora examinemos el inciso (B): Aún cuando las localizaciones relativas son las mismas, las **localizaciones absolutas** han cambiado. Esta distribución modificada podría resultar impracticable. Por ejemplo, el costo de llevar las carnes hasta la esquina noroeste podría ser excesivo, o bien, la clientela podría reaccionar negativamente ante la ubicación de las verduras en la esquina suroeste, porque prefiere encontrarlas cerca de la entrada.” (7:402)

Las opciones de distribución suelen ayudar enormemente para comunicar los planes de producción y las prioridades competitivas de una organización, si un minorista planea mejorar la calidad de su mercancía, la distribución de su tienda debe proyectar una imagen de más exclusividad y lujo.

La distribución física tiene muchas consecuencias prácticas y estratégicas, introducir modificaciones en la distribución puede afectar a la empresa y el grado de eficacia con el que satisface sus prioridades competitivas, porque:

- Facilita el flujo de materiales e información.
- Crece la eficiencia en la utilización de la mano de obra y el equipo.
- Brinda mayor comodidad al cliente e incrementa las ventas.
- Reduce el peligro para los trabajadores.

2.2. Tipos de distribución

“La selección del tipo de distribución depende en gran parte de la estrategia de producción que elija la empresa. Existen cuatro tipos básicos de distribución: por procesos, por productos, híbrida y de posición fija.”(7:404)

2.2.1. Distribución por procesos

Con una estrategia de producción por procesos, que es la mejor para la producción de bajo volumen y alta variedad, el gerente de operaciones debe organizar los recursos (trabajadores y equipo) en torno del proceso; con una distribución, que agrupa las estaciones o departamentos de trabajo según su función, se alcanza este propósito. Por ejemplo en un taller metal – mecánico ilustrado en el siguiente cuadro:

Cuadro 2
Distribución por procesos
Distribución de un taller de producción intermitente

Rectificación	Forja	Tornos
Pintura	Soldadura	Taladros
Oficina	Máquinas fresadoras	Fundición

Fuente: Administración de Operaciones. LEE. J. Krajewski. Pág.404, 5ta edición.

Como se observa en el cuadro anterior, todos los taladros están localizados en un área del taller de máquinas y todas las fresadoras están ubicadas en otra. La distribución por procesos es más común, cuando en la misma operación se deben elaborar muchos productos distintos en forma intermitente, o es preciso atender a muchos clientes diferentes. Los niveles de demanda son demasiado bajos o imprevisibles, por lo cual no puede asignar los recursos humanos y de capital exclusivamente a una línea de productos o a un tipo de cliente en particular.

Las ventajas de la distribución por procesos son las siguientes:

- Los recursos son el propósito relativamente general y menos intensivo en capital.
- La distribución por procesos es menos vulnerable a los cambios en la mezcla de productos o a las estrategias de mercado por lo cual es más flexible.
- La utilización del equipo es más alta. Cuando los volúmenes son bajos, dedicar recursos en forma exclusiva a cada producto o servicio (como se hace en la distribución por productos) requeriría más equipo que si los requisitos se usan conjuntamente para todos los productos.

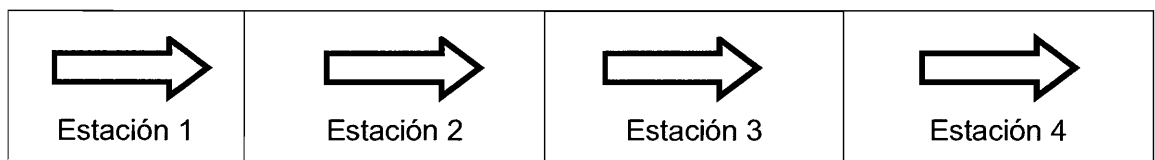
Las desventajas de la distribución por procesos son las siguientes:

- Las tasas de procesamiento tienden a ser más lentas.
- Se pierde tiempo productivo al cambiar de un producto o de un servicio a otro.
- Los tiempos de retraso entre el inicio y el final de cada trabajo son relativamente largos.

2.2.2. Distribución por productos

“En una distribución de producción por productos o de flujo de línea, que es la mejor para la elaboración repetitiva o continua, el gerente de operaciones dedica los recursos a productos o tareas individuales.” (7:405) Como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 3
Distribución por Productos
Distribución de una línea de producción



Fuente: Admón. De Operaciones. LEE. J. Krajewski, Pág. 404 5ta. Edición.

Como se puede observar, las estaciones o los departamentos de trabajo están dispuestos en una trayectoria lineal, igual que en un servicio de lavado automático de automóviles, el producto o el consumidor se desplaza en flujo uniforme y continuo. Los recursos están dispuestos en torno de la ruta que sigue el producto, en lugar de ser utilizados en forma compartida por muchos productos. Este tipo de distribución es muy común en las operaciones de alto volumen, con frecuencia, a la distribución por productos se le conoce como línea de producción o línea de ensamble. La diferencia entre las dos últimas es que una línea de ensamble se usa únicamente para procesos de ensamblado, en tanto que una línea de producción puede usarse para otros procesos, como los de maquinado.

2.2.3. Distribución híbrida

“Lo más frecuente es que en una estrategia de flujo se combinen elementos de un enfoque por productos y por procesos, esta estrategia de flujo intermedio requiere una distribución híbrida en la cual algunas partes están dispuestas en una distribución por procesos y otras por productos. Esta se usa en instalaciones que realizan operaciones de fabricación y ensamblado.”(7:405)

2.2.4 Distribución de posición fija

“En este tipo de distribución, el producto está fijo en su lugar, por lo cual los trabajadores, junto con sus herramientas y su equipo actúan hasta donde está el artículo para trabajar en él. Esta distribución se utiliza cuando el género es particularmente grande o difícil de movilizar, como por ejemplo en la construcción de barcos, edificación de presas o reparación de hornos domésticos. Una distribución de posición fija minimiza el número de ocasiones en que es necesario movilizar el artículo y frecuentemente constituye la única solución factible.”(7:406)

2.3. Objetivo

El objetivo de la distribución física o de planta es el logro de las metas de la empresa, esto en su conjunto se lleva a cabo a través de la obtención de sus propios objetivos, tanto en el ámbito estratégico, táctico y operativo. De acuerdo con esto, se debe procurar encontrar la mejor ordenación de los equipos y de las áreas de trabajo, que sea más económica y eficiente, al mismo tiempo seguro y satisfactorio para el personal que ha de realizar el trabajo. Este objetivo se alcanza a través de:

- La supresión de áreas ocupadas innecesariamente.
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- Mayor y mejor utilización de la mano de obra, maquinaria y los servicios.
- Disminución de los retrasos y del tiempo de fabricación e incremento de la producción.
- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad para el trabajador.
- Mejora de la supervisión y el control.

2.4. Factores a considerar en la distribución de la planta

Factores externos: Se consideran como factores externos todas aquellas variables ajenas a la empresa, que deberán considerarse cuando se realice una distribución en planta. Entre estos se pueden mencionar los siguientes:

- **El edificio:** La consideración del edificio es siempre un factor fundamental en el diseño de la distribución de planta, pero la influencia del mismo será determinante si este ya existe en el momento de proyectarla. En este caso, su disposición espacial y demás características por ejemplo: Número de pisos, forma de la planta, localización de ventanas y puertas, resistencia de suelos, altura de techos, desagües, etc., se presenta como una limitación a la propia distribución del resto de los factores, lo que no ocurre cuando el edificio es de nueva construcción pues, en tal caso, es éste el que se proyecta de forma que se adapte a las necesidades de la misma, la cual podrá plantearse, en principio con mayor libertad. En este último caso, la primera decisión será la de optar por un edificio especial (a la medida del proceso) o por uno de aplicación general en el que se puedan fabricar diferentes productos. Estos últimos tienen la ventaja derivada de su adaptabilidad y posibilidad de reventa si fuera necesario.

- **Expansión de la producción:** Es necesario considerar el posible incremento que en el futuro tenga el nivel de producción de los artículos.

Factores internos: “Son factores internos todas aquellas variables que se consideren familiares con la empresa, entre estas se pueden mencionar: Recursos financieros que posee tales como: acciones, bonos, etc., conocer el volumen de capital con la que cuenta y tener claro que no se puede efectuar una distribución que cueste más de lo que cuenta la empresa para el proyecto.”(12:5)

- **Capacidad requerida**
 - ❖ Conocimiento de las proyecciones de la producción.
 - ❖ Haber previsto las instalaciones para que puedan cubrir el incremento de futuras demandas.
 - ❖ Facilidad para el mantenimiento del equipo o maquinaria.
- **Posibilidad de lanzar nuevos productos al mercado**

Es necesario estar consiente de que en cualquier momento se puede diversificar la producción.

Otros factores que influyen en la selección de la distribución en planta:

- **Inversión de capital**

“El espacio de piso, las necesidades de equipo y los niveles de inventario representan activos que la empresa compra u obtiene en alquiler. Estos costos son un criterio importante en todas las situaciones. Si la distribución de una oficina requiere la colocación de paredes divisorias para aumentar la privacidad,

el costo se eleva. Hasta un aumento del espacio para colocar archivos puede elevar el costo de la inversión.”(7:407)

- **Manejo de materiales**

“Las localizaciones relativas de los centros de fabricación deberán ser adecuadas para que a los grandes flujos de producción correspondan siempre distancias cortas. El objetivo fundamental es la obtención de bienes y servicios que requiere el mercado, la distribución de los factores productivos dependerán necesariamente de las características de los materiales sobre los que se haya que trabajar, se debe considerar el tamaño, forma, volumen y características físicas y químicas de los mismos, que influyen en los métodos de producción y las formas de manipulación y almacenamiento de los productos y materiales con que se trabaja.”(7:407)

- **Maquinaria**

“Para lograr una distribución adecuada es indispensable tener información respecto a los procesos a emplear, maquinaria y equipos necesarios, así como la utilización y requerimientos de los mismos. La importancia de los procesos radica en que éstos determinan directamente los equipos y maquinas a utilizar y ordenar. El estudio y mejora de métodos queda tan estrechamente ligado a la distribución en planta que en ocasiones es difícil distinguir cuáles de las mejoras conseguidas en una redistribución se deben a ésta y cuáles a la mejora del método de trabajo ligado a la misma. En lo que se refiere a la maquinaria se habrá de considerar su tipología y el número existente de cada clase, así como el tipo y cantidad de equipos. El conocimiento de factores relativos a la maquinaria en general, tales como: Espacio requerido, forma, altura, peso, cantidad y clase de operarios requeridos, riesgos de personal, necesidad de

servicios auxiliares, etc., se muestra indispensable para poder afrontar un correcto y completo estudio de distribución en planta.”(4:278)

- **Mano de obra**

“La mano de obra debe ser ordenada en el proceso de distribución, considerando tanto la directa (la que transforma el producto), como la supervisión y demás servicios auxiliares. Al hacerlo, debe de considerarse la seguridad de los empleados, junto con otros factores tales como: Luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, etc. De igual forma, habrá de estudiarse la calificación o conocimiento del personal requerido, así como el número de trabajadores necesarios en cada momento y el trabajo que habrán de realizar.” (4:278)

- **Movimiento de materiales**

“Es la función que realiza un sistema compuesto de equipo, instalaciones y mano de obra al mover y almacenar material a fin de conseguir unos objetivos determinados sujetos a condiciones de tiempo y lugar. En relación con este factor hay que tener presente que no son operaciones productivas, pues no añaden ningún valor al producto. Debido a ello, hay que intentar que sean mínimas y que su realización se combine en lo posible con otras operaciones sin perder de vista que se persigue la eliminación de los manejos innecesarios y antieconómicos. Se ha de establecer un modelo de circulación a través de los procesos que siguen el material y equipos y una disminución de costos de espera innecesarios, planificando el movimiento de entrada y salida de cada operación en el mismo orden en que el material es procesado, tratado o montado. De esta forma, se considerará la entrada de materiales o accesos a la

planta, la salida de estos o lugares de embarque, así como los movimientos de materiales auxiliares, maquinaria y mano de obra.”(4:280)

- **Las esperas de material o materia prima**

“Uno de los objetivos al estudiar la distribución en planta es lograr que la circulación de los materiales sea fluida, evitando el costo que supone las esperas y demoras que tienen lugar cuando la circulación de los materiales se detiene. Se debe de considerar que el material en espera no siempre supone un costo a evitar, pues, en ocasiones, puede proveer una economía superior (por ejemplo: protegiendo la producción frente a demoras de entregas programadas, mejorando el servicio a clientes, permitiendo lotes de producción de tamaño más económico) lo cual hace necesario que sea considerado los espacios necesarios para los materiales en espera. Sólo cuando esta se hace en la misma área de producción, se habla de espera o demora. Cuando el material espera en un área determinada, dispuesta aparte y destinada a tal fin, se habla de almacenamiento.”(4:280)

- **Servicios auxiliares**

“Los servicios auxiliares permiten y facilitan la actividad principal que se desarrolla en una planta, entre ellos, se pueden citar: Los relacionados al personal (vías de acceso, protección contra incendios, primeros auxilios, supervisión, seguridad, etc.), los relativos al material (inspección y control de calidad) y los relativos a la maquinaria (mantenimiento y distribución de líneas de servicios auxiliares).”(4:280)

2.5. Tipos de procesos

“Un proceso implica el uso de los recursos de una organización, para obtener algo de valor, ningún producto puede fabricarse y ningún servicio puede suministrarse sin un proceso, y ningún proceso puede existir sin un producto o servicio.”(7:89)

“Una de las primeras decisiones que toma un gerente al diseñar una operación para que funcione bien consiste en elegir el proceso que apoye mejor su estrategia de flujo. El cual dispone de cinco tipos de procesos, que forman un conjunto:”(7:91)

2.5.1. Proceso de proyecto

“Algunos ejemplos de procesos de proyecto son: la construcción de un centro comercial, la formación de un equipo de proyecto para realizar una tarea (estudiantes para preparar un proyecto), la construcción de un barco, un edificio o una película, un proceso de proyecto se caracteriza por un alto grado de personalización de puestos, el amplio alcance de cada proyecto y la liberación de una cantidad sustancial de recursos una vez que el mismo concluye. Los procesos de proyecto se basan en una estrategia de flujo flexible, con flujos de trabajo que se definen de nuevo para cada nuevo proyecto. “(7:91)

2.5.2. Proceso de producción intermitente

Algunos ejemplos de este son: la producción de un vaciado de metal para atender un pedido personalizado, la atención médica en una sala de emergencia, la fabricación de gabinetes personalizados. Un proceso intermitente crea la flexibilidad necesaria para producir diversos artículos o servicios en

cantidades significativas. La personalización es relativamente alta y el volumen de cualquier producto o servicio en particular es bajo, sin embargo, los volúmenes no son tan bajos como para los procesos de proyecto, los cuales, no producen grandes cantidades.

La fuerza de trabajo y el equipo son flexibles y se ocupan de diversas tareas, en estos casos, tanto el equipo como la mano de obra se organizan en centros de trabajo con las mismas habilidades o equipos similares. Un producto o proyecto, fluirá entonces sólo a aquellos centros de trabajo que sean necesarios y no utilizará los demás. Esto da como resultado un patrón de flujo irregular, esto como consecuencia a la utilización de equipos para propósitos generales y mano de obra altamente calificada, las operaciones intermitentes son extremadamente flexibles para cambiar el producto o el volumen producción pero también son bastantes ineficientes. El patrón de flujo desordenado y la variedad de productos ocasionan problemas graves en el control de inventarios en los programas y en la calidad.

Si una operación intermitente trabaja cerca de su nivel de capacidad, se acumulará un nivel de inventario en proceso y el tiempo de producción de los lotes de los artículos será mayor.

2.5.3. Proceso por lotes

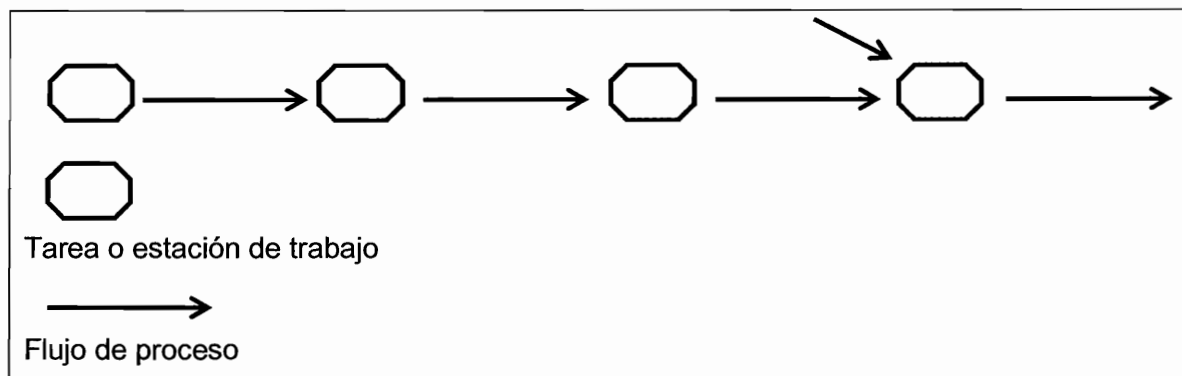
Algunos ejemplos de procesos por lotes son la programación de un viaje en avión para un grupo de personas, elaboración de componentes para alimentar una línea de ensamble, procesamientos de préstamos hipotecarios. Este se distingue de un proceso de producción intermitente por sus características de volumen, variedad y cantidad, la diferencia es que los volúmenes son más altos, porque los mismos productos o servicios se suministran repetidamente. Esta se

logra mediante una estrategia de ensamble por pedido, que mediante la estrategia de fabricar por pedido, propio del proceso de producción intermitente, Se procesa un lote de un producto y enseguida la producción se ajusta al siguiente.

2.5.4. Proceso en línea

Entre los productos creados mediante un proceso en línea figuran: automóviles, aparatos domésticos y juguetes, cafeterías y la producción de chocolate. En las operaciones con flujo lineal el producto debe estar bien estandarizado y debe fluir desde una operación o estación de trabajo hasta la siguiente en una secuencia preestablecida. Las tareas de trabajo individual se deben de acoplar y balancear para que ninguna tarea retrase a las siguientes. En el siguiente cuadro se muestra un patrón típico de flujo lineal.

Cuadro 4
Flujo lineal



Fuente: Admón. De Operaciones. Roger G. Schroeder.

Como se observa en el cuadro anterior el producto o servicio se crea secuencialmente a partir de un extremo de la línea y se mueve hacia el otro. Puede haber flujos laterales que afecten a la línea, sin embargo se les integra para lograr un flujo uniforme.

Las operaciones de flujo lineal se dividen en dos tipos de producción: Masiva y continua.

La **producción masiva o en masa**, casi siempre se refiere a una operación parecida a una línea de ensamble o por partes, como la que se utiliza en la industria automotriz.

La **producción continúa**, se refiere a las industrias de proceso como: la papelera, cervecera, de la electricidad y telefónica.

2.5.5. Proceso continuo

“Algunos ejemplos de este proceso son las refinerías de petróleo, las fábricas de productos químicos y las plantas productoras de cerveza, acero y alimentos. Las empresas dotadas de este tipo de instalaciones se conocen también, genéricamente, como la industria de procesos. Una planta generadora de energía eléctrica es uno de los pocos procesos continuos que se encuentran en el sector de servicios. Un proceso continuo representa el extremo final de la producción estandarizada, de alto volumen y con flujos de línea rígidos.

Aunque ambos tipos de operaciones se caracterizan por tener flujos lineales, los procesos continuos tienden a estar más automatizados y producen productos más estandarizados.

Las operaciones de flujo de línea tradicionales son extremadamente eficientes, pero también muy inflexibles. La eficiencia se debe a la sustitución de la mano de obra por la maquinaria y a la estandarización de la mano de obra restante en tareas muy rutinarias.

El alto nivel de eficiencia exige que se mantenga un volumen grande de producción para poder recuperar el costo del equipo especializado, esto a su vez exige una línea con productos estandarizados” (7:93).

3. INDUSTRIA

3.1. Definición de industria

La industria es una actividad económica que se caracteriza por la transformación de las materias primas, ya sean proporcionadas por la propia industria en etapas previas, o por las ramas extractivas o por la agricultura. Se entiende por actividad económica a los esfuerzos realizados por los hombres dedicados a la producción, distribución y consumo de bienes, así como la prestación de servicios.

Entre las actividades productivas están las denominadas actividades primarias, las cuales se dividen en: Extractivas y la agricultura. Por otra parte, está también la industria, la cual se divide en: Industrias extractivas, como la minería; la industria energética (la producción de electricidad) y la industria transformativa.

3.2. Importancia

La importancia de la industria radica en la generación de empleos y divisas para el país.

3.3. Clasificación de la industria

Para efectos de una interpretación amplia y completa, no puede pasar inadvertido el papel que juegan las condiciones sociales y técnicas que rodean

el proceso industrial en el progreso de cada país. Debido a las características particulares de desarrollo de Guatemala, la actividad industrial se observa en distintos estratos para lo cual se presenta la siguiente clasificación:

- **Industria familiar o doméstica**

Esta se caracteriza por la participación exclusiva del grupo familiar en las labores de preparación y transformación de la materia prima, realizando separadamente o en conjunto cada una de las operaciones previas, intermedia y finales del producto. Muchas de estas unidades realizan la actividad industrial como complemento de otras, por ejemplo: La agricultura, los productos que cultivan, los consumen ellos mismos o los venden en los mercados de los municipios cercanos. Por otra parte, el trabajo es fundamentalmente manual, valiéndose de instrumentos muy rudimentarios.

- **Industria artesanal**

La producción artesanal tiene dos modalidades: una moderna y una tradicional. En la primera, se puede apreciar el incremento de la pequeña producción artesanal en actividades que se realizan, no porque las mismas se puedan desarrollar con ventaja, sino que a pesar de ella se dan como resultado de la necesidad de los productores de encontrar una actividad económica que les permita la reproducción material de sus condiciones de vida; la lógica es la generación de empleo en condiciones de informalidad, la unidad productiva prototipo es la microempresa industrial. La segunda, es la del pequeño taller urbano artesanal, que fácilmente puede ser confundido con la microempresa industrial, por su esencia, su origen difiere en que este tipo de taller tiene una permanencia de largo tiempo en los centros urbanos y constituye una actividad económica que se encuentra en franca decadencia, desalojada del mercado por

la producción industrial. Se trata en todo caso de formas de producción precapitalistas que subsisten en la medida en que el desarrollo de la producción industrial no abarca todos los espacios de la economía nacional. Por ejemplo, el caso de la producción de pan, sastrerías, tortillerías, etc.

- **Industria manufacturera**

En este tipo de industria los obreros se especializan en la ejecución de diversas operaciones, por separado.

La mano de obra recibe una retribución por su fuerza de trabajo, que recibe el nombre de salario, este se efectúa en dinero y se calcula por tiempo o destajo. Prevalece la técnica artesanal, pero se observa la distribución de herramientas de trabajo, las cuales son movidas fundamentalmente por la fuerza humana, la productividad del trabajo es mayor que en los anteriores tipos de industria, debido a la división del trabajo que simplifica gran número de operaciones productivas complicadas, que anteriormente exigían varios años de aprendizaje.

- **Industria fabril**

La forma más desarrollada de la producción industrial es la gran industria fabril, ésta es el resultado de un gran desarrollo histórico que se inicia con la producción capitalista, a través de la industria doméstica, la manufacturera y que culmina con el surgimiento de las máquinas-herramientas, producto de la revolución industrial, constituyen juntamente con las nuevas maneras de organización del trabajo.

En la industria fabril predomina la fuerza que generan las máquinas de combustión interna, la electricidad y en general, la fuerza motriz sobre la energía

humana, se introduce muchas veces, la producción en serie y la racionalización del trabajo, por estas circunstancias aumenta la productividad del trabajo a niveles incomparables con los otros tipos de industria.

4. PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE

4.1 Antecedentes históricos

“Para la producción del chocolate se utiliza el cacao, azúcar y canela esa es la materia prima principal para su elaboración y producción. Cacao nombre común de un árbol, de sus semillas y de otros árboles afines de una familia a la que también pertenece la cola.

El árbol de cacao es una planta perenne que rinde de 4 a 5 cosechas al año, empezó a cultivarse en América, donde era ya un producto básico en algunas culturas antes de que llegaran los colonizadores, los aztecas creían que el dios Quetzalcóatl, había enseñado el cultivo de esta especie a sus antepasados, alcanza una altura media de 6 metros y tiene hojas lustrosas de hasta 30 centímetros de longitud y pequeñas flores rosas que se forman en el tronco y las ramas más viejas, sólo unas 30 de las aproximadas 6,000 flores que se abren durante el año llegan a formar semillas, éstas llamadas a veces habas de cacao, de sabor amargo, son de color púrpura o blancuzco y se parecen a las almendras. La grasa (manteca de cacao), que las semillas contienen en gran cantidad, se utiliza en la fabricación de medicamentos, cosméticos y jabones, el residuo pulverizado, que también se le llama cacao, es la materia prima a partir de la cual, se fabrica el chocolate.

El cacao pertenece al género *theobroma*, es un árbol de tamaño pequeño o mediano de cuyas semillas se obtienen el chocolate, el clima caluroso y húmedo

del bosque tropical lluvioso proporciona las condiciones ideales para que crezca bajo la cobertura de los árboles altos.

Existen dos variedades comerciales de cacao: el forastero amazona y el criollo, de estas, el criollo se cultiva en Meso América desde mucho antes de la llegada de los españoles.

Las áreas más importantes para el cultivo del cacao en la época prehispánica fueron: la bocacosta del pacífico del estado de Guerrero, México, desde Colima hasta Cihuatlan la frontera entre Veracruz y Oaxaca; la provincia de Soconusco incluyendo la costa de Chiapas; la región sur occidental de Guatemala; el centro occidental de Tabasco, Honduras, casi toda el área de la pendiente del pacífico de Guatemala y parte de El Salvador. ” (5:1)

Acerca del origen del cacao existe una bella historia en la cultura Azteca

“Según la leyenda, Quetzalcóatl descendió a la tierra para ayudar a enseñar a los hombres los oficios y artes, éste había robado del cielo una planta de cacao, de cuyas semillas se preparaba el chocolate, bebida exclusiva de los dioses, Quetzalcóatl la sembró y enseñó a las mujeres como prepararlo, este recibió un castigo por el robo, pero la planta se quedó en la tierra para el deleite de los hombres.” (10:308)

“En el área de Santa Lucia Cotzumalguapa, en Escuintla, se encuentran los tres principales centro de la conocida como la cultura de Cotzumalguapa: Bilbao, El Baúl y El Castillo, los cuales son una zona productora de cacao. Las representaciones del cacao en las esculturas de Cotzumalguapa conducen a pensar que estuvo íntimamente ligada a los rituales del sacrificio humano, la manera de representarlo de una forma humanizada, parece significar la

importancia que el fruto de esta planta tuvo, no sólo como elemento comercial, sino elevado a una categoría de personaje viviente dentro del pensamiento religioso de la cultura.

Tal como está tallado en los monumentos: 3, 21,36 y 39 de Bilbao las imágenes del cacao son antropomorfas. (Memorial de Solota)

El monumento 21 es fiel representante de la relación entre el cacao y los habitantes del lugar, en esta escultura el personaje principal, un jugador de pelota, identificado como tal por la callosidad que aparece en su rodilla, ofrece lo que aparenta ser una fruta de cacao recién cortado a otro personaje a su izquierda, en el monumento 4 de El Baúl, se distinguen nueve frutas de cacao en el cuerpo del personaje sacrificado.

Las representaciones del cacao en las esculturas de Cotzumalguapa conducen a pensar que estuvo íntimamente. (10:316)

“En el siglo XVI, la costa pacífico sur de Chiapas, Guatemala y El Salvador constituía la principal zona productora de cacao en Meso América, los terrenos fértiles y bien drenados de la Bocacosta, en especial, representaban las condiciones ideales para el crecimiento de esta delicada planta, y los pueblos del área habían desarrollado técnicas especializadas para su cultivo, estas condiciones le conferían a la zona costera un papel de primera importancia económica y cultural, pues el cacao se consumía en forma de bebida, usualmente combinado con otros productos tales como: maíz molido, chile o vainilla.

El sabor de la bebida era muy diferente al chocolate que se consume actualmente y resultó bastante repulsivo para los conquistadores españoles, sin

embargo, los indígenas lo consideraban como una delicadeza, que en gran medida estaba reservada para el consumo de la nobleza, también se le atribuían usos medicinales.

Además de su uso alimenticio, el cacao tenía gran importancia económica, pues sus granos eran, utilizados como medio de intercambio, es decir que servían como una especie de moneda para comprar y vender otros productos, aunque el valor de los granos no estaba estrictamente fijado, existía una serie de medidas que se aplicaban específicamente a este producto.

De acuerdo con el sistema vigesimal de numeración utilizado en Meso América, 400 granos constituían un Zontle, 20 Zontles, o sea 8,000 granos, un Xiquipiles que era una unidad básica de medida, tres Xiquipiles, o 24,000 granos, formaban una carga, que era el volumen aproximado de lo que un cargador podía transportar.

Aunque tardaron en apreciarlo como alimento, los españoles reconocieron el valor del cacao y lo comercializaron ampliamente en los primeros años de la colonización.

Al derrumbarse el sistema político prehispánico, desaparecieron las restricciones que se imponían al consumo del producto entre la población en general, con la que éste aumentó considerablemente, a lo largo del siglo XVI, el cacao siguió siendo el principal cultivo de importancia económica en la región, y se continuó exportando hacia México y otras regiones.”(6:197)

4.2. Materia prima

Para la producción del chocolate se utiliza la siguiente materia prima:

- **El cacao**

Árbol de América, de la familia de las Esterculiáceas, de tronco liso de cinco a seis metros de altura, hojas alternas, lustrosas, lisas, duras y ovaladas, flores pequeñas, amarillas y encarnadas. Su fruto brota directamente del tronco y ramas principales, contiene de 20 a 40 semillas y se emplea como principal ingrediente del chocolate.

- **Azúcar**

El azúcar es una sustancia dulce que se extrae de la caña del mismo nombre. Para la producción del chocolate se puede emplear cualquier tipo de azúcar (blanca o morena).

- **Canela**

La canela es la segunda corteza de las ramas del árbol de canelo, de color rojo amarillento y muy agradable y aromático, que se emplea en medicina, perfumería, confitería y otros usos. Para la producción del chocolate se utiliza la canela en raja (natural).

CAPITULO II
SITUACIÓN ACTUAL SOBRE LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA
EN LA PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE EN EL MUNICIPIO DE MIXCO,
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

2.1. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis, objeto de estudio para la situación actual sobre localización y distribución de planta, es el taller de producción de chocolate, ubicado en la 4ta. Calle 4-09, zona 1 de la Villa de Mixco, del municipio de Mixco, departamento de Guatemala, en el cual trabajan cinco personas los cuales están conformados por: el dueño, su esposa y sus tres hijos, se dedican a la venta informal, debido a que el producto no tiene una marca registrada, no tiene un registro mercantil, ni patente de comercio del negocio al que se dedican.

2.1.1. Generalidades

En lo que respecta a la realización del trabajo de investigación, debido a la poca información que existe sobre la producción artesanal de chocolate en el municipio de Mixco, el mismo se realizó por medio de varias entrevistas con el dueño de la unidad de análisis objeto de estudio y por medio de la observación directa.

Posteriormente, se realizó el trabajo de campo el cual se llevó a cabo durante los meses de julio a agosto del año 2005 en la cual se entrevistó dos veces al propietario y a su esposa. Se visitó la unidad de análisis para determinar el proceso de fabricación del chocolate y para establecer la distribución y localización de la planta, así como el tiempo de producción.

2.1.2. Antecedentes

La unidad de análisis objeto de estudio inició operaciones en el año de 1960. En ese tiempo la producción de chocolate era realizada por la abuela de los actuales productores utilizando una piedra de moler caliente, la venta de su producto la realizaba a pie debido a la falta de transporte en ese tiempo, posteriormente, en el año de 1981 la producción pasó a manos de los actuales fabricantes.

En relación al taller de producción este posee todos los servicios básicos para la producción, entre estos se pueden mencionar: agua potable, energía eléctrica, la infraestructura de la unidad de análisis es de block con un tamaño de 4 x 5 metros para elaborar el chocolate, es higiénico con esto se refiere a que el lugar lo mantienen lo más limpio posible. El acceso al mercado para distribuir el producto que elaboran es aceptable, ya que la unidad de análisis está a 45 minutos del centro de la ciudad, y el fabricante vende el producto en las zonas capitalinas, en lo relacionado al servicio de transporte público es bueno, hay suficientes buses que prestan el mismo cada cinco minutos.

2.1.3. Objetivos de la investigación

El presente diagnóstico, persigue los siguientes objetivos:

- Determinar qué aspectos de localización y distribución de planta son utilizados actualmente en la unidad objeto de estudio.
- Establecer el proceso de producción utilizado actualmente por la unidad de análisis, así como el tiempo del proceso de elaboración del mismo.
- Determinar el nivel de producción.

2.1.4. Estructura Orgánica

La estructura orgánica de la unidad de análisis objeto de estudio es la de una industria familiar, esto quiere decir que la producción y la distribución del producto es realizada por el propietario y su familia. Esto se comprobó en la entrevista realizada. También, se pudo establecer que no se utiliza mano de obra ajena al núcleo familiar.

2.1.5 Distribución de la planta

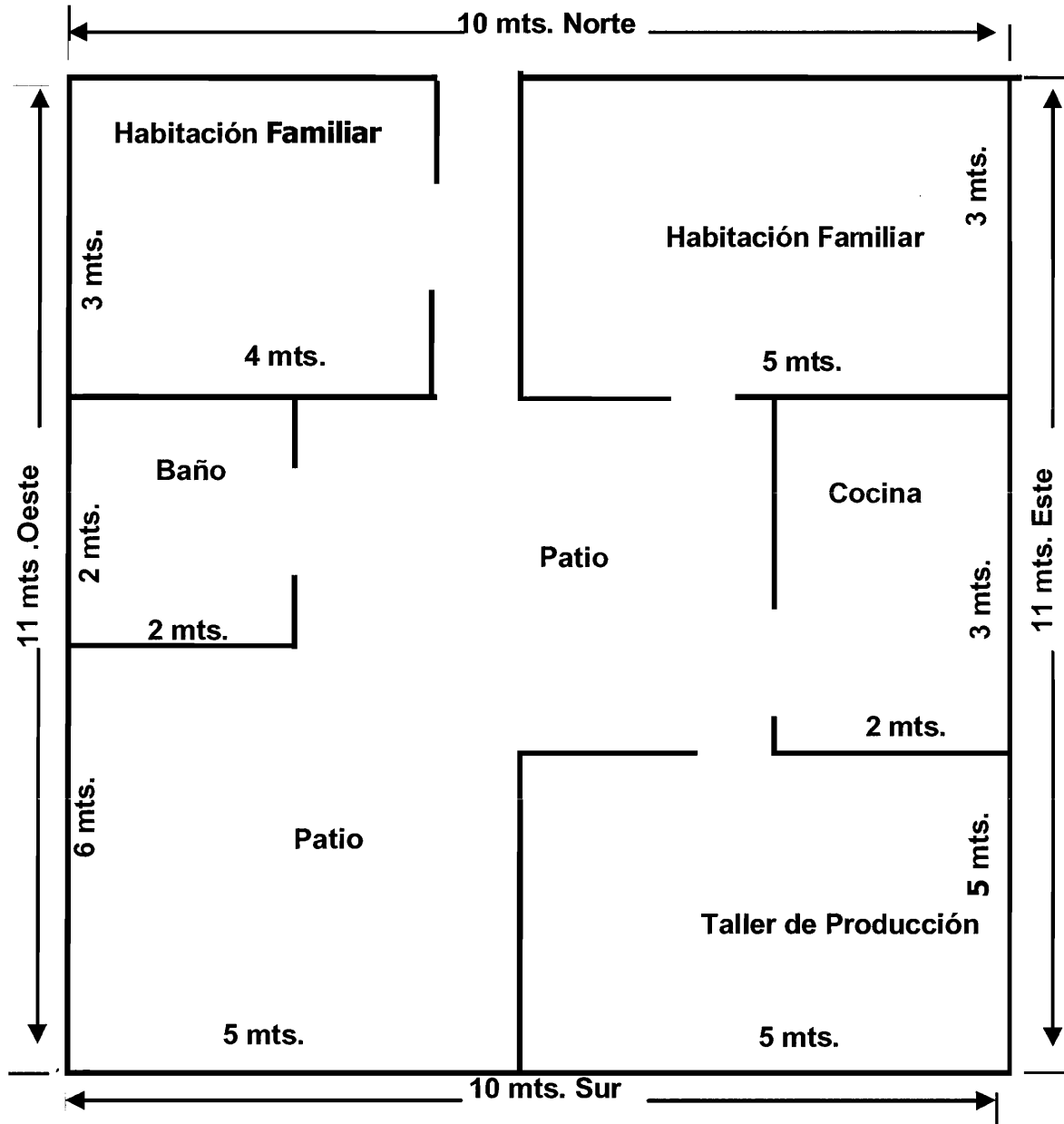
El estudio realizado en la unidad de análisis permitió establecer que no existe ningún tipo de distribución de planta específico, en dicho taller hay una mesa, balanza, bancos y petates, (los cuales son utilizados para enfriar el chocolate cuando es transformado en tabletas o ruedas), cuchillos y recipientes de aluminio para pesar el chocolate. La distribución de planta actualmente utilizada, responde a la disponibilidad de espacio en la vivienda familiar.

2.1.5.1 Capacidad de planta

En lo referente a la capacidad de planta o de producción actual es de un quintal de producto terminado al día considerando seis horas y 30 minutos aproximadamente. Trabajando un total de cuatro días a la semana.

Plano 1

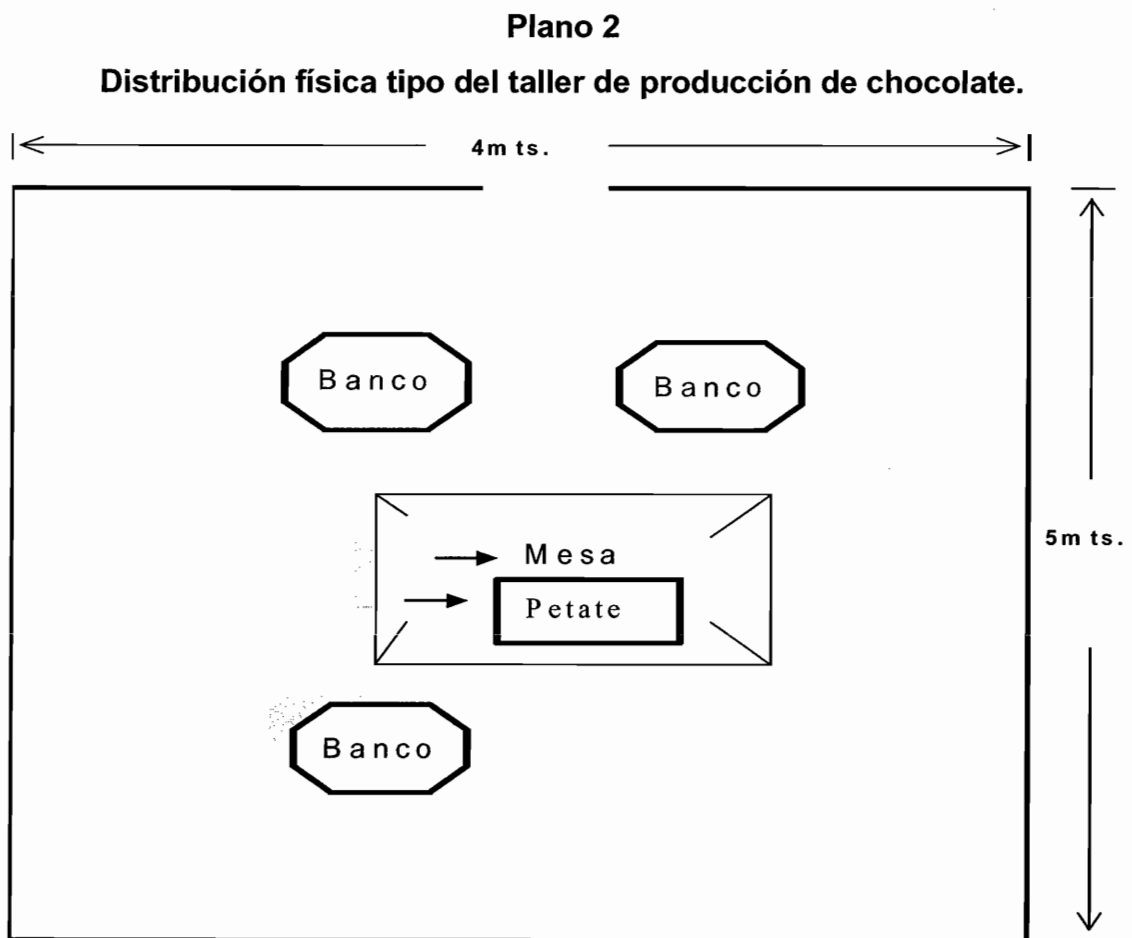
Distribución física tipo de la vivienda donde se ubica el taller de producción de chocolate.



Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

En el plano anterior se presenta un ejemplo de la vivienda familiar en la unidad de análisis y la forma como se adapta para la producción de chocolate. En este caso en particular, se observó que la fabricación de chocolate se realiza en una habitación o cuarto de block 4x5 mts, ubicada dentro de la vivienda familiar.

Para una mejor observación se detalla el taller de producción en el siguiente plano.



Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

En el plano anterior se puede observar que utilizan una mesa, unos bancos, cuchillos, petates los cuales los utilizan para colocar el chocolate para su

enfriamiento y un recipiente de aluminio utilizado en el pesado del mismo, con esto se demuestra que no tiene ninguna distribución de planta específica en el taller de producción de chocolate.

2.1.6. Producto que fabrica

En el momento que se realizó la entrevista, en la unidad de análisis se estaban produciendo las siguientes variedades de chocolate.

- Chocolate de gasto o para batir elaborado con cacao y canela el cual producen la mayoría del año.
- Chocolate especial elaborado con cacao y almendras, éste lo producen sólo para fechas de fin de año y en alguna fecha especial.

2.1.6.1. Clasificación

El chocolate fabricado está clasificado como un alimento nutricional porque es rico en carbohidratos, así como una excelente fuente de energía rápida por contener cantidades pequeñas de alcaloides, estimulantes como la theobromina.

2.1.6.2. Proceso de producción

Para establecer el proceso de producción utilizado actualmente en la unidad de análisis, así como el tiempo de fabricación del mismo, se empleó la observación directa. Esto permitió comprobar que para producir 1 quintal de producto terminado se utilizan 20 libras de cacao y 80 libras de azúcar en proporción de 4 a 1, esto lo trabajan el productor y su esposa, asimismo se identificaron cuatro pasos para la elaboración del chocolate los cuales son: 1) tostado de cacao, 2) molido de las semillas, 3) elaboración del chocolate en tabletas 4) empacado

del mismo; así también otras actividades, las cuales son comunes en el proceso de elaboración del chocolate aunque no utilizan ningún tipo de proceso de producción.

Tabla 1
Actividades y tiempo de producción utilizadas actualmente
 (Tiempo expresado en minutos)

No.	Actividades	Tiempo
1	Compra del cacao en molino	25
2	Traslado a taller para dorado	25
3	Dorado de las semillas de cacao	45
4	Pelado de las semillas de cacao	15
5	Limpiado de las semillas de cacao	15
6	Traslado a molino	25
7	Pesado de azúcar	10
8	Traslado de azúcar a molino	2
9	Mezcla cacao y canela en molino	2
10	Primera molida	2
11	Amasar mezcla de cacao y canela con azúcar para quitar sabor amargo	10
12	Segunda molida	20
13	Verificando la consistencia del chocolate	10
14	Traslado de chocolate a taller	25
15	Pesado de chocolate en libra	15
16	Elaboración de tabletas	20
17	Enfriamiento de chocolate	60
18	Empaquetado de chocolate	20
19	Almacenamiento de chocolate	10
	Total	356

Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

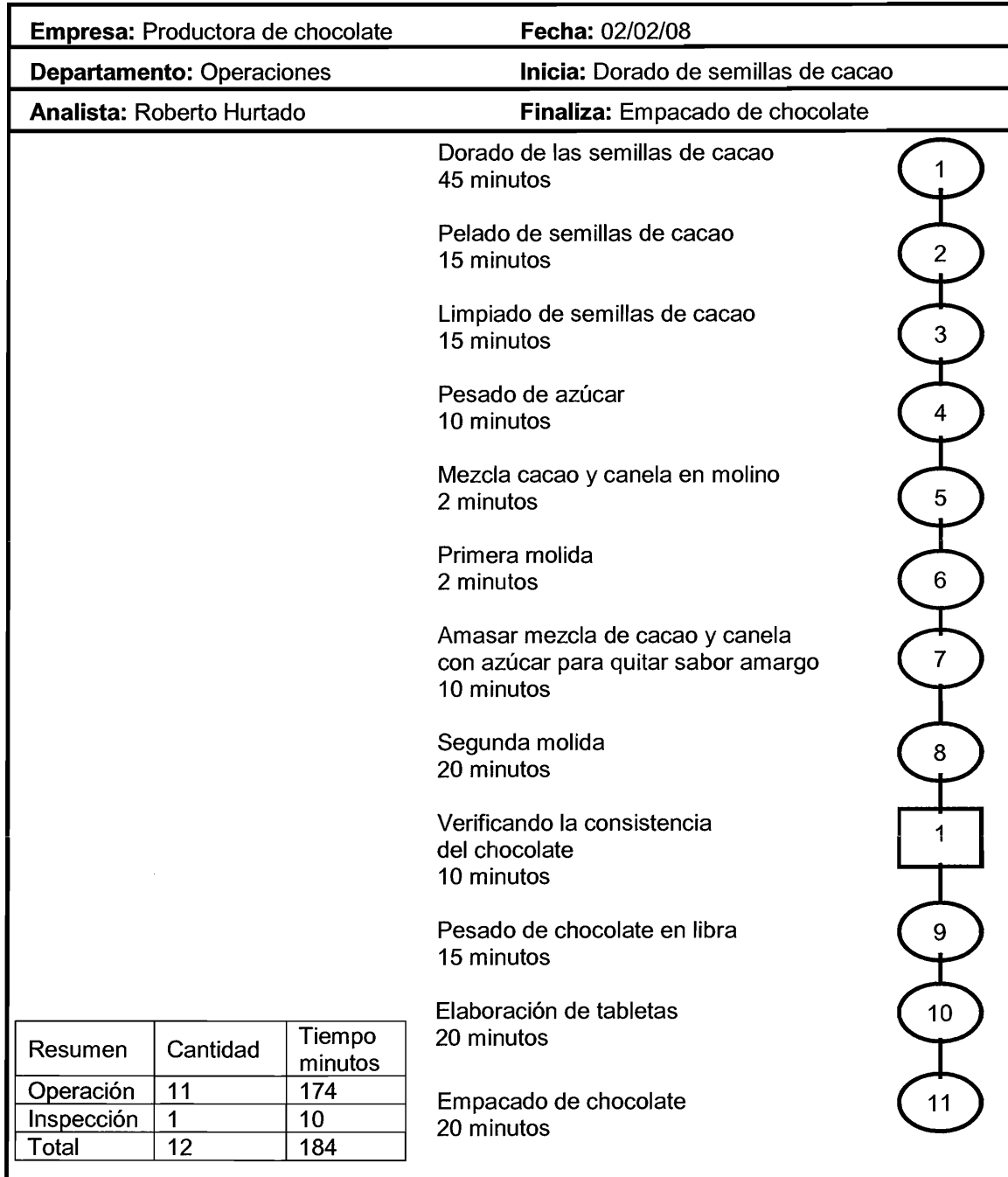
Diagrama de Flujo del Proceso Producción de Chocolate (Actual)

Nombre del proceso: Elaboración de chocolate								
Plano No. 1		Producto: Rueda de chocolate.			Diagrama No. 1			
Inicia: Pesado de cacao			Finaliza: Empacado de chocolate					
Elaborado: Cruz Roberto Hurtado				Fecha: 29/08/07				
SIMBOLOGIA								
Paso No.	Distancia (Metros)	Tiempo (Minutos)	●	➔	■	◐	▼	Descripción del proceso
1		25	X					Compra del cacao en molino
2	500	25		X				Traslado a taller para dorado
3		45	X					Dorado de las semillas de cacao
4		15	X					Pelado de semillas de cacao
5		15	X					Limpiado de las semillas de cacao
6	500	25		X				Traslado a molino
7		10	X					Pesado de azúcar
8		2		X				Traslado de azúcar a molino
9		2	X					Mezcla cacao y canela en molino
10		2	X					Primera molida
11		10	X					Amasar mezcla de cacao y canela con azúcar para quitar sabor amargo
12		20	X					Segunda molida
13		10						Verificando la consistencia del chocolate
14	500	25		X				Traslado de chocolate a taller
15		15	X					Pesado de chocolate en libra
16		20	X					Elaboración de tabletas
17		60					X	Enfriamiento de chocolate
18		20	X					Empacado de chocolate
19		10					X	Almacenamiento de chocolate
Total	1,500	356	12	4	1	1	1	

Resumen			
ACTIVIDADES	NÚMERO	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)
Operaciones ●	12	199	
Transporte ➔	4	77	1500
Inspecciones ■	1	10	
Retrasos ◐	1	60	
Almacenamientos ▼	1	10	
Totales	19	356	1500

Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

Diagrama de Operaciones del Proceso actual para la elaboración de Chocolate



Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

Como se puede observar el proceso de la producción de chocolate se inicia con el dorado de cacao, para lo cual el productor debe trasladarse al molino que está a una distancia aproximada de 1.5 Kms, de su casa o taller, para luego regresar e iniciar el proceso con; el dorado, pelado y limpiado del cacao para que no lleve algún tipo de material extraño como: piedras, cáscara de cacao o polvo, para esto utilizan un recipiente de madera llamado batea.

Realizado éste se traslada al molino de semillas de cacao para el proceso de transformación del mismo, el cual está descrito en la gráfica anterior, consta de dos molidas, terminado el proceso se traslada al taller de producción, donde comienza la elaboración del chocolate en tabletas, dicho proceso lleva un tiempo aproximado de 356 minutos o alrededor de 6 horas aproximadamente.

2.1.7. Materia prima

La materia prima utilizada para la producción del chocolate de batir es la siguiente: Cacao, canela y azúcar.

Existen algunos productores que le agregan ajonjolí o manteca al chocolate de batir o gasto. Esto lo hacen con el fin de aumentar el volumen de la mezcla del chocolate para incrementar el volumen de producción.

La materia prima para elaborar el chocolate especial es la siguiente: Cacao, canela, azúcar y almendras.

2.2. ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN DE PLANTA

En lo que respecta a los medios utilizados para la localización de planta en la unidad objeto de estudio, se analizó lo siguiente: determinación de la ubicación

del taller de producción, razones por la cual se ubicó en el lugar, así como la disponibilidad de los recursos físicos y materiales.

2.2.1. Determinación de la ubicación del centro de producción

En lo referente a la ubicación de la unidad de análisis, se estableció que el productor no realizó ningún tipo de estudio para determinar la ubicación del centro de producción. Considero la proximidad que tiene a la materia prima, transporte y el acceso al mercado de trabajo, el cual está muy cerca del taller.

2.2.2. Razones por las cuales se ubica en el centro de funcionamiento

Se estableció que la unidad de análisis está ubicada en la vivienda familiar por razón de economizar costos: no paga renta de local, la materia prima la compra a sólo 45 minutos de su taller, además, cuenta con los servicios básicos: agua potable y energía eléctrica.

2.2.3. Disponibilidad de recursos: físicos y materiales

En lo que respecta a la disponibilidad de los recursos físicos y materiales para la producción de chocolate en el Municipio de Mixco, el productor considera que su taller está en una ubicación adecuada debido a que dispone en la Villa de Mixco de todo lo necesario para el proceso de elaboración del chocolate: materia prima, mano de obra, servicio de transporte y cercanía a los mercados.

2.3. ASPECTOS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

En lo referente a la distribución de planta, se tomó en cuenta el proceso de producción, para determinar si el mismo conlleva fases continuas o discontinuas

actualmente, si maneja algún tipo de flujo productivo en el taller, las herramientas y equipo que utiliza, así como la maquinaria manejada en el proceso.

2.3.1. Determinación de la distribución de producción

Se estableció, a través de la observación directa, que en la unidad de análisis se utiliza la distribución por productos esto porque el proceso de producción de chocolate sólo lleva fases continuas.

2.3.2. Configuración productiva utilizada

Respecto a la configuración productiva utilizada en la unidad de análisis se pudo establecer por medio de la observación directa que es por productos, esto debido a que el proceso solo lleva fases que se enlazan unas con otras.

2.3.3. Herramientas y equipo utilizado en la producción

Al observar el proceso de producción se estableció que en la unidad de análisis se utilizan las herramientas: pesa o balanza, cuchillos, moldes de hierro o de tubo de PVC para moldear las pastillas de chocolate.

En lo que respecta al mobiliario utilizado en la unidad de análisis se estableció que solamente tienen; mesa, bancos y petates los cuales utilizan para colocar el chocolate y colocarlo en el piso para enfriarlo.

2.3.4. Maquinaria utilizada en la producción

La única maquinaria que se emplea en el proceso de producción del chocolate es un molino industrial de granos, el cual lo renta la unidad de análisis al propietario del mismo, cancelando el servicio con la compra de azúcar, canela y cacao. El propietario del molino incrementa un 20% a estos productos que vende al productor.

2.4. DIAGNÓSTICO DE LOS PRODUCTORES DE CHOCOLATE

Un elemento importante para la realización del presente diagnóstico fue determinar cuántos productores de chocolate hay en el Municipio de Mixco. Esto para poder darle validez al trabajo realizado. El procedimiento empleado se describe a continuación:

En primer lugar, se consultaron fuentes secundarias de información. Se realizaron visitas a los siguientes lugares:

- Fundación de Desarrollo de Mixco. (FUNDEMIX)
- Cámara de la Industria Guatemalteca.
- Instituto Nacional de Estadística. (INE)
- Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Centro de Documentación de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Centro de Documentación de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

No se encontraron datos estadísticos sobre la producción de chocolate realizada en el Municipio de Mixco.

En segundo lugar, se investigaron los molinos de semillas de cacao existentes en el Municipio de Mixco, departamento de Guatemala, llegándose a determinar que funcionan cinco, en los cuales se muelen los granos de cacao, razón por la cual se elaboró una boleta de encuesta para establecer el número de productores que acuden allí a moler las semillas de cacao, los mismos se rentan a las personas, les cobran como alquiler del mismo la venta de azúcar, canela y cacao con un 20% de incremento sobre el precio establecido en el mercado. Por ejemplo, para la producción de chocolate cada libra de cacao consume 4 libras de azúcar para su elaboración y esta tiene un costo de Q 2.20 en el mercado y en el molino cobran Q2.65 por libra de azúcar.

Para establecer el número de molinos existentes en el Municipio de Mixco, se confeccionó una boleta de encuesta dirigida a los dueños de los mismos para saber el número de personas que acuden a moler chocolate, con lo cual se logró determinar que existen 35 talleres de producción de chocolate operando en todo el Municipio de Mixco, departamento de Guatemala, realizado ésto se procedió a realizar visitas programadas y elaborar la encuesta correspondiente a los propietarios sobre la situación actual de los productores de chocolate. El objetivo de esta actividad era tener una base para comparar la situación de la unidad de análisis, con respecto a los demás productores.

A continuación se presenta la información obtenida en las encuestas realizadas a los productores de chocolate de la zona 1 de la Villa de Mixco, municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.

Tabla 2
**¿Número de personas que trabajan actualmente en los talleres de
 producción de chocolate?**

No. Personas	Cantidad de talleres	%
1 a 3	21	60
4 a 6	9	26
7 ó más	5	14

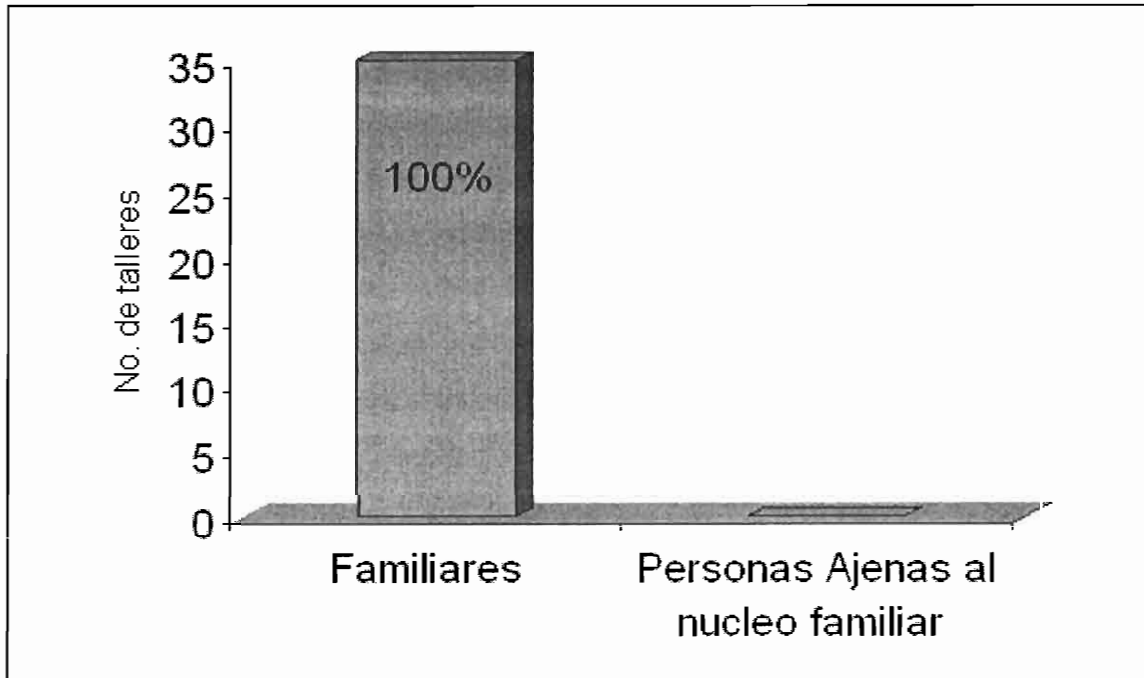
Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

La tabla anterior permite observar que el 60% de los talleres de producción de chocolate utilizan de 1 a 3 personas en el proceso de elaboración del mismo, rango en el cual le corresponde a la unidad de análisis; el 26% de 4 a 6 personas y el 14% restante 7 o más trabajadores para la elaboración de chocolate.

En lo que respecta a la utilización de la mano de obra ajena al núcleo familiar, los productores de chocolate del Municipio de Mixco respondieron lo siguiente:

Gráfica 1

¿Composición del personal que laboran actualmente en los talleres de producción de chocolate?



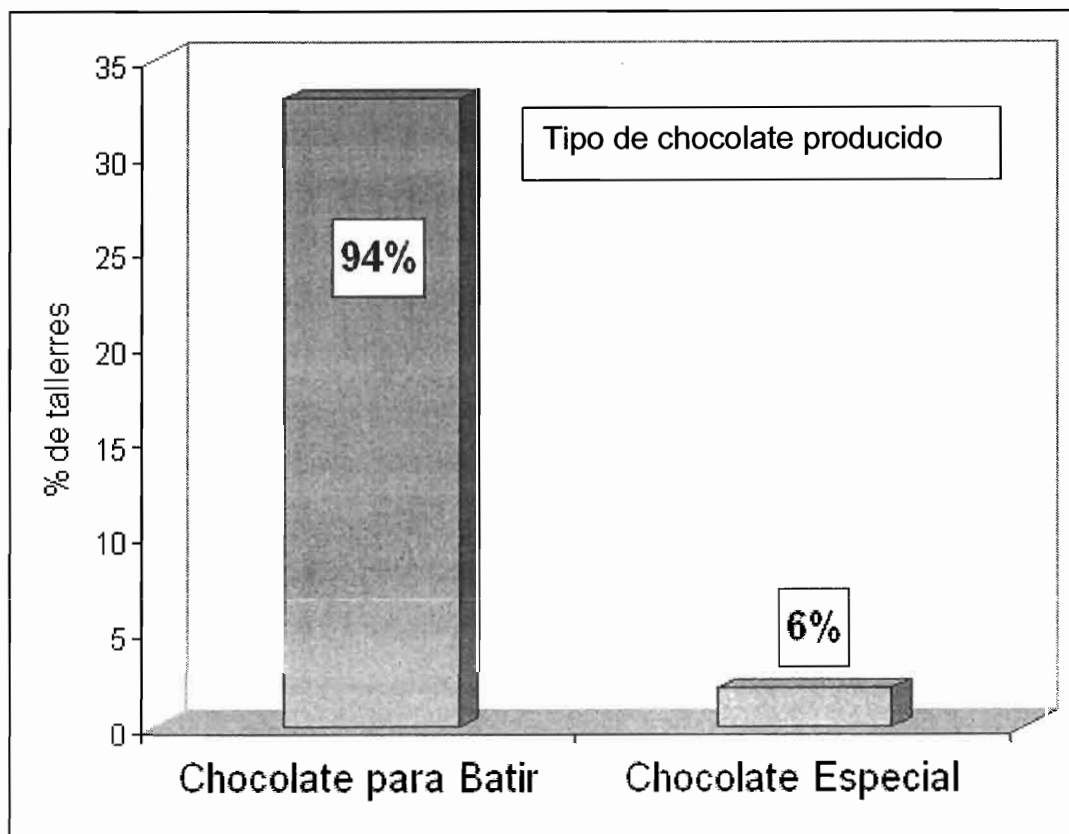
Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

La gráfica anterior permite observar que el 100% de los encuestados, que representan a los 35 productores de chocolate, respondieron que no utilizan mano de obra ajena al núcleo familiar, la producción o elaboración de chocolate es realizada por los miembros de la familia.

Como se puede observar tanto la unidad de análisis como los productores de chocolate de la zona 1 de la Villa de Mixco no utilizan mano de obra ajena al núcleo familiar.

Gráfica 2

¿Qué tipos de productos fabrican los talleres de producción de chocolate?

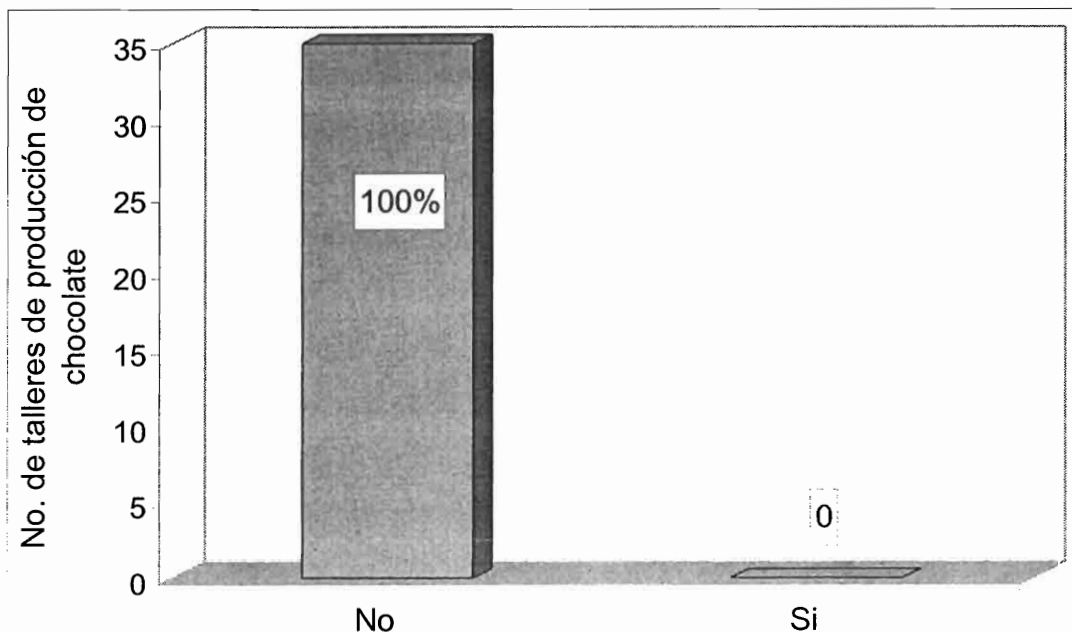


Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

En el momento en que se realizó la encuesta, los productores de la Villa de Mixco, el 94% estaban fabricando chocolate de gusto o para batir y sólo 6% estaban produciendo chocolate especial. Esto se debe a la época del año, en el periodo de fin de año producen chocolate especial a razón del 75% de la producción normal y para batir sólo por pedidos de los clientes y por anticipado, entre este 6% se encuentra la unidad de análisis que en el momento que se realizó la encuesta se encontraba produciendo el chocolate especial.

Gráfica 3

¿Realizó algún tipo de estudio de localización de planta al momento de instalar el taller de producción de chocolate?



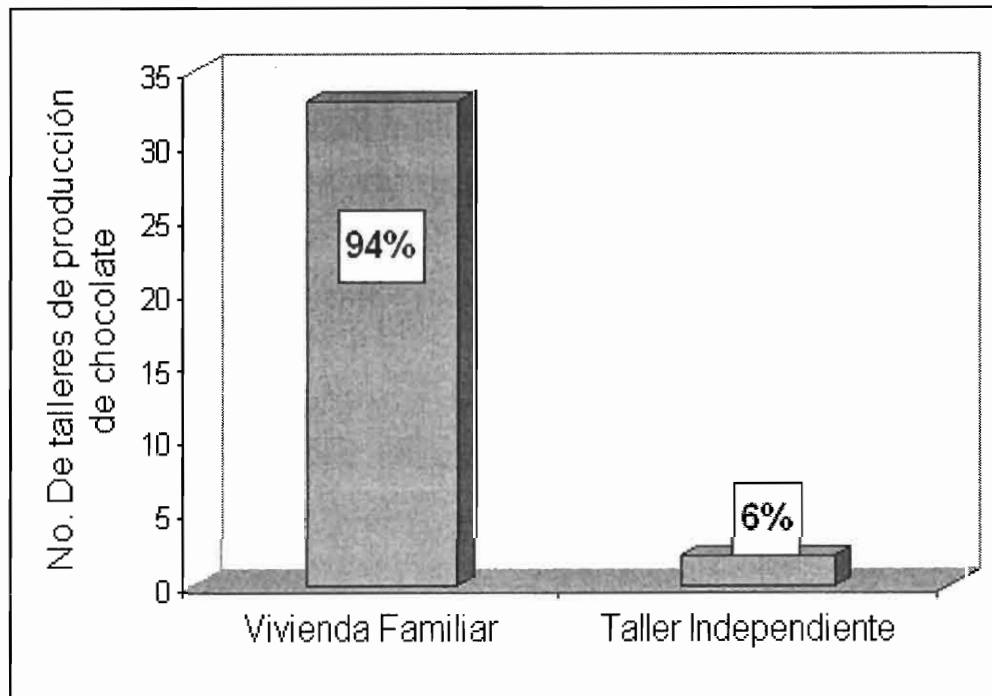
Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

La gráfica anterior muestra que el 100% de los productores de chocolate de la zona 1 de la Villa de Mixco, no realizó ningún tipo de estudio de localización de planta al momento de instalar el taller de chocolate, debido al desconocimiento sobre las diversas técnicas para la selección de la localización, entre este porcentaje se encuentra la unidad de análisis que tampoco realizó ningún tipo de estudio de localización de planta.

La información obtenida de las entrevistas realizadas a los productores de chocolate del Municipio de Mixco, permitió establecer la ubicación actual de los centros de producción. Los resultados se pueden observar en la siguiente gráfica:

Gráfica 4

¿Dónde está ubicado el taller de producción de chocolate?



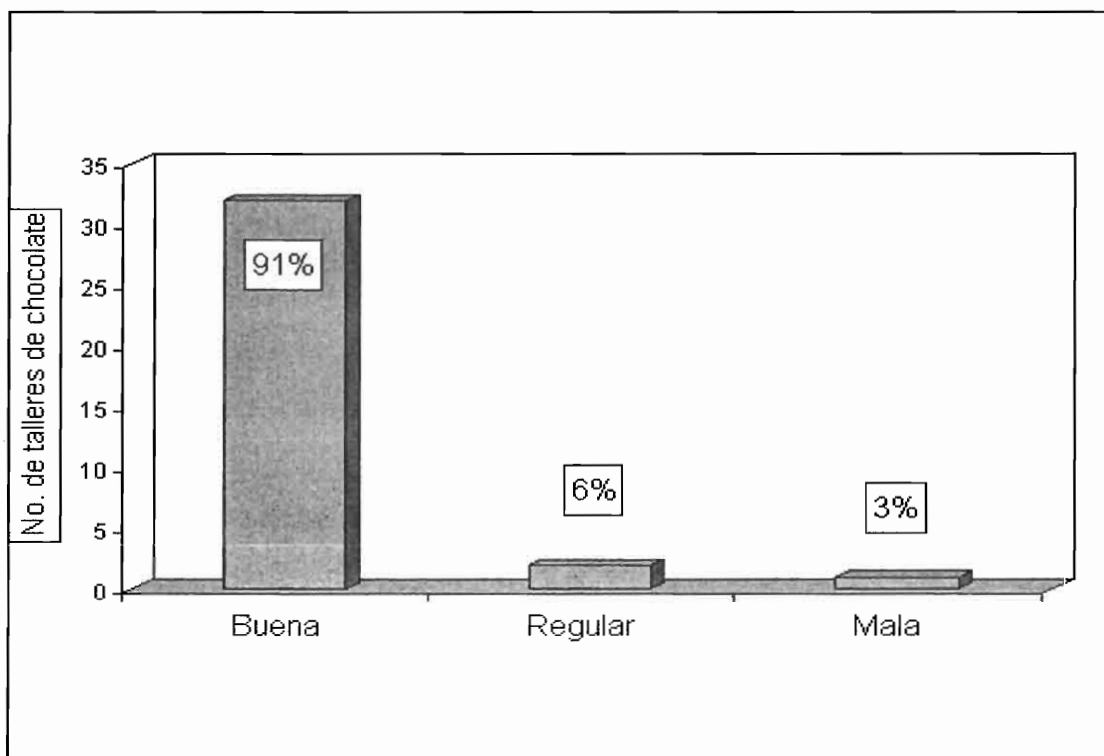
Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

El 94% de los productores entrevistados que representan a 33 personas respondió que la producción la realizan en una habitación habilitada para la producción dentro de la vivienda familiar; únicamente el 6% de los encuestados, el cual representa a 2 personas, disponen de un taller independiente para la producción de chocolate, los cuales están localizados en la zona 1 de la Villa de Mixco. Entre este 94% participa la unidad de análisis.

Así también se evaluó la disponibilidad de recursos necesarios para la producción de chocolate, entre estos están: servicio de agua potable, energía eléctrica, materia prima y transporté y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Gráfica 5

¿Cómo evalúa la disponibilidad de la materia prima para la producción de chocolate?



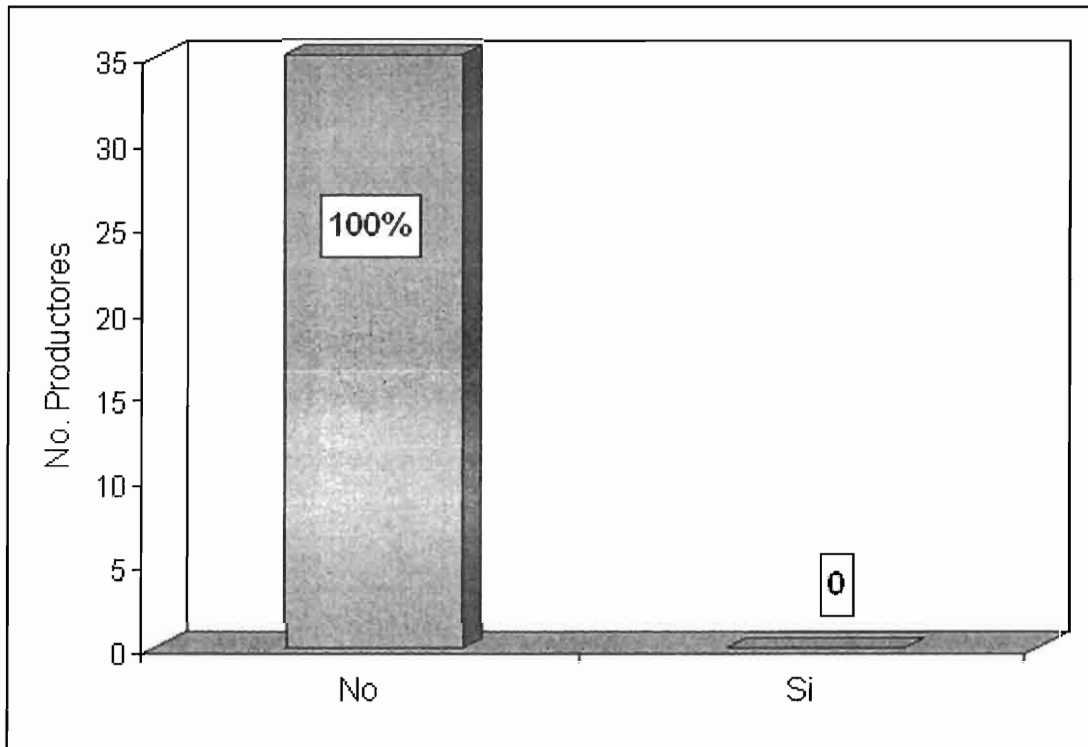
Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

Como se observa en la gráfica anterior los entrevistados respondieron acerca de la disponibilidad de la materia prima utilizada en la producción, 32 productores que representan al 91% de los productores respondió que es buena la disponibilidad de materia prima en la zona 1 de la Villa de Mixco, el 6% de los encuestados que representan a dos productores reconoció que es regular y únicamente el 3% que es un productor, manifestó que es mala, razón por la cual se indica que la disponibilidad de materia prima para la producción es buena, esto en base a la obtención de la materia prima en otros lugares: por ejemplo si el productor compra el cacao en la terminal de la zona cuatro le venden el

mismo más caro, esto le incrementa el costo de producción, así también el transporte que utiliza, tiempo, etc.

Gráfica 6

¿Realizó usted algún tipo de estudio de distribución de planta al momento de instalar el taller de producción de chocolate?



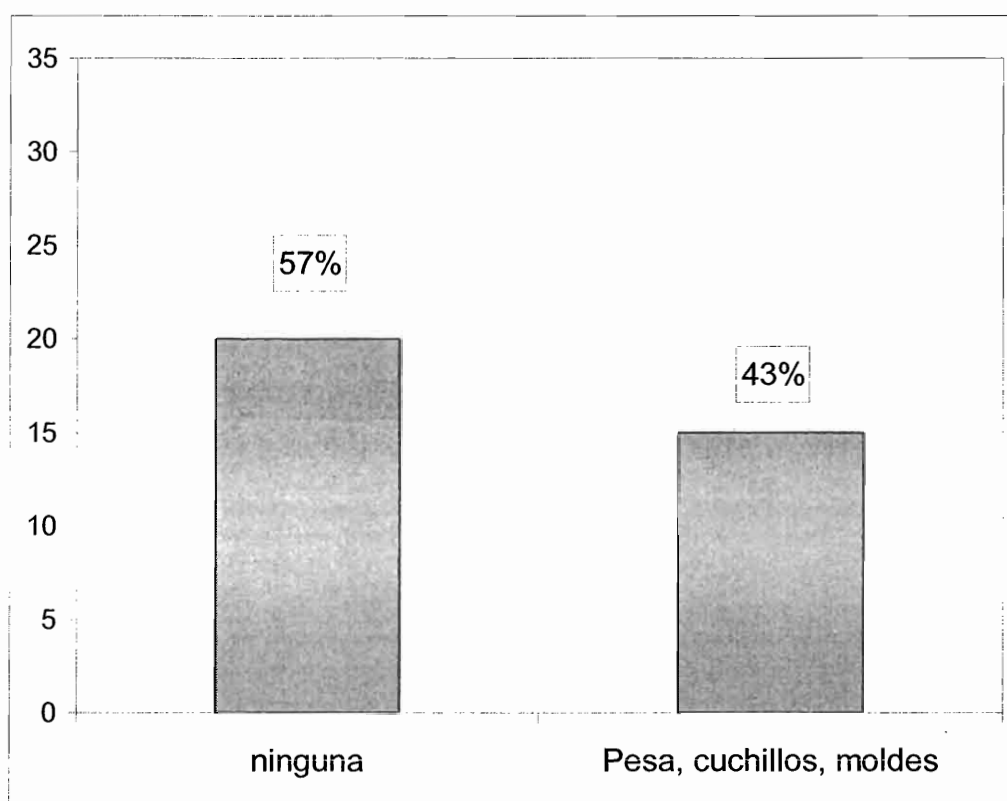
Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

En la gráfica anterior se puede observar que el 100% de los productores de chocolate de la zona 1 de la villa de Mixco no realizaron ningún tipo de estudio de distribución de planta al momento de instalar el taller. Debido a la falta de conocimientos técnicos sobre el tema.

En lo que se refiere a la utilización de herramientas en el proceso de producción, la encuesta realizada a los productores muestra lo siguiente:

Gráfica 7

¿Utiliza herramientas en el proceso de producción de chocolate?



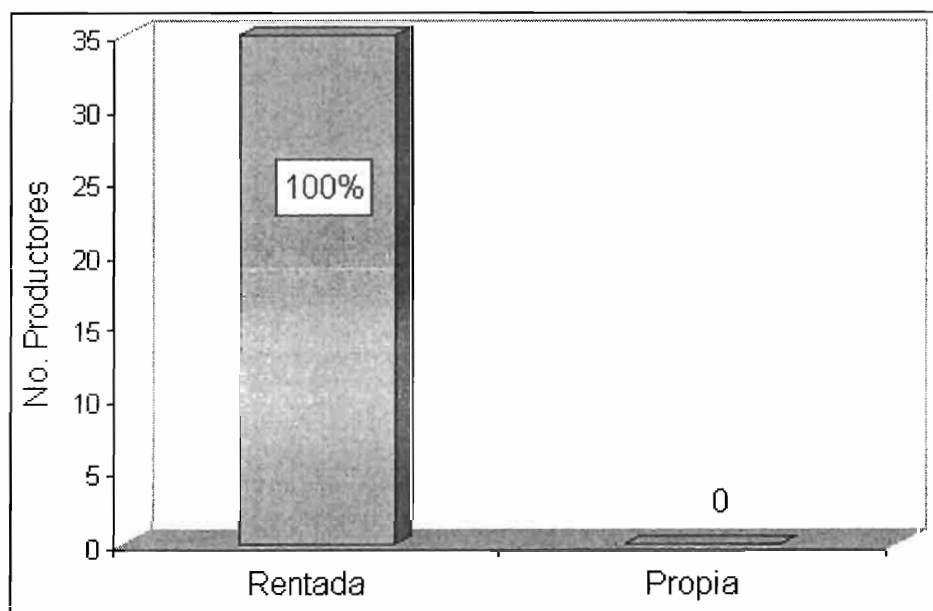
Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

Como se puede observar en la gráfica anterior, 20 de los encuestados correspondiente al 57% respondieron que no utilizan ningún tipo de herramienta en el proceso de elaboración del chocolate solamente sus manos, esto quiere decir que el pesado de chocolate lo hacen al cálculo, mientras que 15 productores o sea el 43% restante respondieron que utilizan pesa o balanza, cuchillos, moldes, etc. Entre estos se encuentra la unidad de análisis. Para la

elaboración del chocolate se utilizan en el proceso de producción, moldes de hierro o de tubo de PVC para moldear las pastillas de chocolate. Respecto a la maquinaria que se utiliza en el proceso de elaboración de chocolate los encuestados respondieron lo siguiente:

Gráfica 8

¿La maquinaria que utiliza para la producción de chocolate es propia o rentada?



Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en la entrevista realizada. Agosto 2005

Como se puede observar en la gráfica anterior el 100% de los encuestados respondió que rentan la maquinaria utilizada en el proceso de producción. La maquinaria es el molino industrial que sirve para moler los granos de cacao. Este molino es rentado por las personas que van a moler al establecimiento, la transacción se lleva a cabo por medio de la venta del cacao, azúcar, canela y el

papel para empacar el chocolate a los productores a un precio del 20% sobre su valor real o de mercado.

Derivado de lo anterior se establece que el productor realiza la producción dentro su domicilio, pues no tiene conocimientos sobre localización y distribución de planta; así también se determinó que la única maquinaria que utiliza para la producción es rentada, la que es un molino industrial, en función de lo anterior, la hipótesis planteada al inicio de la investigación sobre las posibles causas por las que los productores de chocolate del Municipio de Mixco no tienen alta producción, es porque trabajan en lugares inadecuados, la pérdida del tiempo en su producción se debe a que no han realizado una adecuada localización y distribución de su planta de producción de forma técnica.

CAPÍTULO III

GUÍA PARA LA LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE

A continuación se presenta la guía para la localización y distribución de una planta para la producción de chocolate, dirigida al productor de chocolate del Municipio de Mixco, departamento de Guatemala, la cual está diseñada tomando en consideración los aspectos más relevantes del diagnóstico realizado.

3.1. Objetivos

Los objetivos que se pretenden lograr con esta guía son los siguientes:

3.1.1. Objetivo general

Elaborar una guía de localización y distribución de planta, dirigida a los productores de chocolate del municipio de Mixco, departamento de Guatemala, para que se adapte a las necesidades específicas de éstos.

3.1.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos para la guía de localización y distribución de planta son los siguientes:

- Recomendar una localización de planta adecuada para el productor de chocolate del municipio de Mixco.
- Establecer una distribución de planta adecuada a las necesidades de la unidad de análisis.

- Cuantificar los recursos financieros, físicos y humanos necesarios para el taller de producción de chocolate.
- Proponer la maquinaria y herramientas acordes al proceso para el taller de producción de chocolate.
- Recomendar un proceso de producción para la transformación de las materias primas y la disponibilidad de instalaciones.

3.2. ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN

La mejor localización para las diversas instalaciones de un proyecto depende del tipo de empresa y los productos que fabrica.

Por lo general, si el giro principal de la empresa se relaciona con procesos de manufactura, la localización se orienta a minimizar los costos; si está destinada a proporcionar servicios, la localización de las instalaciones se orienta a maximizar los ingresos, como en el caso de la ubicación de los almacenes de distribución, combinar ambos criterios, pues se busca minimizar costos y principalmente los tiempos de entrega.

3.2.1 Estudio a realizar

El estudio a realizar para una localización de planta consiste en:

- La proximidad de los mercados, en referencia a este punto una vez establecido el lugar de mayor demanda del producto, el gerente debe establecer la localización de la planta lo más cercana a dicho lugar para satisfacer la misma, por ejemplo; en la producción de chocolate el mercado de mayor demanda se sitúa en la zona 5, su ubicación ideal estaría en Mixco debido a que está a sólo 50 minutos del lugar.

- Calidad de vida, en referencia a este inciso lo ideal sería que la empresa les proporcionará a los hijos de los trabajadores; escuelas, centros recreativos, eventos culturales para los mismos, todo esto contribuye a elevar la calidad de vida del trabajador, debido a esto se propone la zona 1 de la Villa de Mixco debido a que hay terrenos ideales para la fábrica de chocolate.
- Transporte, en este inciso será necesario comprobar la disponibilidad del servicio de transporte urbano tanto para los trabajadores así como para el traslado del producto y la materia prima considerando la rapidez y costo del mismo.
- Agua, este elemento es muy importante para el proceso de producción, razón por la cual se debe verificar el abastecimiento suficiente en el área a utilizar.
- Energía eléctrica, en relación a esta deberá realizar un estudio del perímetro de la zona para saber si existen transformadores de energía trifásica el cual tiene un costo de Q2,000.00 para la utilización de energía eléctrica necesaria para la producción del chocolate, o una planta generadora de electricidad.
- Características de la comunidad, entre los factores a considerar están los siguientes:
 - ❖ Condiciones climatológicas; si existe mucha humedad en la planta de producción de chocolate o fuera de esta se dañaría el producto debido a que mayor parte del producto es de azúcar, por lo cual se recomienda un lugar seco y fresco para la localización de la planta de producción.

- ❖ Calidad de los servicios públicos; lo ideal sería localizar la planta en un área donde existiera una estación de policías, bomberos, hospitales, etc.
 - ❖ Infraestructura, en relación a este punto se deberá verificar que haya drenajes adecuados en el área, caminos adecuados, etc. Para el transporte del producto.
- Terreno, para la selección del mismo se debe de tomar en cuenta la topografía, vías de comunicación, entre otras.

3.2.2. Factores a evaluar

Entre los factores a evaluar para la localización de planta se tomarán en cuenta: ubicación del terreno, abastecimiento de materia prima, suministro de agua, energía eléctrica y transporte.

3.2.3 Accesibilidad a los recursos de producción

En lo que respecta a la accesibilidad de los recursos de producción a utilizar en el proceso de elaboración del chocolate, se debe de tomar en cuenta el abastecimiento de la materia prima, así como el transporte y la utilización del mercado de trabajo.

3.2.4. Ubicación del terreno para la planta productora de chocolate

En lo que respecta a la ubicación del terreno para el taller de producción de chocolate, el productor debe evaluar lo siguiente: características del sector, del terreno, servicios básicos y el tipo de construcción a utilizar.

3.2.5. Método de ubicación propuesto para la mejor localización de la planta

El método que se propone para la ubicación de la planta de producción de chocolate es el de comparación entre varios sitios, debido a que el productor podrá evaluar otros puntos de referencia. (Véase: 7:373)

Como ejemplo; en el método aplicado a la unidad de análisis, la ponderación se deberá considerar de 1 a 100.

Aplicado a todas las zonas que integran el Municipio de Mixco, del departamento de Guatemala. La ponderación de las zonas está calificada de acuerdo al nivel de seguridad existente en las mismas, así también si son de tipo residencial.

La siguiente tabla muestra los factores de localización, ponderación y puntaje los cuales se utilizarán en el ejemplo:

Iniciando con la ponderación de cada factor a evaluar en cada zona del Municipio de Mixco, luego dándole un puntaje a cada factor de acuerdo a su importancia, para luego multiplicar el factor por el puntaje obtenido por el mismo y finalizar con la suma de cada puntaje obtenido por cada zona del Municipio de Mixco, el de mayor puntuación será la localización adecuada para la planta de producción.

Tabla 3
Información de los factores para la localización de la planta de producción

Factor	%	Zonas Municipio de Mixco																				
		1 Punteo	2 Punteo	3 Punteo	4 punteo	5 punteo	6 punteo	7 punteo	8 punteo	9 punteo	10 punteo	11 punteo										
Disponibilidad de mano de obra	0.25	100	25	80	40	10	40	10	40	10	40	100	25	80	20	40	10	40	10	40	10	
Sistema de transporte	0.15	80	12	60	9	40	6	40	6	40	6	20	3	60	9	40	6	40	6	40	6	
Acceso a mercados	0.18	100	18	80	14.4	80	14.4	80	14.4	80	14.4	60	10.8	80	14.4	80	14.4	80	14.4	80	14.4	60
Proximidad a materiales	0.17	100	17	80	13.6	60	10.20	60	10.20	40	6.8	80	13.6	80	13.6	60	10.2	80	13.6	80	13.6	40
Impuestos	0.12	80	9.6	60	7.20	80	9.6	80	9.6	20	2.4	40	4.8	40	4.8	40	4.8	40	4.8	40	4.8	40
Servicios públicos	0.13	100	13	100	13	100	7.8	60	7.8	100	13	80	10.4	100	13	60	7.8	100	13	80	10.4	80
Total	1	94.6	77.2	63.2	58	52.6	50	70.2	69.6	58.4	59.2	48.8										

Fuente: Elaboración propia febrero 2008

Como se observa en la tabla anterior, entre los factores que se están evaluando los que tienen la máxima ponderación son: la disponibilidad de mano de obra, el acceso al mercado de trabajo de la empresa debido a que el trabajador es el elemento más importante de la empresa y el mercado para distribuir su producto son importantes para la misma, como se observa la mayor ponderación es la zona uno de la Villa de Mixco con un total de 94.6%, siguiéndole la zona dos con un total de 77.2% debido a la proximidad de los factores antes expuestos, se recomienda la zona 1 de la Villa de Mixco para ubicar o localizar la planta de producción de chocolate.

3.3. ASPECTOS DE DISTRIBUCIÓN

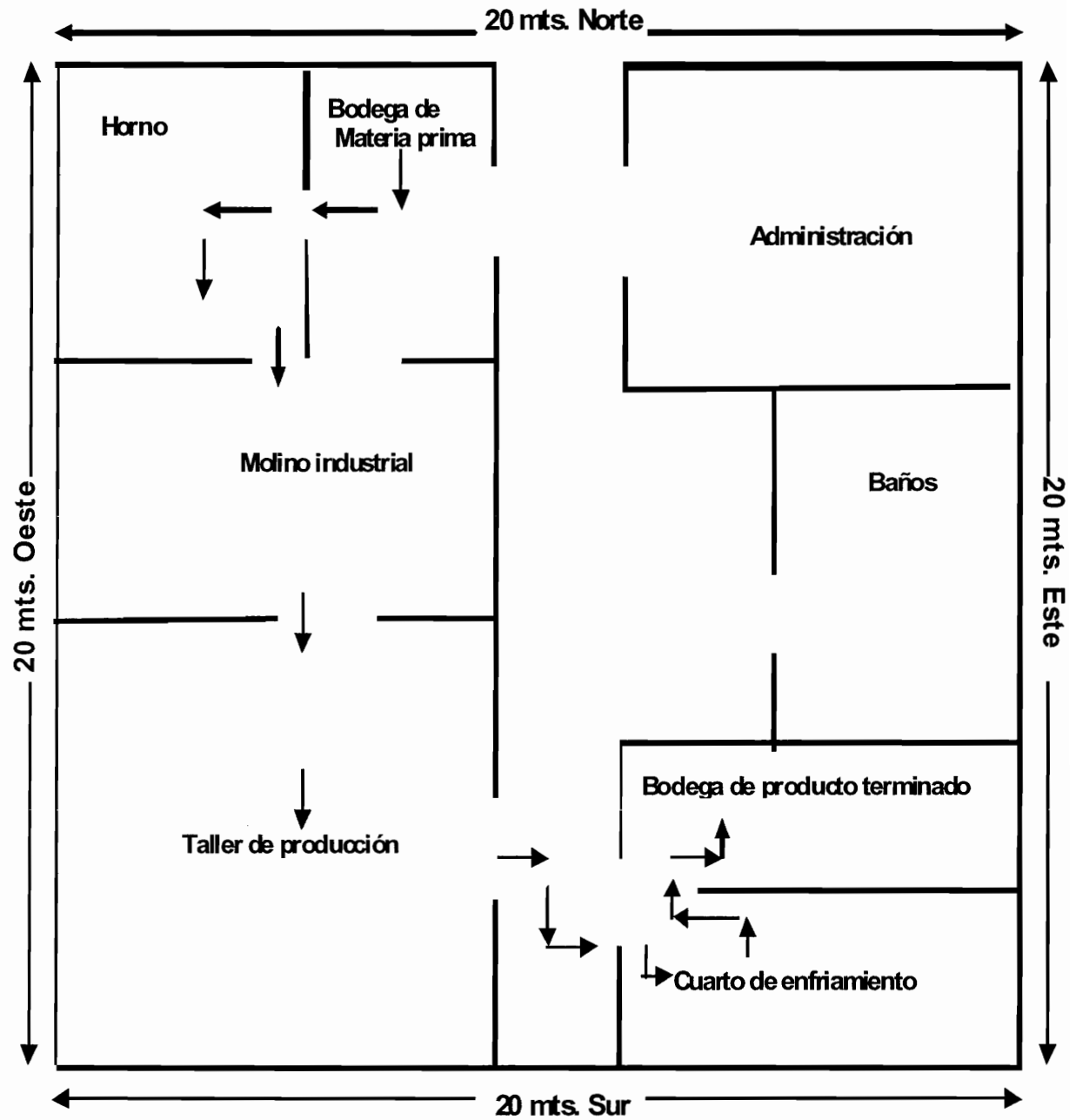
Una distribución de planta adecuada para la empresa es la tiene como propósito planificar correctamente la distribución de la maquinaria, elegir el proceso adecuado para la producción: procesos, por productos, híbrida o de posición fija, así también el equipo a utilizar y el manejo de las materias primas.

3.3.1. Distribución de planta apropiada para la unidad de análisis

Para la unidad de análisis se propone la siguiente distribución de planta.

Plano 3

Distribución de planta propuesta para la unidad de análisis



Fuente: Elaboración propia febrero 2008

Como se puede observar en el plano anterior la distribución que se propone es la de un tipo de proceso de flujo lineal, el cual inicia en bodega con el pesado de cacao, luego es transportado al siguiente departamento para hornearlo, pelarlo y limpiarlo para que no lleve así ningún tipo de material extraño, después se traslada al molino para preparar el proceso de transformación, inmediatamente es llevado al taller para hacer las tabletas de chocolate, seguidamente se traslada al cuarto de enfriamiento, se empaca y coloca en bodega de producto terminado, por la secuencia que lleva el tipo producto que fabrican, el mismo conlleva fases u operaciones consecutivas.

Para iniciar la distribución de planta será necesario conocer las actividades, el flujo del proceso de producción y el diagrama de operación que se propone, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 4
Actividades y tiempo de producción propuestos
(Tiempo expresado en minutos)

No.	Actividades	Tiempo de producción
1	Pesado de cacao y azúcar	10
2	Inspecciona el peso correcto	2
3	Traslado de cacao a horno	2
4	Encendido de horno	1
5	Coloca cacao en horno	2
6	Dorado de cacao y verificación	45
7	Pela y limpia cacao	10
8	Traslado cacao y azúcar a molino	2
9	Encendido de molino	1
10	Primera molida	20
11	Segunda molida	20
12	Verifica consistencia de chocolate	2
13	Traslado de chocolate a taller	5
14	Pesado de chocolate en libra	15
15	Elaboración de chocolate en libra	15
16	Colocación de chocolate en clavijeros	5
17	Traslado de clavijeros a cuarto de enfriamiento	5
18	Enfriamiento de chocolate	45
19	Levantado de chocolate	10
20	Traslado a empaque	2
21	Empacado de chocolate	20
22	Almacenamiento en bodega	10
Total		209

Fuente: Elaboración propia febrero 2008

Como se puede observar en la tabla anterior, el tiempo del proceso de producción se reducirá considerablemente, ya que para producir un quintal de chocolate se utiliza un tiempo de 6 horas aproximadamente, con la propuesta se producirá cinco quintales en 3 horas y 30 minutos aproximadamente, debido a que el productor trabajará con maquinaria propia, tiene la materia prima en la planta de producción, y en relación a esto será necesario contratar a 11 personas para trabajar en la empresa, con esto se estará produciendo a razón de 10 quintales diarios, por 6 días a la semana que serán 60, durante las 4 semanas del mes, dando un total de 240 quintales al mes de chocolate con los cuales se incrementará la capacidad de planta.

Diagrama de Flujo del Proceso Propuesto									
Nombre del proceso: Elaboración de Chocolate									
Plano No. 1		Producto: Rueda de chocolate.			Diagrama No. 1				
Inicia: Pesado de cacao		Finaliza: Empacado de chocolate							
Elaborado: Cruz Roberto Hurtado				Fecha: 02.02.08					
SIMBOLOGIA									
Paso No.	Distancia (Metros)	Tiempo (Minutos)	○	⇒	□	◻	D	▽	Descripción del proceso
1		10	X						Pesado de cacao y azúcar
2		2		X					Inspecciona el peso correcto
3	1	2		X					Traslado de cacao a horno
4		1	X						Encendido de horno
5		2	X						Coloca cacao en horno
6		45		X					Dorado de cacao
7		10	X						Pela y limpia cacao
8	3	2		X					Traslado de cacao y azúcar a molino
9		1	X						Encendido de molino
10		20	X						Primera molida
11		20	X						Segunda molida
12		2		X					Verifica consistencia de chocolate
13	3	5		X					Traslado de chocolate a taller
14		15		X					Pesado de chocolate en libra
15		15	X						Elaboración de chocolate en libra
16		5	X						Colocación de chocolate en clavijeros
17	3	5		X					Traslado clavijeros a cuarto de enfriamiento
18		15		X					Enfriamiento de chocolate
19		10	X						Levantado de chocolate
20	1	2		X					Traslado a empaque
21		10	X						Empacado de chocolate
22		10		X					Almacenamiento en bodega
Total	11	209	11	5	2	2	1	1	
Resumen									
ACTIVIDADES			NÚMERO	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)				
Operaciones			○	11	104				
Transporte			⇒	5	16	11			
Inspecciones			□	2	4				
Retrasos			D	1	15				
Almacenamientos			▽	1	10				
Actividades combinadas			◻	2	60				
Totales				22	209	11			

Fuente: Elaboración propia febrero 2008

Como se puede observar en el diagrama anterior la propuesta que se hace es dorar el cacao en el horno fabricado para el efecto, así también en lo que respecta al flujo lineal se puede observar en el diagrama que inicia con el pesado de cacao y azúcar, verificar el peso correcto del mismo, traslado al horno, el dorado del mismo, para luego pelarlo y limpiarlo, luego se traslada al molino para su transformación el cual lleva dos molidas, realizado el proceso de transformación se lleva al taller para la presentación del producto en tabletas de una libra, después se traslada al cuarto de enfriamiento, para luego empacarlo y llevarlo a la bodega de producto terminado.

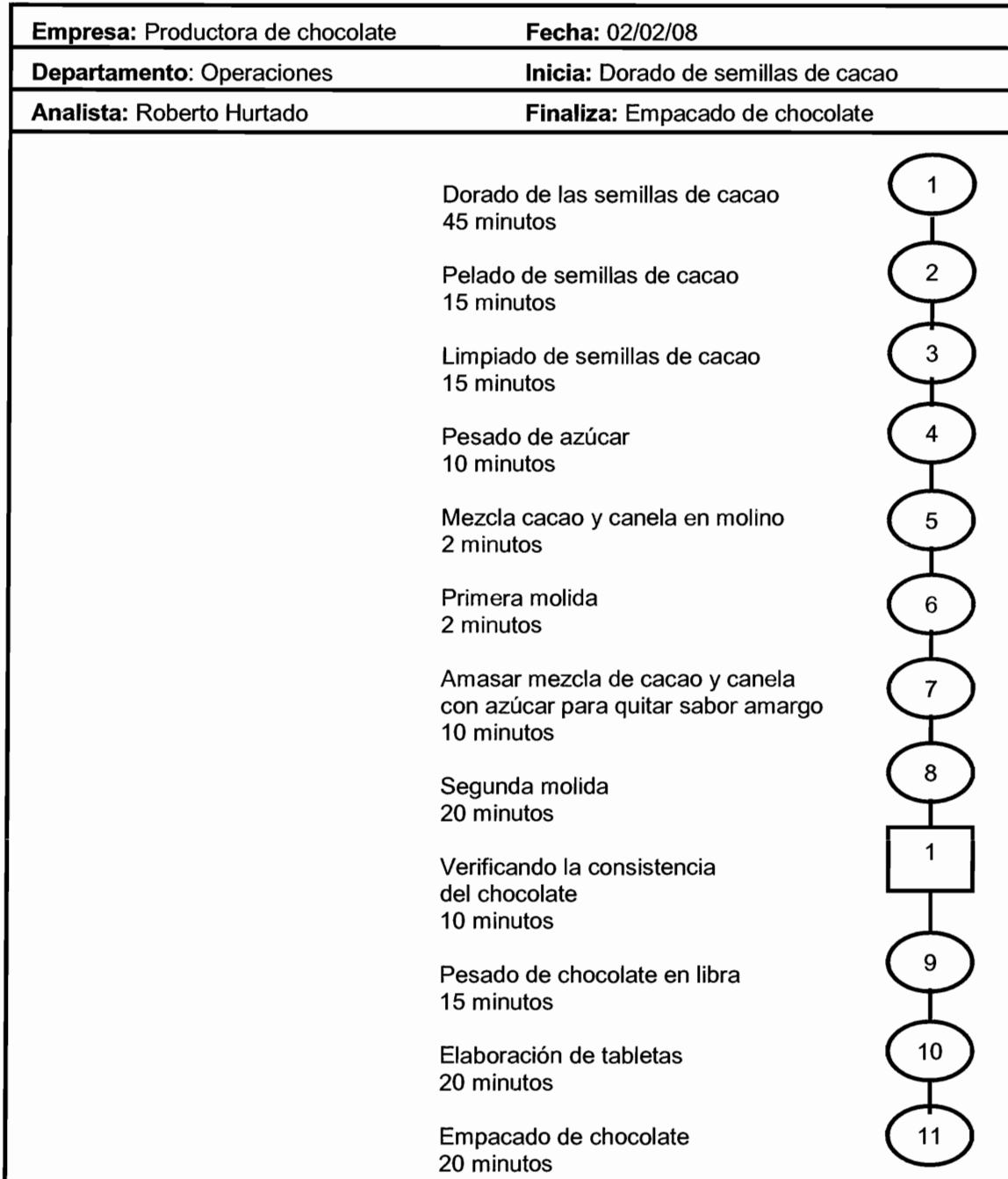
Esto se debe a tres cambios que se proponen: el primero, la compra de un molino industrial, el segundo la fabricación de un horno para el dorado de cacao, tercero la instalación de un ventilador industrial con un total de inversión de Q.22, 200.00 aproximadamente.

3.3.2. Proceso de producción

El proceso de producción propuesto para la unidad de análisis, así como el tiempo promedio de fabricación del mismo se puede observar en la siguiente tabla, la cual presenta los tiempos que corresponden para la producción de cinco quintales de chocolate procesado o terminado.

Así mismo se presenta la diferencia entre los costos actuales y los propuestos para la producción en la siguiente tabla:

Diagrama de Operaciones del Proceso propuesto para la elaboración de Chocolate



Resumen	Cantidad	Tiempo minutos
Operación	11	174
Inspección	1	10
Total	12	184

Fuente: Elaboración propia febrero 2008

Como se observa en el diagrama anterior, el proceso de elaboración del chocolate es de forma lineal esto quiere decir que el proceso lleva fases que enlazan unas con otras, el tiempo total del proceso propuesto es de 184 minutos.

Tabla 5
Costos para un mes de producción
(Actuales y Propuestos)

Costos Actuales (16 Quintales)			Costos Propuestos (240 Quintales)		
Costos de Producción Actuales	Costos Unitarios	Total	Costos de Producción Propuestos	Costos Unitarios	Total
Cacao 4 Quintales	Q1,300.00	Q5,200.00	Cacao 48 Quintales	Q800.00	Q38,400.00
Azúcar 12 Quintales	Q265.00	Q3,180.00	Azúcar 192 Quintales	Q200.00	Q38,400.00
Canela 4 libras	Q24.00	Q96.00	Canela 80 Libras	Q16.00	Q1,280.00
Papel de empacar 150 pliegos	Q0.25	Q37.50	Papel de empacar 3,000 pliegos	Q0.15	Q450.00
Mano de obra			Mano de obra		Q29,845.85
Gastos de fabricación (luz, agua, etc.)			Gastos de fabricación (luz, agua, etc.) aproximado		Q2,000.00
Total		Q8,513.50	Total		Q110,375.85
Producción estimada		16 Quintales	Producción estimada		240 Quintales
Costo unitario por quintal		Q532.09	Costo unitario por quintal		Q459.90

Fuente: Elaboración propia basada en **Cuadro 5** pág. 77, **Cuadro 6** pág.78.

Como se observa en la tabla anterior el costo total de producción de chocolate es de Q110,9375.85 para un mes de trabajo de la empresa, produciendo un total de 240 quintales mensuales, teniendo un costo unitario por quintal de Q459.90, estos costos son los propuestos para la fábrica de chocolate, esto debido a que

el productor estará comprando directamente la materia prima donde la fabrican como ejemplo; el azúcar la adquiere en el ingenio de la zona 12 capitalina, la canela en la Terminal de la zona 4 capitalina, el cacao comprarlo en Chicacao, Sacatepéquez, donde lo cultivan. Como se observa en la tabla anterior el costo unitario de producción es de Q532.09 por quintal, mientras que el costo que se propone para el proyecto es de Q459.90 por quintal, debido a los cambios que se proponen en este trabajo, los cuales serían la compra de un molino industrial, el horno para dorar el cacao, en relación a los costos actuales sólo existen los de materia prima, debido a que es una industria artesanal, no tienen un pago de mano de obra establecida, siendo la producción realizada por los miembros de la familia.

En relación al precio del producto este está determinado por el mercado y la competencia del mismo, por último el margen de la ganancia esperada por el o los inversionistas será determinada en base a los precios que se manejen en el mismo.

3.3.3. Maquinaria recomendada para el proceso productivo

La maquinaria que se recomienda adquirir para la producción de chocolate, así como el mantenimiento de la misma es la siguiente:

- **MOLINO INDUSTRIAL**

- ❖ **CARACTERÍSTICAS**

- ✓ Motor de 7.5 caballos de fuerza.
- ✓ 4 discos de repuesto.
- ✓ Arrancador trifásico.

- ✓ Flippon 3x100 de los usados en la caja de energía eléctrica.
- ✓ Afiladora de discos la cual viene incluida con el molino industrial
- ✓ Ciclo de vida del molino: aproximadamente de 20 a 25 años (trabajando 11 horas diarias el molino aproximadamente)

Es muy importante tomar en cuenta si en el área existen transformadores de energía trifásica, en caso contrario, se necesitará un estudio del perímetro de la zona por la institución proveedora de energía para observar si existen los mismos, esto debido a que si no hay, la empresa eléctrica lo tendrá que instalar, esto tendrá un tiempo aproximado de 2 a 3 años para instalarlo, este estudio perimetral tiene un costo de Q. 2,000.00 el costo del mismo deberá de absorberlo la empresa que desee instalarla en ese lugar.

❖ **MANTENIMIENTO**

En lo concerniente al mantenimiento del molino industrial este lo deberá de realizar el encargado del mismo.

- ✓ Aceitar las piezas todos los días.
- ✓ Afilar discos cada tres meses.

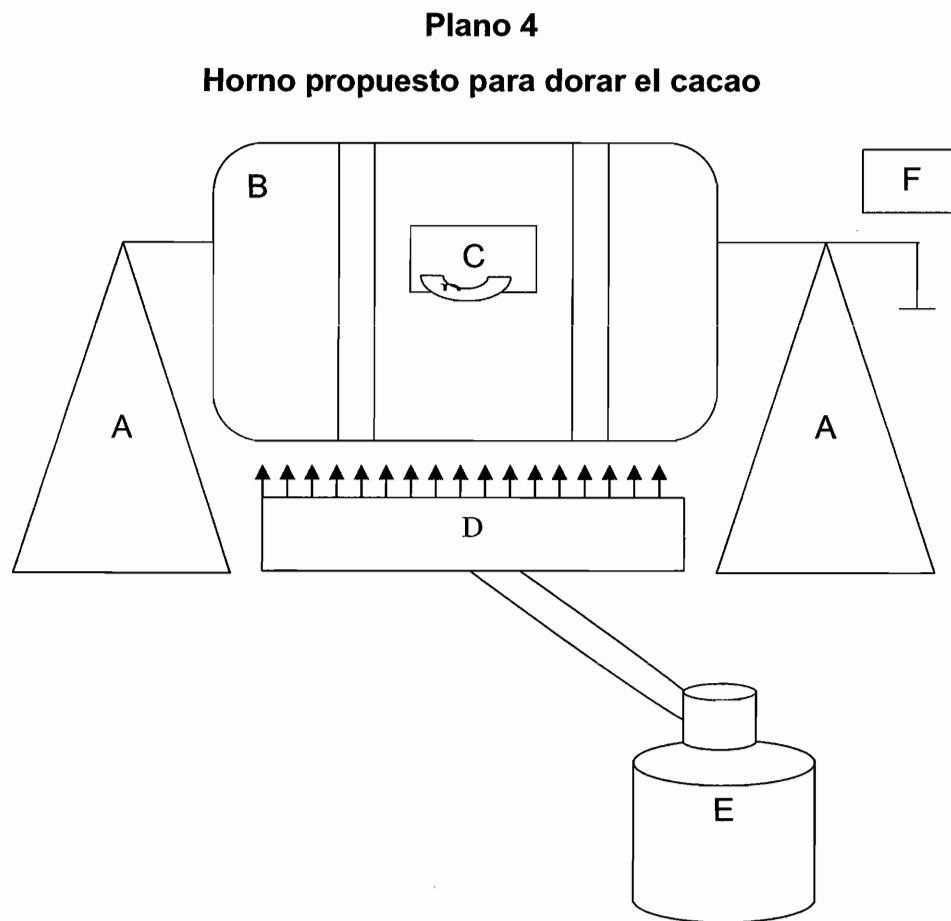
Este molino se puede adquirir en: J. A Ramírez ubicado en 2 calle, "B" 7-14 colonia la brigada zona 7 de Mixco, y en H.A.S.A. 20 calle 28-02, zona 10, Ciudad de Guatemala.

❖ **COSTO**

- ✓ Q 15.000.00

- **FABRICACIÓN DEL HORNO INDUSTRIAL**

Para el dorado de cacao se propone la fabricación de un horno industrial, que el dueño o propietario de la unidad de análisis podría construir, el cual tendrá una capacidad de dorado de 50 libras por turno de 60 minutos, y se detalla en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia febrero 2008

Como se puede observar en la gráfica anterior, el horno que se propone esta compuesto por: A) 2 soportes de hierro, B) un tonel de 50 cm. de largo x 38 cm. de ancho, C) se le solda una tapadera, se abre un boquete al centro para introducir el cacao, D) ponerle una hornilla de gas propano abajo para dorarlo

E) con su respectivo depósito de gas, F) manivela. El cual funcionará de la siguiente manera: se introduce el cacao al tonel y se prende la hornilla, para darle una vuelta con la manivela cada 15 minutos.

❖ **COSTO**

✓ Q 2,500.00 aproximadamente

• **VENTILADOR INDUSTRIAL**

❖ **CARACTERÍSTICAS**

✓ 2 ventiladores axiales modelo c-16 tipo extractores capacidad de 2250 pies cúbicos/minuto motor monofasico de 0.5HP, 110 voltios, 1625RPM, motor marca maratón, 2 cajas de filtro para c-16, 1 túnel de enfriamiento de 2 mts. Altura 50cms de ancho.

❖ **MANTENIMIENTO**

Proporcionado por la empresa donde se puede adquirir el equipo, VIGSA ubicada en ruta 4, 8-44 zona 4, apto. "C", 3er nivel. Ciudad de Guatemala, durante los dos primeros años.

❖ **COSTO**

Q 4,700.00 cada uno.

3.3.4. Materia prima a utilizar

En lo que respecta a la materia prima, se recomienda utilizar cacao de granos grandes, el cual contiene bastante grasa de cacao, en lo que se refiere al azúcar blanca es la más utilizada en el proceso de transformación del chocolate, debido

a que tiene un mayor rendimiento en el proceso de producción, y la canela se recomienda la presentación en raja natural.

3.3.5. Capacidad de producción

Capacidad de producción de la planta y producto terminado

La capacidad de producción de la planta será determinada por el volumen de producción de las áreas propuestas en el trabajo realizado de horneado y molido, cuyos tiempos planteados son de 60 y 48 minutos respectivamente. Debido a que el horno tiene la capacidad de dorar 50 libras cada 60 minutos, este será el estándar utilizado para medir la capacidad de la planta, esto se justifica porque esta área utiliza el mayor tiempo y la capacidad del horno propuesto es de 50 libras por horneado. Utilizando un máximo de 8 horas fábrica diarias, se podrán realizar 8 turnos de dorado diario, lo cual provee de 400 libras de cacao dorado durante la jornada de trabajo, y como se explicó en la pág. 38 de este trabajo que la relación es de 4 a 1 esto significa que: $(400 \times 4 = 1600$ libras de azúcar / $100 = 16$ quintales de azúcar lo cual da como resultado 20 quintales de chocolate, y los trabajadores tienen la capacidad de producir 6.67 quintales diarios en una jornada de trabajo de 8 horas diarias, el molino y el horno trabajarán a un 33.33% de su capacidad total que representa un turno de trabajo, debido al ciclo de producción del chocolate que como se mencionó es lineal y si el horno y el molino trabajaran al 100% habría una producción excedente que los trabajadores no podrían hacerlo entonces se perdería la producción del mismo, o que la empresa trabajara 3 turnos de 8 horas diarias para alcanzar el 100% de la capacidad total de la empresa, la capacidad de la planta que no se utilizaría es de un 66.67% de la misma.

3.4. INVERSIÓN EN RECURSOS NECESARIOS

Los recursos humanos, físicos y financieros necesarios para los aspectos recomendados en la guía de localización y distribución de planta se describen a continuación:

3.4.1. Inversión en recursos humanos

Para la planta de producción de chocolate será necesario contratar 11 personas para el proceso de producción, considerando una jornada de trabajo de 8 horas diarias, durante 6 días a la semana el sábado todo el día, con 1 hora de almuerzo, las mismas estarán distribuidas de la siguiente manera:

Cuadro 5
Personal propuesto para la planta de producción
(Salario estimado mensualmente)

PERSONAS	MANO DE OBRA DIRECTA	SALARIO MENSUAL
1	Bodega y horno	Q1,600.00
	Prestaciones laborales (41.83%)	Q 629.28
2	Molino cada uno Q1,600.00	Q3,200.00
	Prestaciones laborales (41.83%)	Q1,338.56
4	Taller de producción cada uno Q1,800.00	Q7,200.00
	Prestaciones laborales (41.83%)	Q 3,011.76
1	Cuarto de enfriamiento	Q1,600.00
	Prestaciones laborales (41.83%)	Q629.28
2	Empaque cada uno Q1,600.00	Q3,200.00
	Prestaciones laborales (41.83%)	Q 1,338.28
1	Bodega de producto terminado	Q1,800.00
	Prestaciones laborales (41.83%)	Q 752.94
1	Administración	Q2,500.00
	Prestaciones laborales (41.83%)	Q 1045.75
12	TOTAL A INVERTIR	Q29,845.85

Fuente: Elaboración propia febrero 2008

3.4.2. Inversión en materias primas

Las materias primas necesarias para iniciar el proceso de producción son las siguientes:

Cuadro 6
Materias primas necesarias para iniciar la producción
(Estimado para un mes)

CANTIDAD	TIPO DE MATERIA PRIMA	MONTO A INVERTIR
48 qq	Cacao a Q800.00 cada quintal	Q38,400.00
192 qq	Azúcar a Q200.00 cada quintal	Q38,400.00
80 libras	Canela a Q16.00 cada libra	Q1,280.00
	TOTAL A INVERTIR	Q78,080.00

Fuente: Elaboración propia febrero 2008

Esto proveerá a la empresa un total de 240 quintales de chocolate aproximadamente al mes (48 quintales de cacao más 192 quintales de azúcar).

3.4.3. Inversión en recursos físicos

Los recursos físicos necesarios para la implementación de la planta de producción de chocolate, serán los siguientes:

Cuadro 7
Recursos físicos necesarios para la planta de producción
(Estimado)

CANTIDAD	RECURSO FÍSICO ESPECÍFICO	MONTO A INVERTIR
1	Terreno de 20 x 20 metros cuadrados	Q80,000.00
1	Construcción (estimación)	Q50,000.00
1	Horno industrial	Q2,500.00
1	Molino industrial	Q15,000.00
2	Ventiladores industriales	Q9,400.00
4	Bancos de trabajo Q15.00 c/u	Q60.00
4	Tarimas de 2 x 1.50 metros Q500.00 c/u	Q2,000.00
1	Báscula para pesado	Q400.00
1	Tablero de 2 x 1.50 metros	Q900.00
4	Cuchillos Q20.00 c/u	Q80.00
10	*Clavijeros Q340.00 c/u	Q3,400.00
1	Mesa de 2 x 1.50 metros	Q800.00
1	Balanza de precisión	Q4,000.00
1	Trocket	Q500.00
2	Estantes de metal de 25 x 40 x 7 cms. de alto Q450.00 c/u	Q900.00
1	Escritorio para la administración	Q1,000.00
4	Sillas Q15.00 c/u	Q60.00
	TOTAL	Q171,000.00

Fuente: Elaboración propia febrero 2008

***Ver anexos**

Hoja 7

3.4.4. Inversión total necesaria:

La inversión necesaria para llevar a cabo la realización de la localización y distribución de planta para producción de chocolate será de:

Cuadro 8
Inversión total para poner en funcionamiento la planta de producción
(Estimado)

Recursos humanos	Q29,845.85
Materias primas	Q78,080.00
Recursos físicos	Q171,000.00
Total	Q278,925.85

Fuente: Elaboración propia febrero 2008

Derivado de lo anterior se establece que para llevar a cabo la propuesta para la localización y distribución de planta para la producción de chocolate, se requiere un monto total de Q.278,925.85 aproximadamente.

CONCLUSIONES

1. Se estableció que los productores de chocolate del municipio de Mixco, no cuentan con ningún tipo de estudio de localización de planta para instalar el taller de chocolate, debido a la falta de conocimientos con relación a este tema.
2. Se comprobó que los productores de chocolate del municipio de Mixco, no cuentan con una distribución de planta adecuada para el proceso de producción, esto se debe a la falta de conocimientos técnicos sobre este tema.
3. Se determinó que el proceso utilizado por los productores de chocolate del municipio de Mixco no es el adecuado para su producción debido a la falta de conocimientos sobre los procesos de producción.
4. Se estableció que el tiempo utilizado en la producción de un quintal de chocolate por los productores del municipio de Mixco es de seis horas, considerando la falta de maquinaria propia.
5. Se comprobó que el productor trabaja en un lugar inadecuado para producir el chocolate, debido a que lo elaboran en una habitación de su domicilio.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar el modelo de localización de planta propuesto, ya que permitirá optimizar el abasto de materias primas, disponibilidad de mano de obra y utilización de los diversos servicios necesarios.
2. Se recomienda implementar la distribución de planta propuesta, lo que permitirá aprovechar mejor el espacio disponible para la distribución de la maquinaria y equipo en el taller de producción de chocolate, logrando economizar tiempo en el proceso de producción.
3. Se recomienda la utilización del proceso propuesto en el trabajo realizado, el cual es de tipo lineal conocida también como distribución por productos.
4. Se recomienda a la unidad de análisis y a los productores de chocolate del municipio de Mixco, la fabricación de un horno para el dorado de cacao, la compra de un molino industrial y de un ventilador industrial, para llegar a producir 6.67 quintales de producto terminado en 8 horas fábrica.
5. Se recomienda al productor la formación de una asociación para la búsqueda de fondos para iniciar la empresa o de un socio capitalista, debido al monto de la inversión para el funcionamiento de la misma sería de Q278,925.85 aproximadamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baca Urbina, G. 2002. Evaluación de Proyectos. 4ª. Ed. México. McGraw-Hill. 382 p.
2. Chase, R. B., Jacobs, F. R. y Aquilano, N. J. 2005. Administración de la Producción y Operaciones para una Ventaja Competitiva. 10ª. Ed. México. McGraw-Hill. 848 p.
3. Diccionario de la Lengua Española. 1970. 19ª. Ed. Madrid. Editorial Espasa Calpe, S. A. 1425 p.
4. Domínguez Machuca, J.A. 1995. Dirección de Operaciones. 1ª Ed. McGraw-Hill. 490 p.
5. Enciclopedia Microsoft Encarta 2001.
6. Fundación para la Cultura y el Desarrollo. 1999. Historia Popular de Guatemala. Tomo I, Fascículo13. 320 p.
7. Krajewski, L. y Ritzman, L. 2000. Administración de Operaciones. Estrategia y Análisis. 5ta Edición. México. Prentice Hall. 892 p.
8. Ludin, P y Rosental. M. 1997. Diccionario de Filosofía y Sociología. 2ª. Ed. Guatemala.110 p.
9. Méndez A., C. E. 2004. Metodología. Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación. 3ª. Ed. Colombia. McGraw-Hill. 246 p.

10. Museo Nacional de Arqueología y Etnología de Guatemala. 1998. Historia de los Mayas. Fascículo 20, 480 p.
11. Ocampo Sámano, J. E. 2002. Costos y Evaluación de Proyectos. 1ª. Ed. México. Compañía Editorial Continental. 266 p.
12. Salazar Hernández, F. y Oliva Alonzo, R. Material de apoyo para el curso de Administración de Operaciones II. 8 p.
13. Schroeder, R G. 1993. Administración de Operaciones. 3ª. Ed. México, McGraw-Hill. 855 p.
14. Universidad de San Carlos de Guatemala. 1994 Guatemala: Problemas Socioeconómicos Guatemala, 145 p.
15. Universidad de San Carlos de Guatemala. 1995. Técnicas de Investigación. Guatemala, 270 p.

ANEXOS

ANEXO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



GUÍA DE ENTREVISTA A LOS PROPIETARIOS DE LOS MOLINOS DE CHOCOLATE DEL MUNICIPIO DE MIXCO

1. Nombre del dueño del molino de chocolate

2. Dirección

3. Número de personas que muelen a diario en su molino

ANEXO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



GUÍA DE ENTREVISTA AL PRODUCTOR DE CHOCOLATE DE MIXCO

I. DATOS GENERALES

Nombre del productor _____

Número de teléfono para
corroboración de datos

Dirección

II. ESTRUCTURA ORGÁNICA

1. ¿Cuántas personas trabajan en el taller de producción de chocolate?

1 Personas a 3 personas

4 Personas a 6 personas

7 Personas o más

ANEXO

2. ¿Cuántas personas ajenas al núcleo familiar trabajan en el taller de producción de chocolate? _____

III. PRODUCCIÓN

1. Productos fabricados

Chocolate de batir

Chocolate especial

2. ¿Cual es el nivel de producción de su empresa?

1 Quintal a 3 quintales

4 Quintales a 6 quintales

7 Quintales o más

3. Materia prima

Cacao

Canela

Azúcar

Otros

Especifique _____

4. Proceso de producción

ANEXO

5. Tiempo aproximado del proceso de producción

IV. LOCALIZACIÓN DE PLANTA

1. ¿En dónde se ubica el taller de producción de chocolate?

Vivienda familiar

Taller independiente

2. ¿Por qué razón se ubicó el taller de producción de chocolate en este lugar?

3. ¿Realizó algún tipo de estudio de localización en el momento de instalar el taller de producción de chocolate?

SI

NO

4. ¿Considera que la localización del taller de producción de chocolate es adecuada?

SI

NO

ANEXO

5. ¿Cómo evalúa la disponibilidad o acceso de los siguientes recursos?

Agua potable	Mala	Regular	Buena
Energía eléctrica	Mala	Regular	Buena
Materia Prima	Mala	Regular	Buena
Transporte	Mala	Regular	Buena

Observaciones _____

V. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

1. ¿Realizó algún tipo de estudio de distribución de planta al momento de instalar el taller de producción de chocolate?

SI

NO

2. ¿Qué herramientas utiliza en el proceso de producción?

3. ¿Qué maquinaria utiliza en el proceso de producción?

ANEXO



VIGSA
VENTILACION INDUSTRIAL
GUATEMALA S.A.

COTIZACIÓN No. 008994

Ruta 4, 8-44 Zona 4 - Apto. "C" 3er. NIVEL TEL (FAX) 2380-1546/2380-1555/2331-5324

Sitio en Internet: www.vigsa.com Correo Electronico: vigsa10@yahoo.com

CLIENTE

Señor
Roberto Hurtado
Presente

FECHA: Guatemala 15 de Febrero 2008

ATN: Sr. Roberto Hurtado

TEL: 5384-9834

AREA: Cuarto

Apreciables Señores:

Por este medio presentamos a su consideración nuestra oferta de los siguientes equipos, y trabajos de instalación.

CANTIDAD	PRECIO DE EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO U.	VALOR TOTAL
2	Ventiladores axiales modelo C-16 tipo extractores capacidad de 2250 pies cubicos/minuto motor monofasico de 0,5HP 110 voltios 1625RPM motor Marca Maraton.	2.000,00	4.000,00
2	Cajas de filtro para C-16	350,00	700,00
1	Tunel de enfriamiento de 2 mts. Altura 50 cms. 75 cms de ancho.	1.500,00	1.500,00
Seis Mil Doscientos Quetzales Exactos 00/100		TOTAL Q	6.200,00
CANTIDAD	PRECIO DE LA INSTALACIÓN	PRECIO U.	VALOR TOTAL
2	Instalaciones mecanicas, (incluye mano de obra y materiales)	650,00	1.300,00
2	Instalaciones electricas, (incluye mano de obra y materiales, awitch de Corte, cable, flip-on, tuneria y accesorios)	950,00	1.900,00
Tres Mil Doscientos Quetzales Exactos 00/100		TOTAL Q	3.200,00

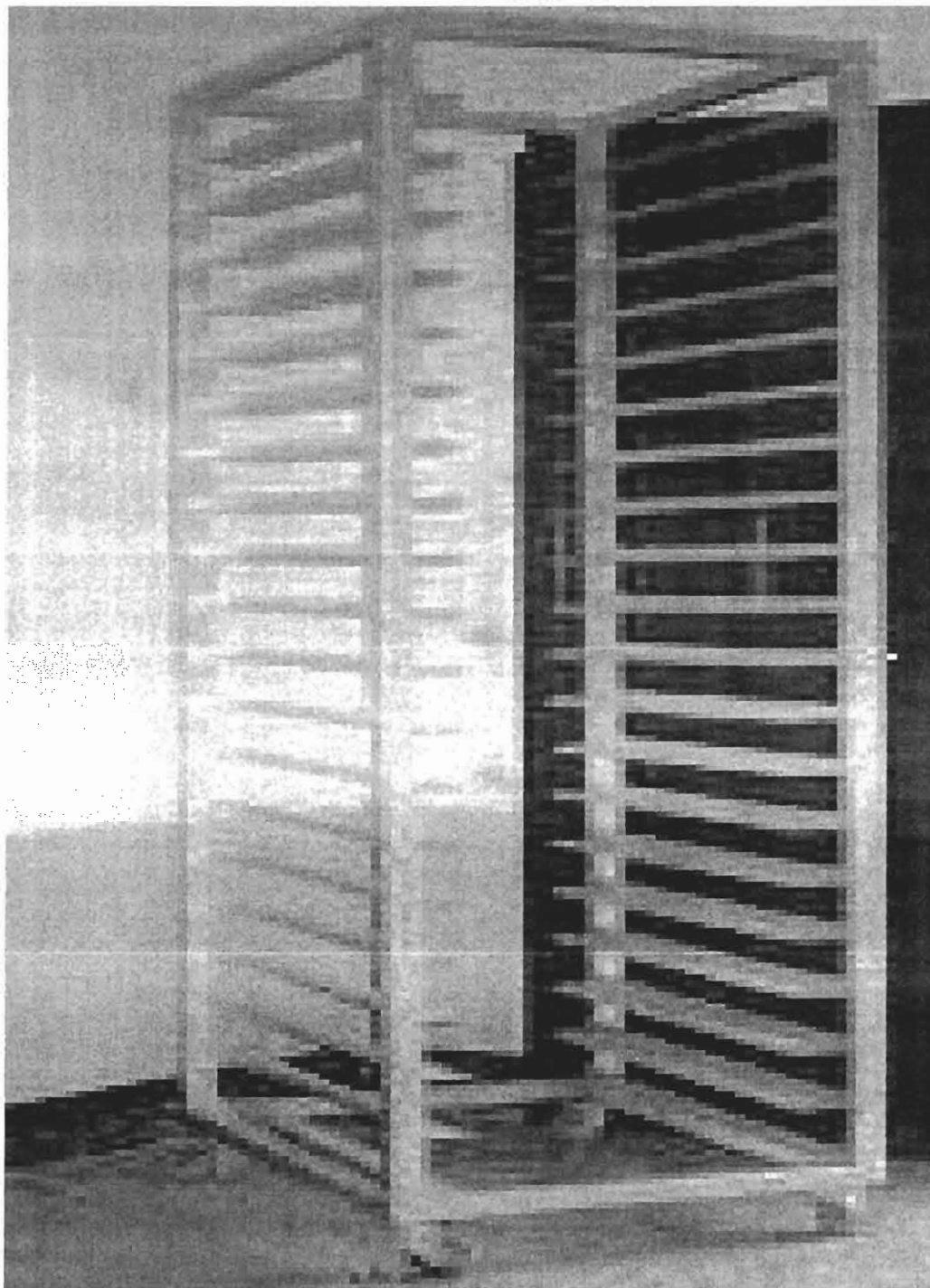
ATENTAMENTE,

VIGSA
VENTILACION INDUSTRIAL GUATEMALA S.A.
D. Francisco Marabon
RUTA 4 ZONA 4 GUATEMALA

CONDICIONES DE LA OFERTA

Forma de pago: Anticipo C.E. con su orden de compra.
Tiempo de entrega: 2 semanas a partir de la fecha en que se recibe anticipo.
Validez de la oferta: 15 días.
Garantía: Un Año, no incluye daños por causa mayor (Rayos, accidentes fluctuaciones en energía eléctrica, etc.) No incluye cambio de equipo.

ANEXO



Clavijero