

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE OPERACIONES PARA EL MEJORAMIENTO
DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN ALIMENTOS
XELAPAN, S. A . QUETZALTENANGO**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ANA DEL CARMEN PRECIADO DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

Guatemala, Septiembre de 1,999



HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

ANÁLISIS DE OPERACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN ALIMENTOS XELAPAN, S.A. QUETZALTENANGO

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 2 de marzo de 1998.

Ana del Carmen Preciado de León

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	ING. HERBERT RENÉ MIRANDA BARRIOS
VOCAL 1o	ING. JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ RIVERA
VOCAL 2o	ING. CARLOS HUMBERTO PÉREZ RODRÍGUEZ
VOCAL 3o	ING. JORGE BENJAMÍN GUTIÉRREZ QUINTANA
VOCAL 4o	BR. OSCAR STUARDO CHINCHILLA GUZMÁN
VOCAL 5o	BR. MAURICIO ALBERTO GRAJEDA MARISCAL
SECRETARIA	INGA. GILDA MARINA CASTELLANOS BAIZA DE ILLESCAS

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO	ING. HERBERT RENÉ MIRANDA BARRIOS
EXAMINADOR	ING. FRANCISCO GÓMEZ RIVERA
EXAMINADOR	INGA. NORMA SARMIENTO DE SERRANO
EXAMINADOR	ING. LUIS ANTONIO TELLO CASTRO
SECRETARIA	INGA. GILDA MARINA CASTELLANOS BAIZA DE ILLESCAS



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.EPS.G.064.99
Guatemala, 24 de mayo de 1999.

Señor
Ing. Juan Merck Cos
Coordinador Unidad de Prácticas de
Ingeniería y E.P.S.
Facultad de Ingeniería, USAC
Presente.-

Señor Coordinador:

Por medio de la presente informo a usted, que como Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), de la estudiante universitaria **ANA DEL CARMEN PRECIADO DE LEON**, procedí a revisar el Informe Final de la Práctica Supervisada, cuyo título es: **"ANÁLISIS DE OPERACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION EN ALIMENTOS XELAPAN, S.A., QUETZALTENANGO"**, el cual lo encuentro satisfactorio.

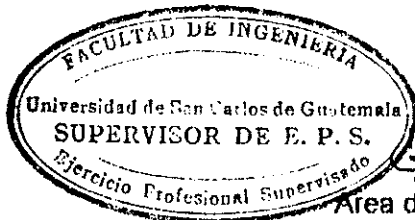
Cabe mencionar que las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte de nuestra Universidad a uno de los muchos problemas que padece el país, principalmente en el apoyo técnico realizado a empresas del sector productivo, en la búsqueda de soluciones viables a los problemas que atraviesan y que al final, beneficiarán a la sociedad en general.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Muy deferentemente,

"D Y ENSEÑAD A TODOS"



[Handwritten Signature]
Ing. Luis Antonio Tello Castro
Asesor-Supervisor de E.P.S.
Area de Ingeniería Mecánica-Industrial

LAT/atc
c.c.: Archivo



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.EPS.C.074.99

Guatemala, 24 de mayo de 1999.

Señor
Ing. Francisco Gómez Rivera
Director de la Escuela
De Ingeniería Mecánica-Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC
Presente.-

Señor Director.

Por medio de la presente, envío a usted el Informe Final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), titulado: **"ANÁLISIS DE OPERACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION EN ALIMENTOS XELAPAN, S.A., QUETZALTENANGO"**.

Este trabajo, lo desarrolló la estudiante universitaria **ANA DEL CARMEN PRECIADO DE LEON**, quien fue debidamente asesorada y supervisada por el Ingeniero Luis Antonio Tello Castro.

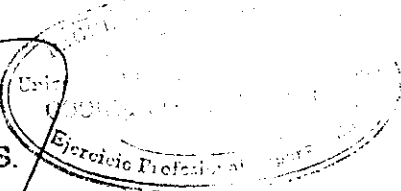
Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y los requisitos de Ley del referido trabajo, y existiendo la **APROBACION** del mismo por parte del Asesor-Supervisor, esta **COORDINACION** también **APRUEBA** su contenido, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Muy Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. JUAN MERCK COS
COORDINADOR DE E.P.S.



JMC/atc
c.c.: Archivo
Adjunto Informe Final



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Revisor de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **ANALISIS DE OPERACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION EN ALIMENTOS XELAPAN SA QUETZALTENANGO**, presentado por la estudiante universitaria Ana del Carmen Preciado de León, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAL A TODOS


Ing. Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR

INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, septiembre de 1999.

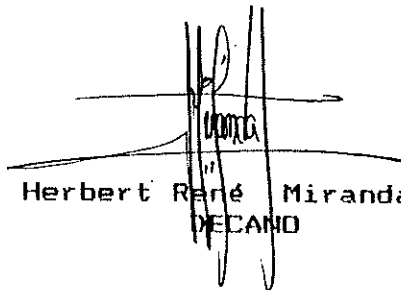
emds



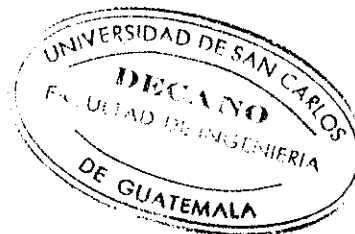
FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **ANALISIS DE OPERACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION EN ALIMENTOS XELAPAN SA QUETZALTENANGO**, presentado por la estudiante universitaria **Ana del Carmen Preciado de León**, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE


Ing. Herbert René Miranda Barrios
DECANO

Guatemala, septiembre de 1999



emds

ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VI
GLOSARIO.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	XI
1. GENERALIDADES	
1.1 Descripción y ubicación de la empresa.....	1
1.2 Actividad a la que se dedica.....	9
1.3 Descripción de la organización de la empresa.....	9
1.4 Descripción del proceso de elaboración del pan tradicional.....	12
2. MARCO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE OPERACIONES	
2.1 Ingeniería de métodos.....	17
2.2 Análisis de operaciones.....	18
2.2.1 Los diez puntos primordiales del análisis.....	19
2.2.1.1 El objetivo de una operación.....	20
2.2.1.2 Diseño de la pieza.....	20
2.2.1.3 Análisis del proceso.....	21
2.2.1.4 Requerimientos de inspección.....	21

	3.2.1.6 Manejo de materiales.....	46
	3.2.1.7 Distribución del equipo en planta.....	47
	3.2.1.8 Posibilidades comunes para la mejora del trabajo.....	49
	3.2.1.9 Condiciones de trabajo.....	65
4.	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	
4.1	Métodos.....	75
4.1.1	Medios gráficos.....	79
4.1.1.1	Diagramas de flujo y operaciones del proceso.....	79
4.1.1.2	Diagrama de recorrido del proceso.....	94
4.1.2	Estudio de movimientos.....	98
4.1.3	Diagramas bimanuales.....	98
4.1.4	Leyes de la economía de movimientos.....	104
4.2	Análisis de los puestos de trabajo.....	110
4.3	Descripción del proceso.....	126
4.4	Diseño del sistema de producción.....	130

5.8.2.4 Manipulación de materiales.....	150
5.8.2.5 Equipo de protección personal.....	154
5.8.3 Señalización.....	156
5.8.4 Normalización de la seguridad.....	160
5.9 Implementación.....	161
CONCLUSIONES.....	163
RECOMENDACIONES.....	166
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	169
BIBLIOGRAFÍA.....	170
APÉNDICES.....	171

19.	Diagrama bimanual del proceso de la champurrada (actual).....	63
20.	Plano de ubicación de lámparas (propuesto).....	72
21.	Plano de ubicación de lámparas (actual).....	73
22.	Recorrido de carros en el área de panadería.....	78
23.	Diagrama de operaciones del francés (propuesto).....	81
24.	Diagrama de operaciones del pan dulce (propuesto).....	83
25.	Diagrama de operaciones de la champun ada (propuesto).....	85
26.	Diagrama de flujo del proceso del francés(propuesto).....	87
27.	Diagrama de flujo del proceso del pan dulce (propuesto).....	90
28.	Diagrama de flujo del proceso de la champurrada (propuesto).....	92
29.	Diagrama de recorrido del francés (propuesto).....	95
30.	Diagrama de recorrido del pan dulce (propuesto).....	97
31.	Diagrama bimanual del proceso del pan dulce (propuesto).....	101
32.	Diagrama bimanual del proceso de la champurrada (propuesto).....	103
33.	Alcances en las mesas de trabajo.....	107
34.	Medidas corporales.....	109
35.	Levantamiento y transporte.....	153
36.	Figuras de señalización.....	157

GLOSARIO

Análisis	Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos.
Cámara de crecimiento	Sirve para que el producto crezca y pueda alcanzar hasta 3 veces su tamaño inicial.
Consolidar	Dar firmeza y solidez a algo.
Implementar	Desarrollar o poner en práctica lo planificado.
Implantar	Establecer algo en el espacio, tiempo y organización.
Informar	Suministrar información sobre el rendimiento o estado de un proceso.
Innovaciones	Introducir cosas nuevas.
Manual	Folleto en donde aparecen detallados los pasos de una operación o de un proceso.
Meta	Finalidad, objetivo que se pretende alcanzar al desarrollar una actividad.

INTRODUCCIÓN

El análisis de la operación es un procedimiento empleado por el ingeniero de métodos para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación con vistas a su mejoramiento. La ingeniería de métodos tiene por objeto idear procedimientos para incrementar la producción por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios mientras se mantiene o mejora la calidad.

El procedimiento esencial del análisis de la operación es tan efectivo en la planeación de nuevos centros de trabajo como en el mejoramiento de los existentes.

El análisis de operaciones se define como “un procedimiento sistemático empleado para estudiar todos los factores que afectan el método con que se realiza una operación, para lograr la máxima economía general”.

Los elementos o factores que rodean los procesos y operaciones más sencillas pueden ser variados. Esto tiene como consecuencia, que si el trabajo se estudia como un todo, se harán pequeños avances hacia el mejoramiento de los métodos, ya que no se analizará de manera concienzuda cada uno de los detalles de las operaciones del proceso. El primer paso de cualquier estudio o análisis de operaciones es el de convertir el trabajo en las partes o elementos que lo conforman. Luego cada parte se considera como una entidad aparte y el estudio del proceso u operación se traduce en una serie de estudios sobre problemas bastante sencillos.

En el capítulo I se describe la empresa para la cual se plantea el análisis de operaciones, en el capítulo II se da el marco teórico de referencia para el análisis de operaciones. En el capítulo III se hace el análisis de operaciones para los tres procesos en mención. El capítulo IV da propuestas para el mejoramiento del estudio de movimientos. El capítulo V describe los conceptos generales referentes a la Seguridad Industrial y el planteamiento para la empresa.

1. GENERALIDADES

1.1 Descripción y ubicación de la empresa.

Alimentos XELAPAN, S.A. es una empresa que se dedica a la Industria de la Panificación, se elaboran productos de panadería y pastelería.

Actualmente cuenta con nueve salas de venta y en ellas también se ofrece una línea complementaria de productos como: leche, té, café, chocolate, jugos, jaleas, avenas, huevos, etc.

El área física construida tiene una extensión de 1,200 metros cuadrados y se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Primer nivel:

- Recepción.
- Oficina de caja.
- Sala de sesiones.
- Oficina de contabilidad.
- Comedor y cocina.
- Lavandería.
- Baños (personal de producción).
- Bodega de materia prima.
- Parqueo.

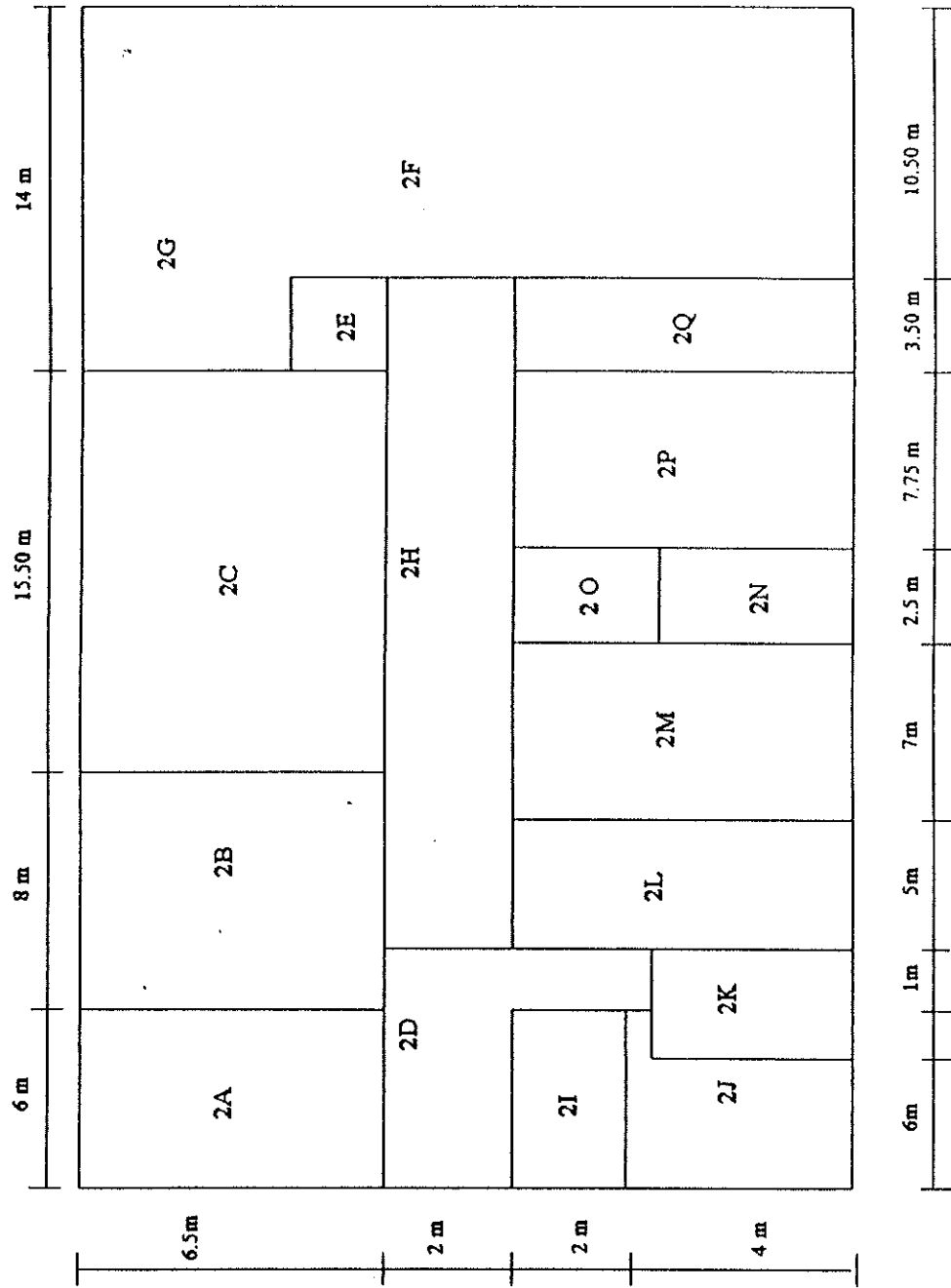
Segundo nivel:

- Oficina de Gerencia.

En la tienda Rivera se encuentra ubicada la oficina del departamento de ventas.

Las instalaciones de la planta y oficinas centrales de Alimentos XELAPAN, S.A. se encuentran en 9ª. Av. 11-82, zona 1 de Quetzaltenango.

Figura 2. Segundo nivel de la planta Alimentos XELAPAN, S.A.



Primer nivel

- 1A. Gradas para el segundo nivel.
- 1B. Habitación del guardián.
- 1C. Caja.
- 1D. Pasillo.
- 1E. Recepción.
- 1F. Sala de sesiones.
- 1G. Oficina de contabilidad.
- 1H. Casilleros.
- 1I. Baño de hombres (producción).
- 1J. Baño de mujeres (producción).
- 1K. Comedor y cocina.
- 1L. Bodega de materia prima.
- 1M. Pasillo exterior.
- 1N. Entrada.
- 1O. Paso a estacionamiento.
- 1P. Lavandería.
- 1Q. Gas.
- 1R. Basurero.
- 1S. Bodega de Mantenimiento.
- 1T. Parqueo.

Segundo nivel

- 2A. Distribución de pan.
- 2B. Distribución de pasteles.
- 2C. Área de hornos y cámaras de crecimiento.
- 2D. Gradas segundo nivel.

1.2 Actividad a la que se dedica

La empresa se divide en tres áreas de producción, las cuales son: pan tradicional, pasteles y productos con recetas francesas.

- a) **Pan tradicional:** esta producción tiene variedad de productos y en algunos casos solamente cambia el diseño y en mínima parte algunos de los ingredientes, tales como el francés y pirujos; pan dulce, empanadas, batidas, cortadas, tostado y champurrada; panes integrales, el negrito y la sheca negra; panes especiales como las empanadas de manjar y de jalea, encanelados, piedras, triángulos, etc.
- b) **Pastelería:** en esta línea se tienen pasteles grandes y pequeños, de diferentes diseños, texturas y sabores. Dentro de la producción de pasteles grandes se encuentran los de turrón, mantequilla, moca, chocolate; los fríos como el saint, kalua, dominó, entre otros. En los pasteles pequeños se tienen los repollitos, canoas, relámpagos, porciones de pasteles de vainilla y coco, brazos de vainilla y chocolate, etc. Dentro de los fríos se pueden mencionar: barquitos, tartaletas de melocotón y de higo, sabarines, canastas de fresa y de fruta, etc.
- c) **Receta Francesa:** pan sándwich, rollos de canela, croissant.

1.3 Descripción de la organización de la empresa

En el siguiente organigrama se representan las relaciones de dependencia de los distintos puestos de trabajo, tanto administrativos como del área de producción.

Figura 5. ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

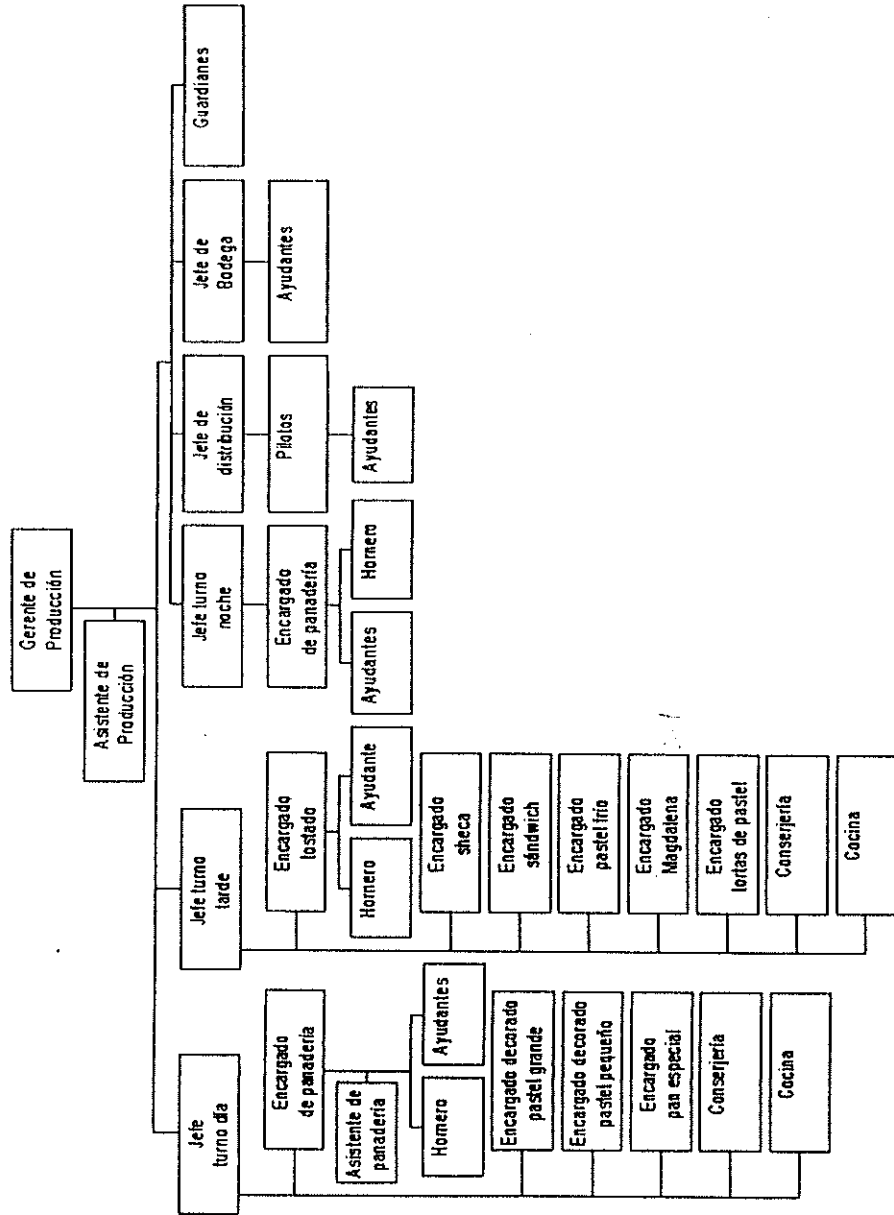


Figura 6. Diagrama del proceso del pan francés

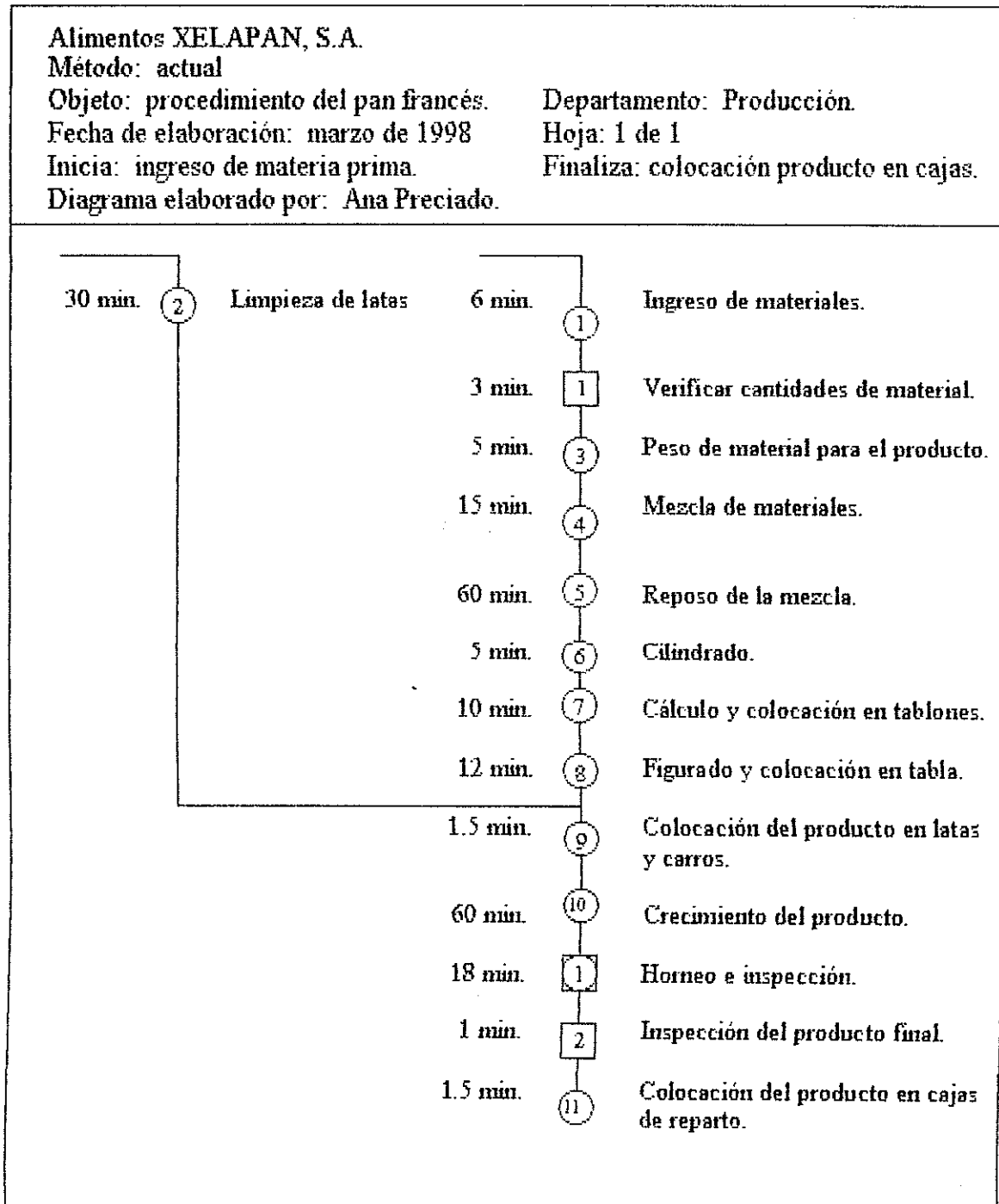
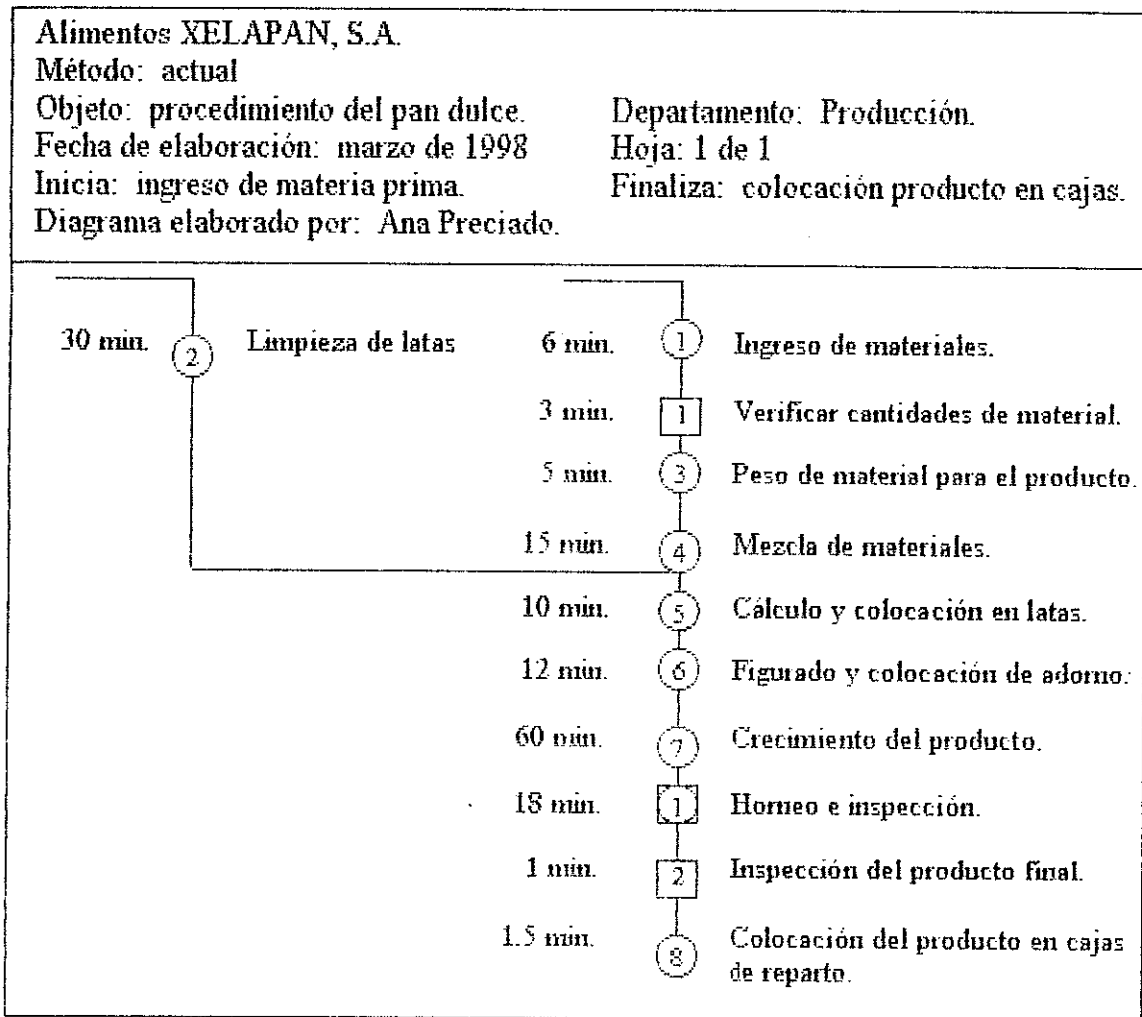


Figura 7. Diagrama del proceso del pan dulce



RESUMEN

No.	EVENTO	SÍMBOLO	TIEMPO (min.)
8	Operación	○	139.5
2	Inspección	□	4
1	Operación - Inspección	◻	18

El proceso de operaciones del pan dulce dura un tiempo promedio de 161.5 minutos (2 horas con 41.5 minutos), actualmente.

2. MARCO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE OPERACIONES

2.1 Ingeniería de Métodos

Los términos análisis de operaciones, simplificación del trabajo e ingeniería de métodos se utilizan con frecuencia como sinónimos. Sin embargo, la ingeniería de métodos implica trabajo de análisis en dos etapas de la historia de un producto. Inicialmente, el ingeniero de métodos está encargado de idear y prepara los centros de trabajo donde se fabricará el producto. En segundo lugar, continuamente estudiará una y otra vez cada centro de trabajo para hallar una mejor manera de elaborar el producto.

Para desarrollar un centro de trabajo, fabricar un producto, o proporcionar un servicio, el ingeniero de métodos debe seguir un procedimiento sistemático, el cual comprenderá las siguientes operaciones:

1. Selección del producto.
2. Obtención de los hechos.
3. Presentación de los hechos.
4. Efectuar un análisis.
5. Desarrollo del método ideal.
6. Presentación del método.
7. Implantación del método.
8. Desarrollo de un análisis de trabajo.
9. Establecimiento de estándares de tiempo.
10. Seguimiento del método.

operación, para lograr la máxima economía general. Este estudio, ofrece el mejor método disponible para llevar a cabo cada una de las partes necesarias de la operación".³

2.2.1 Los diez puntos primordiales del análisis

Al analizar un trabajo hay muchas preguntas que deben hacerse para no olvidar ciertos puntos.

Para optimizar esfuerzos y garantizar que se consideren todos los puntos, el analista debe tener claro en su mente los factores que deben examinarse en cada operación. Los diez factores que se deben tomar en consideración en cada operación, son los siguientes:

1. Objetivo de la operación.
2. Diseño de la pieza.
3. Análisis del proceso.
4. Requerimientos de inspección.
5. Material.
6. Manejo de materiales.
7. Distribución del lugar de trabajo, organización y equipamiento.
8. Posibilidades comunes para la mejora del trabajo.
9. Condiciones de trabajo.
10. Método.

Casi todos los factores son interdependientes y el cambio en uno de ellos provocará cambios en otro u otros. La lista indica en forma general como se realizará mejor el análisis.

La persona que realice el análisis debe asegurarse de que el diseño sea correcto y deseable. En este punto se puede comprobar si los detalles caros, que originalmente se diseñaron, son necesarios aún.

2.2.1.3 Análisis del proceso

Ninguna operación puede estudiarse por sí misma, debe tomarse como parte de un proceso completo. Cualquier cambio debe analizarse a la luz de tal proceso. De esta manera el analista estará seguro de que las mejoras sugeridas darán los resultados esperados. Al revisar con cuidado las operaciones en cada producto, el analista puede determinar si la operación que estudia puede eliminarse, combinarse con otra o bien realizarse durante el tiempo de espera de otra operación.

2.2.1.4 Requerimientos de inspección

Los requerimientos de calidad, establecidos por el diseñador o el creador de un proceso, juegan un papel importante en la selección de las operaciones y los métodos que se van a usar. De hecho, los requerimientos de calidad propician a menudo, la selección de procesos y métodos específicos.

El inspector, juega un papel importante en la determinación de los métodos, ya que una interpretación demasiado literal de las especificaciones de calidad puede tener como consecuencia el uso de un método más costoso.

A través de la aplicación de los procedimientos, el analista determina si los requerimientos de calidad concuerdan con el uso al que se destina el trabajo terminado.

2.2.1.7 Distribución, organización y equipamiento del lugar de trabajo

La distribución del lugar de trabajo que se asigna a un operario, determina los movimientos de éste al hacer su trabajo. Casi todo ingeniero industrial está familiarizado con la atención que se debe prestar a las operaciones manuales de tipo banco. También sabe que la mayor parte de los fabricantes de maquinaria conocen la importancia de colocar los controles en forma eficiente.

A pesar de la importancia de la distribución del lugar de trabajo, abundan las áreas de trabajo no planeadas y carentes de uniformación. El trabajo de mantenimiento, en particular, se ve afectado por la mala distribución de los lugares de trabajo.

La afirmación, "con suficiente estudio se puede mejorar cualquier método" ³, se aplica efectivamente a la distribución del lugar de trabajo. Al estudiarla, el analista debe tomar en consideración la colocación y el uso de materiales y herramientas.

2.2.1.8 Posibilidades comunes para la mejora del trabajo

Durante la aplicación del análisis de operaciones, se deben tomar en cuenta factores que son particularmente efectivos para mejorar cualquier clase de operación. Estos factores, que se basan en los principios de la economía de movimientos, guían al analista a pensar en la comodidad del empleado y el patrón de movimientos que éste sigue al realizar su trabajo.

movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes. Su estudio ayuda a realizar el trabajo con mayor facilidad y se aumenta la tasa de producción. Los esposos Gilbreth fueron de los primeros en estudiar los movimientos manuales y formularon leyes básicas de la economía de movimientos que se consideran fundamentales.

Este tipo de estudio incluye la observación cuidadosa de la operación y la elaboración de un diagrama del proceso del operario. El diagrama debe ser sometido a un análisis basado en las leyes de la economía de movimientos.

2.3.1 Movimientos fundamentales

El concepto de las divisiones básicas de la realización del trabajo, desarrollado por Frank Gilbreth en sus primeros ensayos se aplica a todo trabajo productivo ejecutado por las manos de un operario. Gilbreth denominó "therbilg" a cada uno de estos movimientos fundamentales, y concluyó que toda operación se compone de una serie de estas 17 divisiones básicas.

2.3.1.1 Definiciones básicas del trabajo

Buscar. Es básico para localizar un objeto. Es la parte del ciclo durante la cual los ojos y/o las manos buscan un objeto. Comienza cuando los ojos se dirigen o mueven en un intento de localizar un objeto, y termina cuando lo encuentran.

Seleccionar. Se efectúa al escoger una pieza. Es posterior a buscar y es difícil determinar cuándo termina la búsqueda y empieza la selección.

orientarla hacia el sitio correcto, y finaliza tan pronto la mano empiece a alejarse del objeto. Por lo general, va precedido de mover y seguido por soltar.

Precolocar en posición. Consiste en colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición en que ha de ser sostenido cuando se necesite. Dispone una pieza de manera que quede en posición conveniente a su llegada.

Inspeccionar. Se incluye en la operación para asegurar una calidad aceptable, mediante una verificación regular realizada por el trabajador que efectúa la operación. Se lleva a cabo una inspección cuando el fin principal es comparar un objeto dado con un patrón o estándar.

Ensamblar. Ocurre cuando se reúnen dos piezas embonantes. El ensamblar suele ir precedido de colocar en posición o mover, y generalmente va seguido de soltar. Comienza en el instante en que las dos piezas a unir se ponen en contacto, y termina de completarse la unión.

Desensamblar. Ocurre cuando se separan piezas embonantes unidas. Comienza en el momento en que una o ambas manos tienen control del objeto después de cogerlo, y termina una vez que finaliza el desensamble, que generalmente lo evidencia el inicio de mover o soltar. Va precedido de asir y suele estar seguido por mover o soltar.

Usar. Tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un objeto, durante la parte del ciclo en que se ejecuta trabajo productivo. La duración depende de la operación, así como de la destreza del operario.

A. Relativos al uso del cuerpo humano

1. Ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente las divisiones básicas de trabajo, y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.
2. Los movimientos de las manos deben ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo o al acercarse a él.
3. Debe aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al obrero, y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante un esfuerzo muscular.
4. Son preferibles los movimientos continuos en línea curva en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.
5. Debe emplearse el menor número de elementos y éstos se deben limitar a los del más bajo orden o clasificación posible. Estas clasificaciones, enlistadas en orden ascendente del tiempo y el esfuerzo requeridos para llevarlas a cabo, son:
 - Movimientos de dedos.
 - Movimientos de dedos y muñecas.
 - Movimientos de dedos, muñeca y antebrazo.
 - Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.
 - Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, brazo y todo el cuerpo.
6. Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos. Hay que reconocer, sin embargo, que los movimientos simultáneos de pies y manos son difíciles de realizar.

5. Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados.
6. Deben tenerse en consideración los requisitos visuales o de visibilidad en la estación de trabajo, para reducir al mínimo la fijación de la vista.
7. Un buen ritmo es esencial para llevar a cabo suave y automáticamente una operación. El trabajo debe organizarse de manera que permita obtener un ritmo fácil y natural siempre que sea posible.

C. Diseño de las herramientas y el equipo

1. Deben efectuarse, siempre que sea posible, operaciones múltiples con las herramientas combinando dos o más de ellas en una sola.
2. Todas las palancas, manijas, volantes y otros elementos de control deben estar accesibles al operario y diseñarse para que funcionen óptimamente.
3. Las piezas de trabajo deben sostenerse en posición por medio de dispositivos de sujeción.
4. Investigar la posibilidad de utilizar herramientas mecanizadas o semiautomáticas.

3. ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES EN PLANTA

3.1 Análisis de las operaciones en el área de producción de pan tradicional

Para la realización del análisis de las operaciones en los tres procesos de elaboración de pan francés, dulce y champurrada, se utiliza una hoja en la cuál se anotan preguntas referentes a las posibles deficiencias que pueden encontrarse en las distintas áreas y diversos aspectos relacionados de forma directa o indirecta en los procesos productivos.

El análisis escrito tiene varias ventajas evidentes, puesto que es probable que se haga de manera más cuidadosa y asegura que ninguno de los factores se pase por alto. Al hacerlo de forma visual y mental, se corre el riesgo de que los pequeños aspectos se olviden y no se tomen en cuenta. El hecho de que la respuesta a cada pregunta se ponga por escrito, asegura que se tome en consideración cada uno de los factores por mínimos o insignificantes que éstos parezcan.

El estudio se realiza de una forma global, ya que el área física de trabajo analizada es la misma. Sin embargo, a pesar de que el área física y los procedimientos básicos (amasado, fermentación y horneado) son los mismos, los procedimientos complementarios y las condiciones de trabajo son diferentes en cada uno de los productos.

A continuación se presenta la hoja de evaluación empleada en el análisis de los procesos anteriormente mencionados.

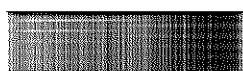


Tabla I. (Continúa) hoja de análisis

<p>5. Material.</p>	<p>Considere el tamaño la conveniencia, la rectitud y la condición. ¿Un material más costoso podría disminuir los costos de proceso? ¿Es adecuado el empaque?</p>
<p>6. Manejo de materiales.</p>	<p>¿El material que ingresa puede llevarse directamente a la estación de trabajo? ¿Deben usarse carros especiales? Piense en la distribución con respecto a las distancias recorridas.</p>
<p>7. Distribución, organización y equipamiento del lugar de trabajo</p>	<p>Arreglo del área de trabajo. Colocación de herramientas, materiales y suministros. ¿Se puede mejorar la organización? Ajustes de maquinaria.</p> <p>HERRAMIENTAS ¿Adecuadas? ¿Suministradas?</p>
<p>8. Posibilidades comunes para la mejora del trabajo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comparar los métodos si más de un operario trabaja en las mismas actividades. 2. Hacer arreglos para operaciones con ambas manos. 3. Colocar las herramientas y las piezas dentro del área normal de trabajo. 4. Cambiar la distribución para eliminar los retrocesos y permitir el acoplamiento de las máquinas. 5. Utilizar las mejoras efectuadas en otros trabajos.

3.2 Situación actual

El análisis de las operaciones del área física de producción que se presenta, es empleado para estudiar todos los factores que afecten el método para las operaciones, en los procesos tradicionales para fabricar pan.

3.2.1 Enfoques para el análisis de las operaciones

A continuación se presentan los enfoques analizados en el proceso de producción del pan francés, pan dulce y champurrada.

3.2.1.1 Objetivo de la operación

Las operaciones que se presentan a continuación son las existentes en los tres procesos en estudio.

1. Limpieza de latas: esta operación es indispensable debido a los residuos que quedan en las mismas. Éstos provocan que el nuevo producto se pegue o que queden manchas.
2. Verificar las cantidades de material: la materia prima es transportada de la bodega a un área específica en panadería, allí debe ser verificada, por el encargado de cada turno, que el material esté completo en peso y variedad. Esto para cumplir con las formulaciones ya establecidas.
3. Peso de materiales: a cada turno se les entrega la totalidad de materia prima de todos los productos que tienen a su cargo, por lo que los materiales deben ser

3.2.1.2 Diseño del producto

Los pasos analizados son indispensables para obtener los diseños de cada uno de los productos. Los procesos son rápidos a excepción del pan francés, que lleva un trabajo más largo para obtener la figura establecida.

A continuación se describen los pasos necesarios para obtener las figuras de cada producto.

Pan francés.

- Se colocan las porciones de masa de acuerdo al peso y tamaño establecido para el pan, en un tablero.
- Se toma una porción en cada mano y se forma con cada una de ellas una figura alargada con una división en la parte central.
- Se forman seis unidades de la forma descrita con anterioridad y se unen; con un bolillo se profundiza más la división que lleva en el centro.
- Estas seis unidades se van colocando de manera que la hendidura quede para abajo, sobre una manta que se le coloca al tablero.
- Con la manta se hacen dobleces para separar las tiras de doce unidades.
- Luego viene el proceso de doblado que consiste en colocar las tiras de francés sobre las latas. Esto se realiza con una paleta alargada la cual tiene un ancho suficiente para colocar las tiras de francés, de manera que esta vez la hendidura quede en la parte superior de la paleta, luego se colocan en la misma posición sobre las latas.

El producto complementario del pan francés es el pirujo, el cual se elabora en unidades grandes y pequeñas. El figurado sólo requiere alargar un poco la porción, dejando la parte central más ancha y reducida en los extremos. Las unidades grandes llevan una pequeña cortada en la parte superior.

3.2.1.3 Análisis de procesos

Proceso del pan francés

Las operaciones comunes en los tres procesos son las siguientes:

- Limpieza de latas: es indispensable debido a los residuos que quedan, ya que estos provocan que el nuevo producto se pegue en las latas o que queden manchas en los mismos.
- Verificar las cantidades de material: cada encargado de realizar las mezclas debe verificar que las cantidades para la elaboración de sus productos, estén de acuerdo a la hoja de producción.
- Peso de materiales: a cada turno se les entrega la totalidad de materia prima que tienen a su cargo, por lo que los materiales deben ser debidamente pesados, por mínimas que sean las cantidades que se utilicen, para no variar la conformidad del producto.
- Mezcla de materiales: aún no se tienen establecidos los tiempos promedios en que las pastas tienen que ser mezcladas, ni la temperatura a la que las mismas deben quedar.
- Crecimiento del producto: el tiempo y temperatura de la cámara de fermentación, en la cual los productos se desarrollan, como es el caso del pan francés y el pan dulce, no están estandarizados.
- Cálculo y figurado: estas dos operaciones son necesarias para obtener la figura deseada lo más estandarizada posible. Existen movimientos en estos pasos que pueden mejorarse o eliminarse para combinarlos con otros.

3.2.1.4 Requisitos de inspección

Las tolerancias y especificaciones de cada producto son las siguientes.

Pan francés

Color. Exterior: dorado claro parejo. Interior: blanco.

Textura. Externa: la superficie es tostada, quebradiza y desigual. Interna: la migaja es suave y esponjosa.

Sabor: desabrido.

Tiempo de vida: 16 horas.

Dimensiones:

Grande

Alto: 6 centímetros.

Ancho: 4 centímetros.

Largo: 16 centímetros.

Peso: 1.8 onzas.

Pequeño

Alto: 4 centímetros.

Ancho: 3.5 centímetros.

Largo: 11 centímetros.

Peso: 0.8 onzas.

Pan dulce

Color. Exterior: dorado claro. Interior: amarillo parejo y un poco fuerte.

Textura. Externa: la superficie es pareja y suave. Interna: la migaja es suave y seca.

Sabor: dulce.

Tiempo de vida: 24 horas.

Dimensiones:

Grande

Alto: 5 centímetros.

Diámetro: 9 centímetros.

Peso: 2 onzas.

Pequeño

Alto: 4 centímetros.

Diámetro: 6 centímetros.

Peso: 1 onza.

Tabla II. Empaques de materia prima.

Material	Presentación
Harina	Sacos de cincuenta libras.
Azúcar	Sacos de cien libras.
Royal	Fardos de veinte bolsas de cinco libras cada una.
Huevos	Caja de doce cartones de treinta unidades cada uno.
Solución de yemas	Cajas de media docena de galones.
Sal	Sacos de cien libras.
Manteca	Bolsas de polietileno de cuarenta libras, éstas dentro de cajas de plástico.
Margarina	Cajas de treinta libras con seis maquetas de cinco libras cada una.
Levadura	Cajas de 36 unidades de una libra cada una.

Los productos como: la harina, el azúcar, la sal, por la forma de empaque que presentan, permiten estibarlos de manera fácil en las estanterías.

Las cajas de huevos y de manteca son estibadas en los espacios libres cercanos a las paredes, ya que el diseño de las mismas permite colocarlas de forma segura.

Los materiales más utilizados son el azúcar y la harina, por lo que éstos se encuentran ubicados en la bodega, en un área que permite la fácil locomoción y cercanía a la puerta del montacargas.

En la figura 9 se muestra la forma en que están ubicados los materiales en bodega.

3.2.1.4 Manejo de materiales

Las reducciones en el manejo de materiales son de utilidad pura. Los cambios en las operaciones del manejo no afectan el diseño, la función o la comercialización del producto.

La materia prima es transportada por un operario desde la bodega hacia un área específica en panadería. El promedio de las distancias recorridas para transportar los materiales más pesados hasta el montacargas es el siguiente:

Tabla III. Distancias, promedio, recorridas en bodega.

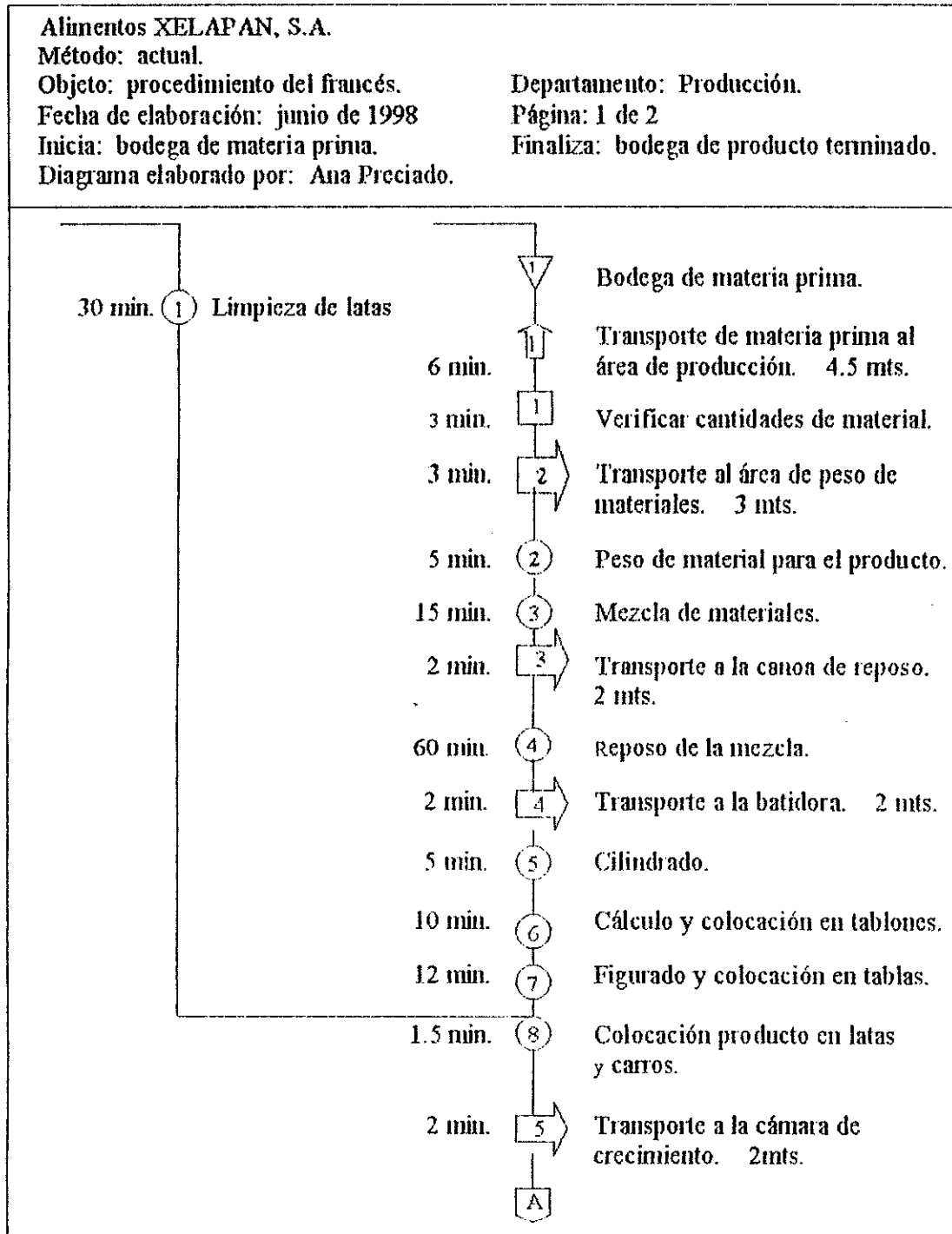
Material	Distancia (mts.)
Harina	12
Azúcar	2
Manteca	6

La distancia que se recorre del montacargas al área de almacenamiento en panadería es de 4.50 metros.

El área establecida para el almacenamiento temporal en panadería, se encuentra ubicada en un sitio cercano al área de peso de materiales. No estorba el paso de los trabajadores y tiene una longitud de 3.5 x 3.5 metros, con espacio suficiente para parquear la carretilla mientras se descarga el material.

El vehículo y montacargas utilizado para transportar el material no tiene la indicación de la carga máxima que puede soportar.

Figura 11. Diagrama de flujo del proceso del pan francés

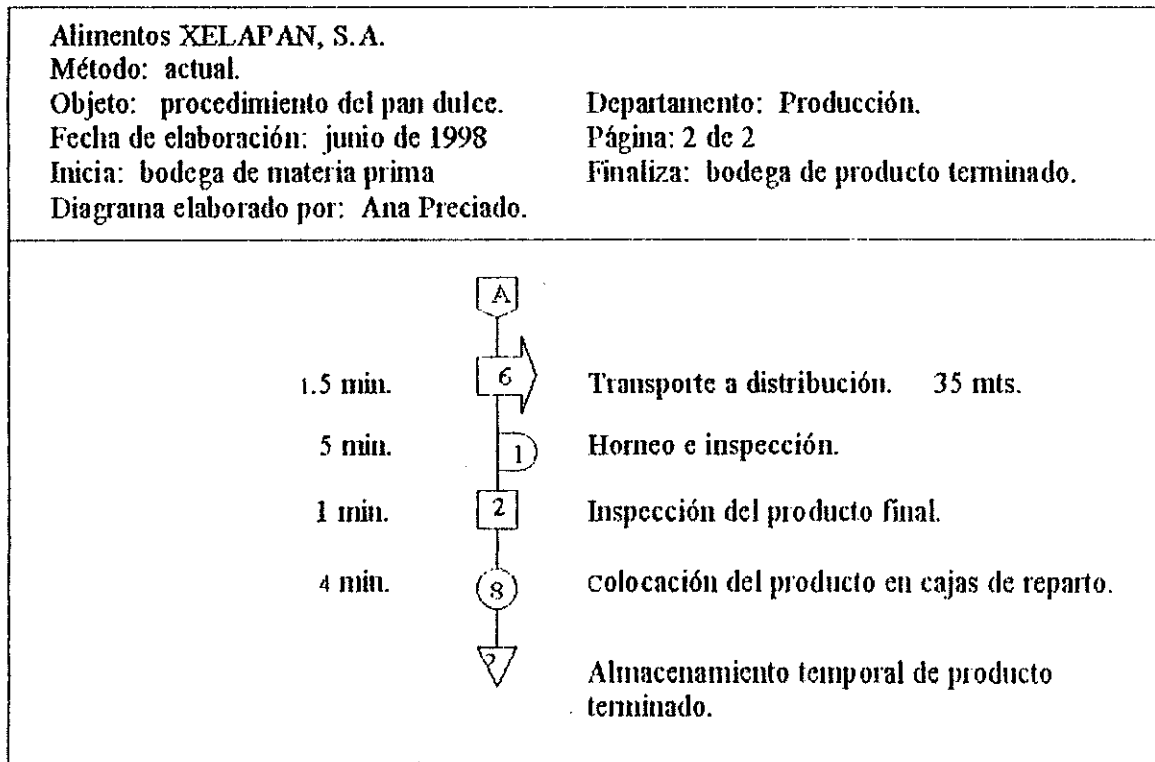


RESUMEN

No.	EVENTO	DISTANCIA (mts.)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO
10	Operación		200	○
2	Inspección		4	□
1	Operación-Inspección		18	◻
7	Transporte	65	18	→
1	Demora		5	D
2	Almacenajes			▽

El flujo del proceso del pan francés dura aproximadamente 245 minutos (4 horas con 5 minutos).

Figura 12. (Continúa) Diagrama de flujo del proceso del pan dulce

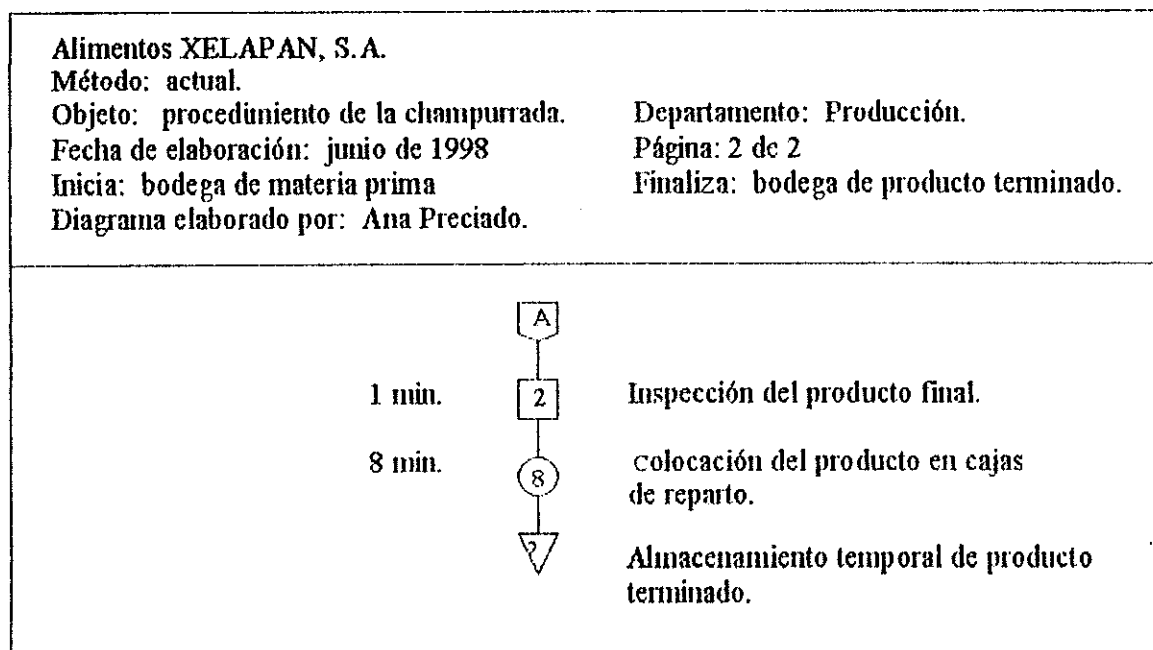


RESUMEN

No.	EVENTO	DISTANCIA (mts.)	TIEMPO (min.)	SIMBOLO
8	Operación		127	○
4	Inspección		4	□
1	Operación-inspección		18	◻
6	Transporte	106.50	19	→
1	Demora		5	D
2	Almacenajes			▽

El proceso de producción del pan dulce dura aproximadamente 173 minutos (2 horas con 53 minutos).

Figura 13. (Continúa) Diagrama de flujo del proceso de la champurrada

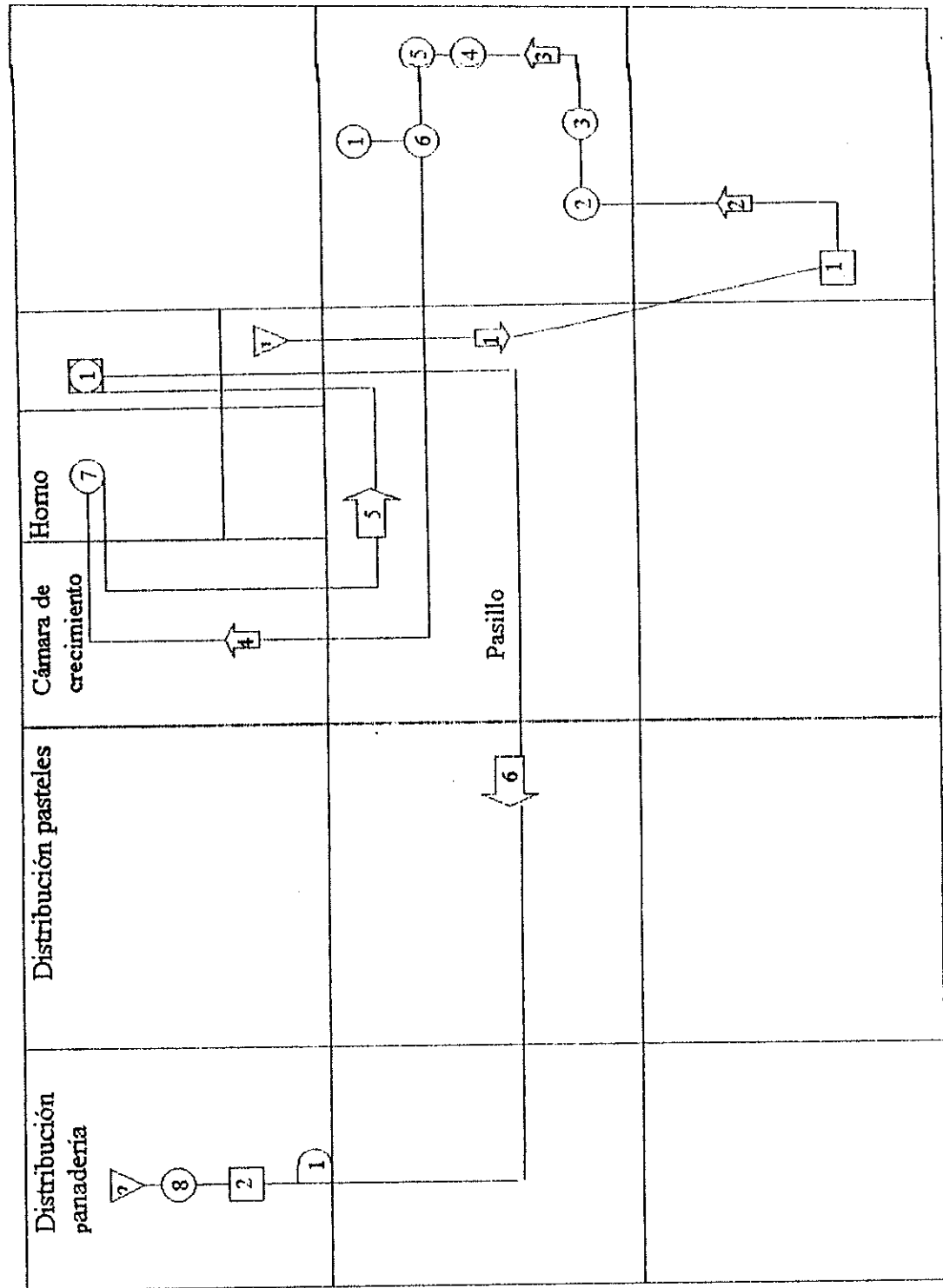


RESUMEN

No.	EVENTO	DISTANCIA (mts.)	TIEMPO (min.)	SÍMBOLO
7	Operación		74.50	○
2	Inspección		4	□
1	Operación-inspección		15	◻
5	Transporte	57.70	13.50	→
1	Demora		5	D
2	Almacenajes			▽

El flujo de la champurrada dura aproximadamente 112 minutos (1 hora con 52 minutos).

Figura 15. Diagrama de recorrido del pan dulce



En los diagramas anteriores se observa que los tres procesos presentan una línea de producción similar.

El proceso de la champurrada es el más corto, tiene sólo siete operaciones y dura un tiempo promedio de 112 minutos hasta el momento en que el producto es almacenado en distribución, por un tiempo determinado.

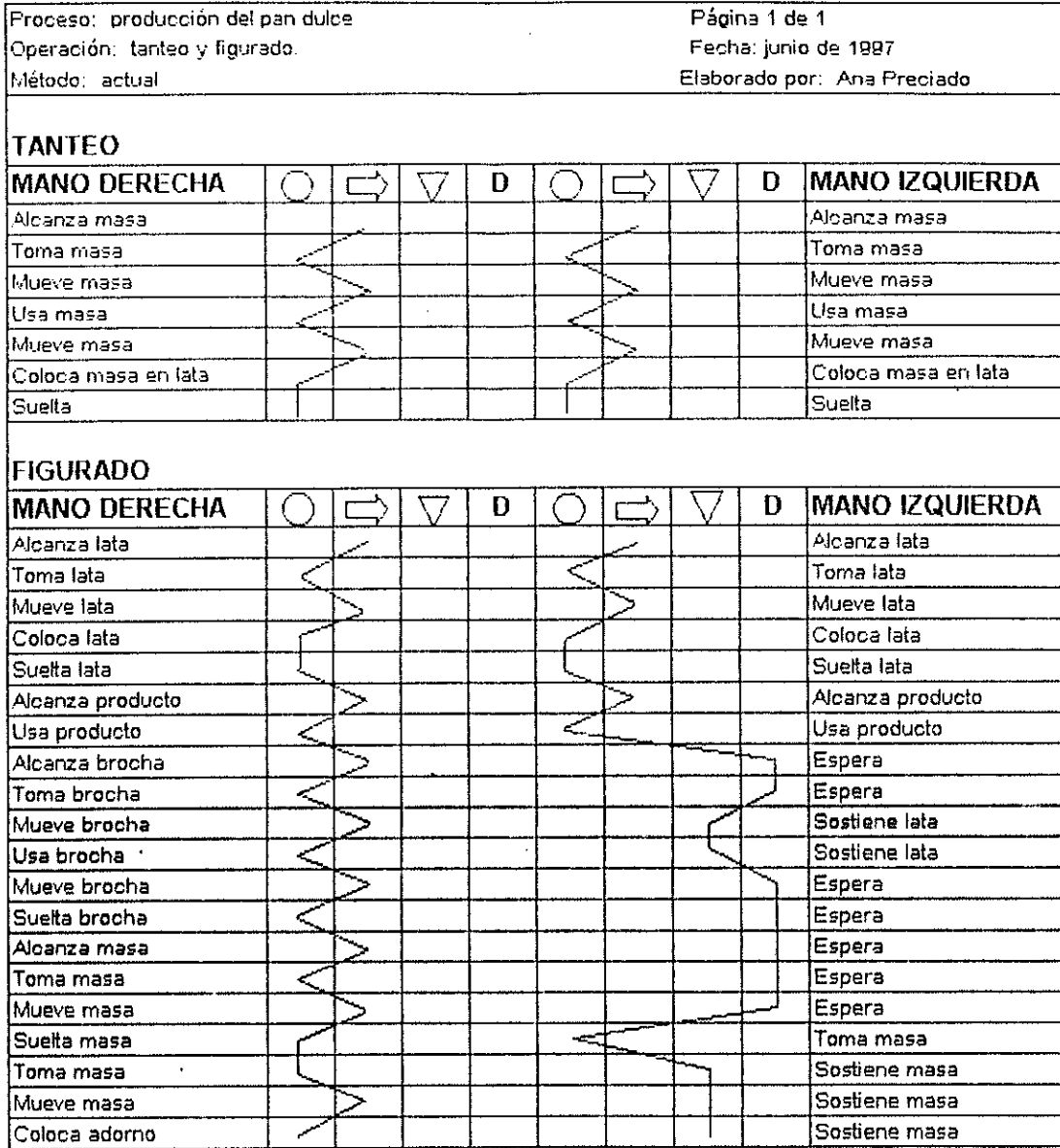
En el proceso de producción del pan dulce se tiene un retroceso, como se observa en el diagrama de recorrido de operaciones. Este sucede al extraer el producto de la cámara de fermentación (cámara de crecimiento), y dirigirlo al horno. Dicho retroceso se debe a que los hornos y cámaras de crecimiento no se encuentran en una secuencia lógica de recorrido. Las cámaras de crecimiento se ubican en dos lugares y existen tres espacios diferentes en donde se ubican los hornos.

El proceso del pan francés no presenta retroceso en el desarrollo de la producción. A pesar de tener el mayor número de operaciones, realiza una producción con un orden de secuencia lógica. Las operaciones que difieren en los procesos anteriores, son las concernientes al tiempo de reposo y segundo cilindrado, que debe tener la pasta para lograr una mejor consistencia del pan.

Las herramientas de trabajo es otro de los factores importantes a tomar en cuenta en los movimientos para realizar una operación. Éstas deben encontrarse lo más cercanas posibles al operario en las áreas de trabajo. Esto reduce el tiempo de la operación y evita el cansancio físico o mental, cuando se trata de operaciones repetitivas.

Por esto se presentan los diagramas bimanuales de los tres procesos, en las operaciones de tanteo y figurado de los mismos, que son constantes en los procesos productivos.

Figura 18. DIAGRAMA BIMANUAL



RESUMEN		MD	MI
Operación	○	15	9
Transporte	⇒	12	6
Almacenaje	▽	0	5
Demora	D	0	7

El proceso de tanteo, en el cual se definen las porciones de cada unidad a producir, no varía y se limita a los siguientes movimientos: alcanzar, tomar y usar. Los mismos son eficientes y se realizan con ambas manos.

El proceso de figurado presenta (figuras 17, 18 y 19) algunos movimientos ineficientes. La mano derecha se encuentra todo el tiempo en movimiento, mientras que en la izquierda se observa lo siguiente:

- Pan francés. Se tienen movimientos simétricos y eficientes hasta llegar al paso en el cual el operario alcanza el bolillo con la mano derecha. La mano izquierda se encuentra en un movimiento ineficiente, ya que ésta espera que la herramienta de trabajo llegue a su mano. Luego, al colocar la masa (ya figurada) en los tableros correspondientes, se observa que la mano izquierda debe sostener el producto, mientras éste es colocado con la mano derecha. El 85 % de los movimientos son eficientes.
- Pan dulce. Al observar la mano derecha se aprecia que se encuentra en movimientos eficientes durante todo el proceso. Al principio se guarda armonía simétrica en las dos manos, pero en el momento en el cual es necesario comenzar a figurar el producto, la mano izquierda comienza a realizar los movimientos de esperar y sostener, lo cual conduce a que el 45 % de los mismos sean ineficientes.
- Champurrada: al igual que en el proceso del pan francés la mano izquierda realiza movimientos ineficientes, cuando alcanza la herramienta (palmeador) correspondiente para obtener la figura adecuada del producto. Se observan tres demoras y dos almacenamientos, formando un 45 % de movimientos ineficientes.

- El área de casilleros se encuentra ubicada en el primer nivel de la planta (ver figura 1). Sin embargo, no contempla un espacio adecuado para vestidores, ya que el sitio designado no es cerrado y se encuentra en un pasillo de salida.
- Ventilación: el área de producción de panadería cuenta con tres ventanas de 1.5 metros de ancho por 1 metro de alto, a una altura del piso de un metro. Al otro extremo se encuentran cuatro ventanas de 0.50 metros por 0.3 metros, ubicadas en la parte superior de la pared. Sin embargo, la ventilación proporcionada por las ventanas no es suficiente, ya que por los cuidados que se brinda a determinados tipos de pasta, no es posible que penetre una cantidad excesiva de aire. La temperatura máxima a la que se llega en el área es de 34°C, comprendida entre las 11:00 y 14:00 horas.
- La iluminación: la iluminación utilizada es artificial. Para evaluar si es la adecuada se presenta un análisis a través del método de Rendimiento.

Método de Rendimiento.

El área de producción de panadería es de 14 x 14 metros, con una altura de 3.00 metros, el cielo es blanco, las paredes son de color amarillo claro y el piso es gris.

Para aplicar el método de rendimiento, se procede de la forma siguiente:

1. Reflectancias (P)

Tabla V

Color	% de Reflectancia
Muy claro	75 – 85
Claro	70 – 75
Semiclaro	30 – 50

Tabla VII. Rangos de iluminancia en lux.

Rango	Lux	Descripción tarea
A	20 - 30 - 50	Áreas públicas, alrededores oscuros.
B	50 - 75 - 100	Áreas de orientación, corta permanencia.
C	100 - 150 - 200	Trabajos ocasionales simples.
D	200 - 300 - 500	Trabajos de gran contraste o tamaño. Lectura de originales y fotocopias buenas. Trabajo sencillo de inspección o de banco.
E	500 - 750 - 1000	Trabajos de contraste medio o tamaño pequeño. Lectura a lápiz y fotocopias pobres. Trabajos moderadamente difíciles de montaje o de banco.
F	1000 - 1500 - 2000	Trabajos de poco contraste o muy pequeño. Ensamblaje difícil.
G	2000 - 3000 - 5000	Lo mismo durante períodos prolongado. Trabajos muy difícil de ensamblaje, inspección o de banco.
H	5000 - 7500 - 10000	Trabajos muy exigentes y prolongados.
I	10000 - 15000 - 20000	Trabajos muy especiales, salas de cirugía.

Área = taller de panadería.

Tarea = elaboración de pan.

Por ser la tarea de panadería un trabajo moderadamente difícil, se le considera dentro del rango E.

Rango E = 500 - 750 - 1000

5. Relación de ambiente (RR)

$$RR = (\text{largo} \times \text{ancho}) / Hm (\text{largo} + \text{ancho})$$

$$RR = (14 \times 14) / 2 (14 + 14)$$

$$RR = 3.5$$

6. El tipo de lámparas es fluorescente.

7. La luminaria es industrial.

8. El tipo de iluminación es directa, 100% hacia el plano de trabajo.

9. Coeficiente de utilización (K)

Alumbrado directo.

Techo muy claro.

Paredes claras.

Piso semiclaro.

$$RR = 3.5$$

De la tabla IX, (pag. 70) se obtiene el dato con las características anteriores.

$$K = 0.80$$

10. El espacio máximo (EM) entre cada lámpara será entonces de:

$$EM = 1.5 * Hm$$

$$EM = 1.5 * 2 = 3 \text{ metros.}$$

11. Número de lámparas.

Número de lámparas a lo largo = Largo / espacio máximo

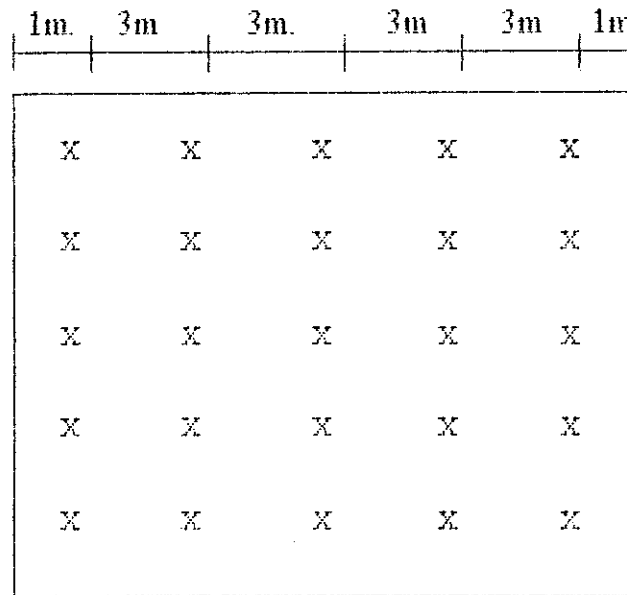
Número de lámparas a lo largo = $14.00 / 3 = 4.67 = 5$ lámparas.

Número de lámparas a lo ancho = Ancho / espacio máximo

Número de lámparas a lo ancho = $14.00 / 3 = 4.67 = 5$ lámparas

Total de lámparas = $5 \times 5 = 25$ lámparas

Figura 20. Plano de ubicación de lámparas.



12. Flujo total.

$$\text{Flujo total} = (E \times \text{Area}) / (K \times F.M.)$$

$$\text{Flujo total} = (750 \times 14 \times 14) / (0.80 \times 0.6) = 306.250 \text{ lúmenes}$$

$$\text{Flujo por lámpara} = \text{flujo total} / \text{número de lámparas.}$$

$$\text{Flujo por lámpara} = 306,250 / 25 = 12,250 \text{ lúmenes.}$$

Se recomiendan lámparas fluorescentes de 85 watts

El área de panadería se encuentra dividida en cuatro sectores y cada uno de ellos tiene una lámpara, haciendo un total de 16, a excepción de dos sectores, en los cuales se encuentran ubicados: el horno, las gradas que comunican con el tercer nivel y el montacargas. Cuentan con un total de 14 lámparas, de 80 watts cada una, colocadas en área.

tiene lugar en el momento del palmeado del producto, ocasiona un ruido alto debido al contacto del palmeador con lata y la mesa de trabajo en donde se produce. La cantidad aceptada para no dañar el órgano del oído es de 70 a 75 decibeles.

- **Ubicación de carros de panadería:** como se menciona en el punto de distribución de la maquinaria, los carros utilizados para transportar el producto en las latas son colocados de manera desordenada en el área de producción (ver figura 10) y en la de distribución. No existe una ruta específica de producción a distribución y viceversa. Esto crea desorden, inseguridad, pérdida de tiempo, entre otros.
- **Alimentación:** el desayuno, almuerzo y cena, es proporcionado por la empresa, se brinda solo a los operarios que coinciden en turno con las horas básicas de alimentación. El comedor tiene espacio para la colocación de cinco mesas de seis sillas cada una. El turno de día, que es el que tiene la mayor cantidad de elementos, se turna para la utilización del mismo.

4. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

4.1 Métodos

Al evaluar los nueve puntos del análisis de operaciones, en el área de producción de panadería tradicional, se llega a las siguientes medidas correctivas en el área.

En cuanto al proceso de producción

1. Evaluar el producto en todo el proceso de producción ayudará a corregir las anomalías a tiempo y disminuir el producto obtenido en malas condiciones.
2. Otro método para la mejora de los procesos es el que concierne al control estadístico de calidad del producto terminado. Las medidas de los productos y características en cuanto a forma, color y textura, ayudará a un análisis más profundo, mientras se mejora en los procesos, y luego llevar un control estadístico por muestreo.

En cuanto a las herramientas y utensilios de trabajo

1. Distinguir los carros que son utilizados para hornear de los que son utilizados para transportar el producto ayudará a reducir el desorden. Esto se lleva a cabo con el uso de colores específicos para cada función.

3. Con relación a la circulación y estacionamiento de los carros de producción se puede construir, a mediano plazo, un pasillo exterior que permita que los mismos circulen por dos vías. Es decir, que lleguen del área de distribución al área de panadería por el pasillo exterior, y de panadería a distribución por el pasillo interior (ya existente). En la figura 22 se observa el recorrido propuesto, con el área designada. Sin embargo, a un largo plazo debe considerarse el agrandar las áreas de la fábrica.

4.1.1 Medios gráficos

Los medios gráficos utilizados en la evaluación son el diagrama de proceso, el del flujo del proceso y el de recorrido.

Debido a la necesidad presentada de que los productos no son evaluados en todo el proceso productivo, sino únicamente en el producto final. Nace la propuesta de implementar más inspecciones en el desarrollo de los productos.

Con estas inspecciones secuenciales, se pueden corregir los errores que se presentan desde la primera vez.

En los procesos propuestos se agregan dichas operaciones. Las inspecciones que se integran son las relacionadas a la consistencia y temperatura de la pasta, el tanteo, el figurado de los productos.

4.1.1.1 Diagramas de flujo y operaciones del proceso

El integrar inspecciones dentro del proceso productivo, nace de la necesidad de observar que el producto es inspeccionado únicamente en la fase final del proceso. Al evaluar el producto en todo el proceso productivo disminuyen los productos mal elaborados, ya que los errores pueden corregirse en el momento.

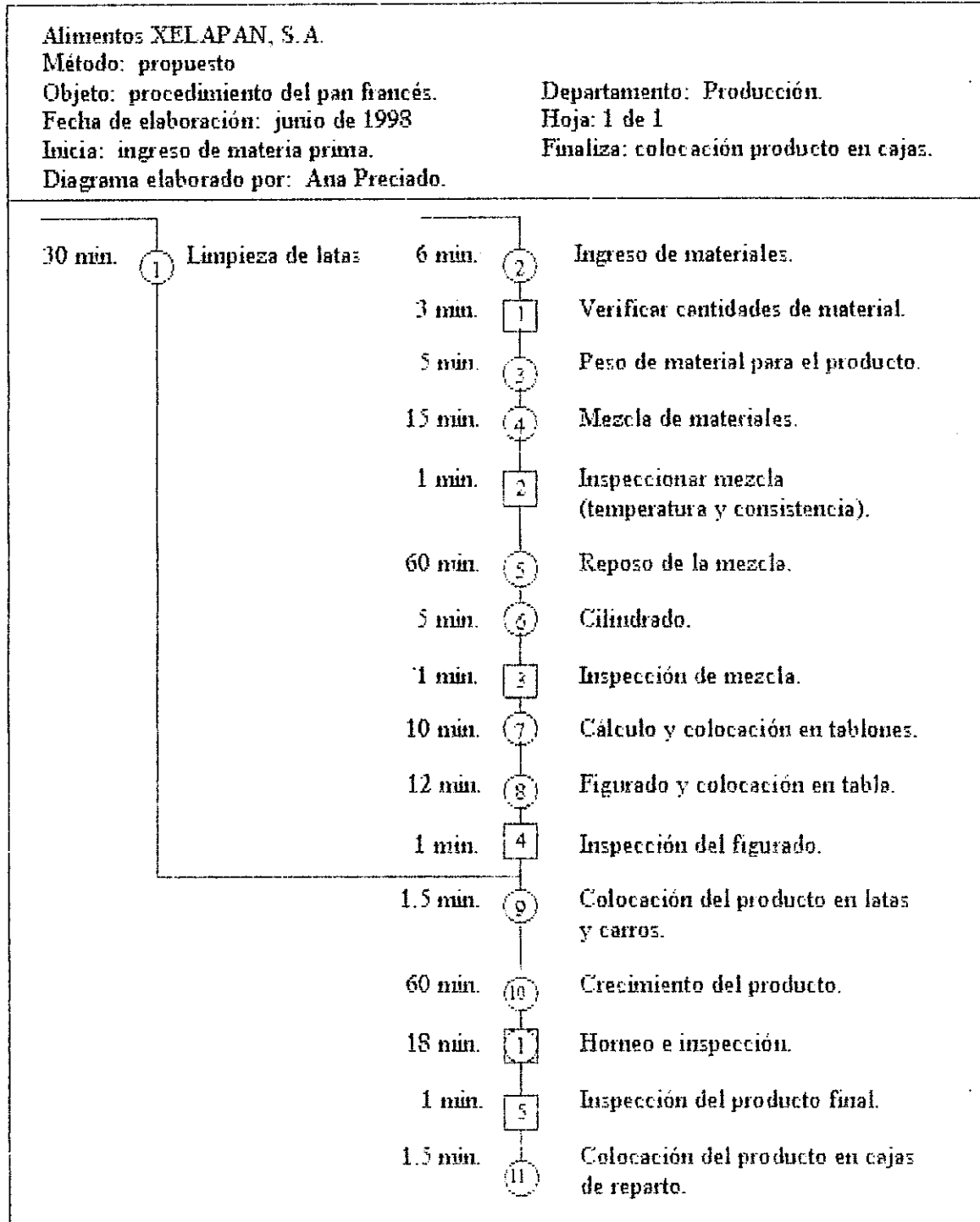
El diseño de los productos se realiza de forma manual por cuatro operarios, en el caso del francés y el pan dulce, para la champurrada lo realizan dos operarios y otro es el encargado de colocar las porciones de masa para la elaboración del producto; esto tiene como riesgo que la calidad de los productos varíe en cierta medida.

Los aspectos por evaluar son: la inspección de tiempos y temperatura de la pasta después del mezclado, inspección del peso del producto en crudo cada determinado número de unidades producidas, así como también la inspección periódica del figurado.

Los tiempos de las operaciones de los diagramas están medidos en base a una lata de producto. El tiempo total del proceso está en relación a un carro de dieciocho latas de producto en cada uno de los procesos de pan tradicional.

A continuación se presentan las propuestas de mejoramiento de los procesos, a través de los diagramas de flujo y operaciones.

Figura 23. Diagrama de operaciones del pan francés

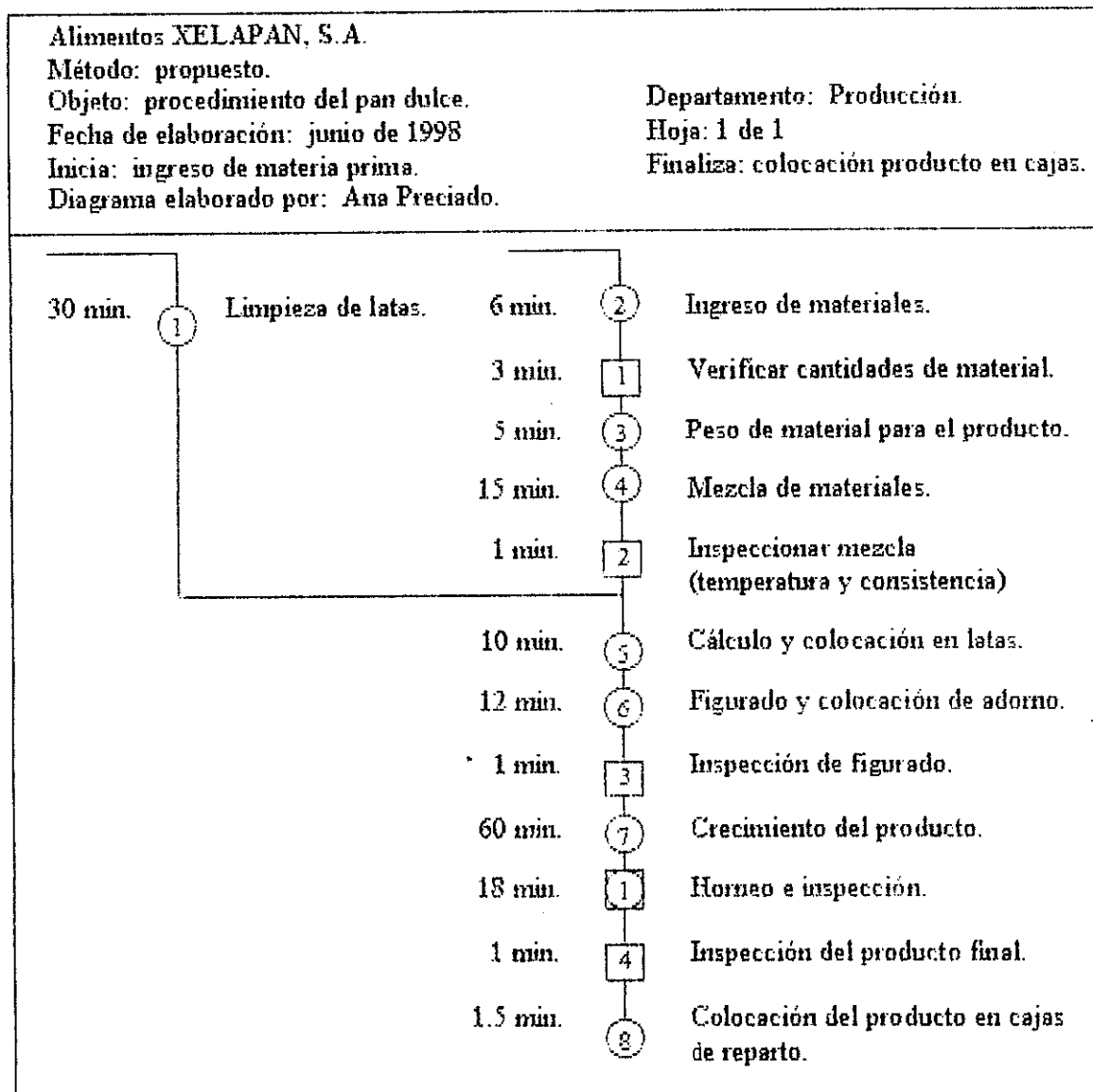


RESUMEN

No.	EVENTO	SÍMBOLO	TIEMPO (min.)
11	Operación	○	206
5	Inspección	□	7
1	Operación – inspección	◻	18

El proceso de operaciones del pan francés dura un tiempo promedio de 231 minutos (3 horas con 51 minutos).

Figura 24. Diagrama de operaciones del proceso del pan dulce

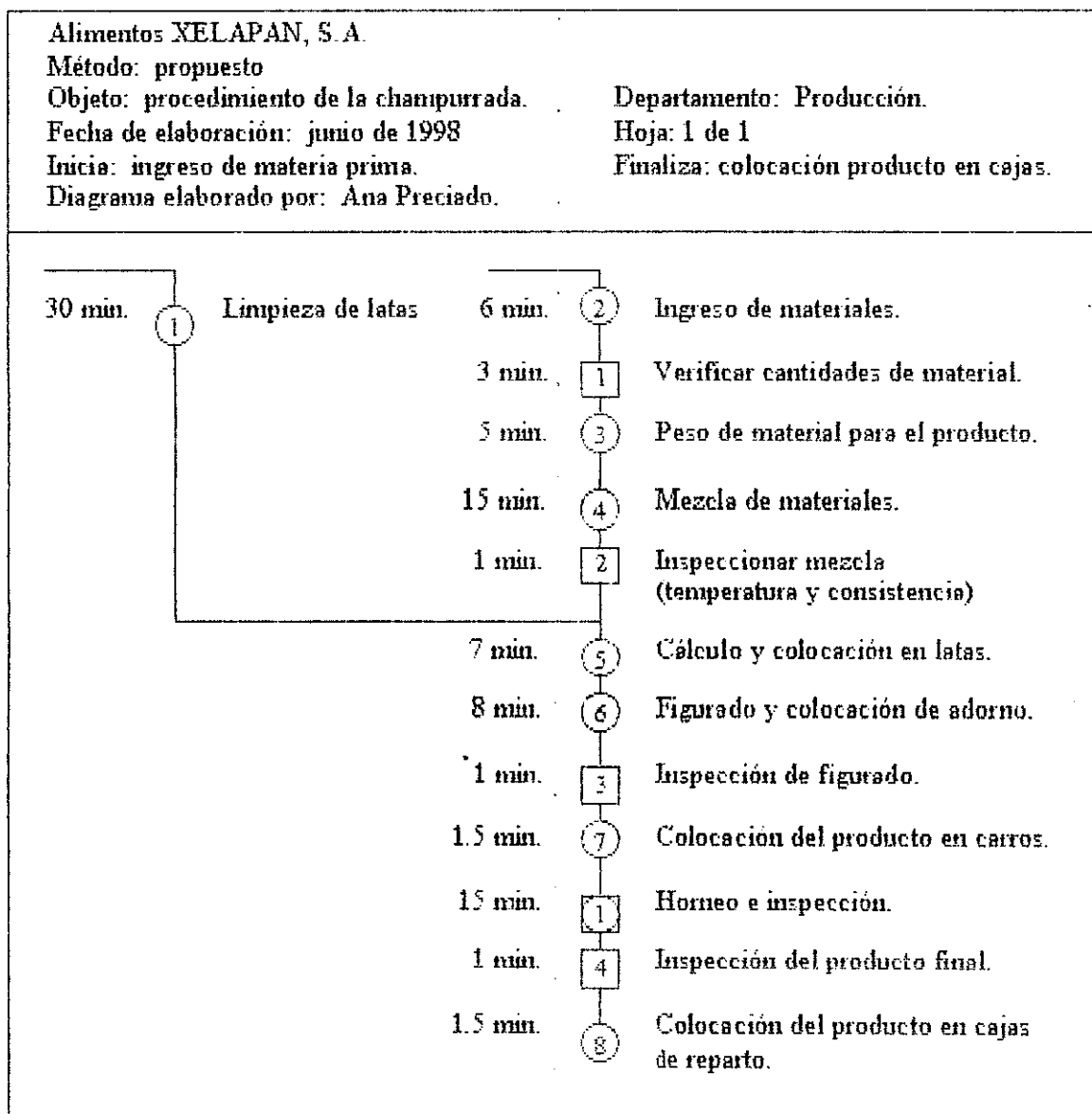


RESUMEN

No.	EVENTO	SÍMBOLO	TIEMPO (min.)
8	Operación	○	133
4	Inspección	□	6
1	Operación – inspección	◻	18

El proceso de operaciones del pan dulce dura un tiempo promedio de 157 minutos (2 horas con 37 minutos).

Figura 25. Diagrama de operaciones de la champurrada



RESUMEN

No.	EVENTO	SÍMBOLO	TIEMPO (min.)
8	Operación	○	74
4	Inspección	□	6
1	Operación - inspección	◻	15

El proceso de operaciones de la champurrada dura un tiempo promedio de 95 minutos (1 hora con 35 minutos).

Figura 26. Diagrama de flujo del proceso del pan francés

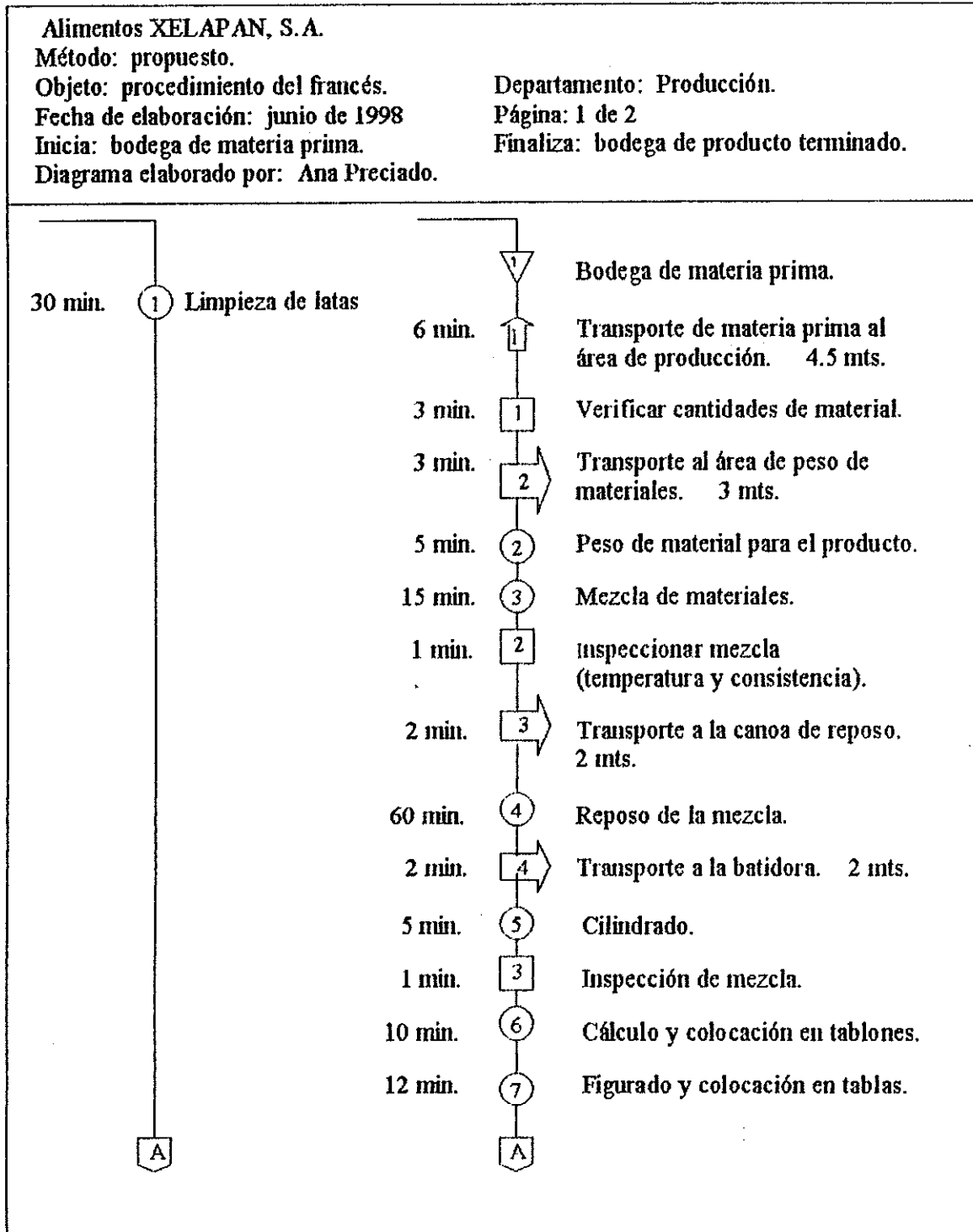
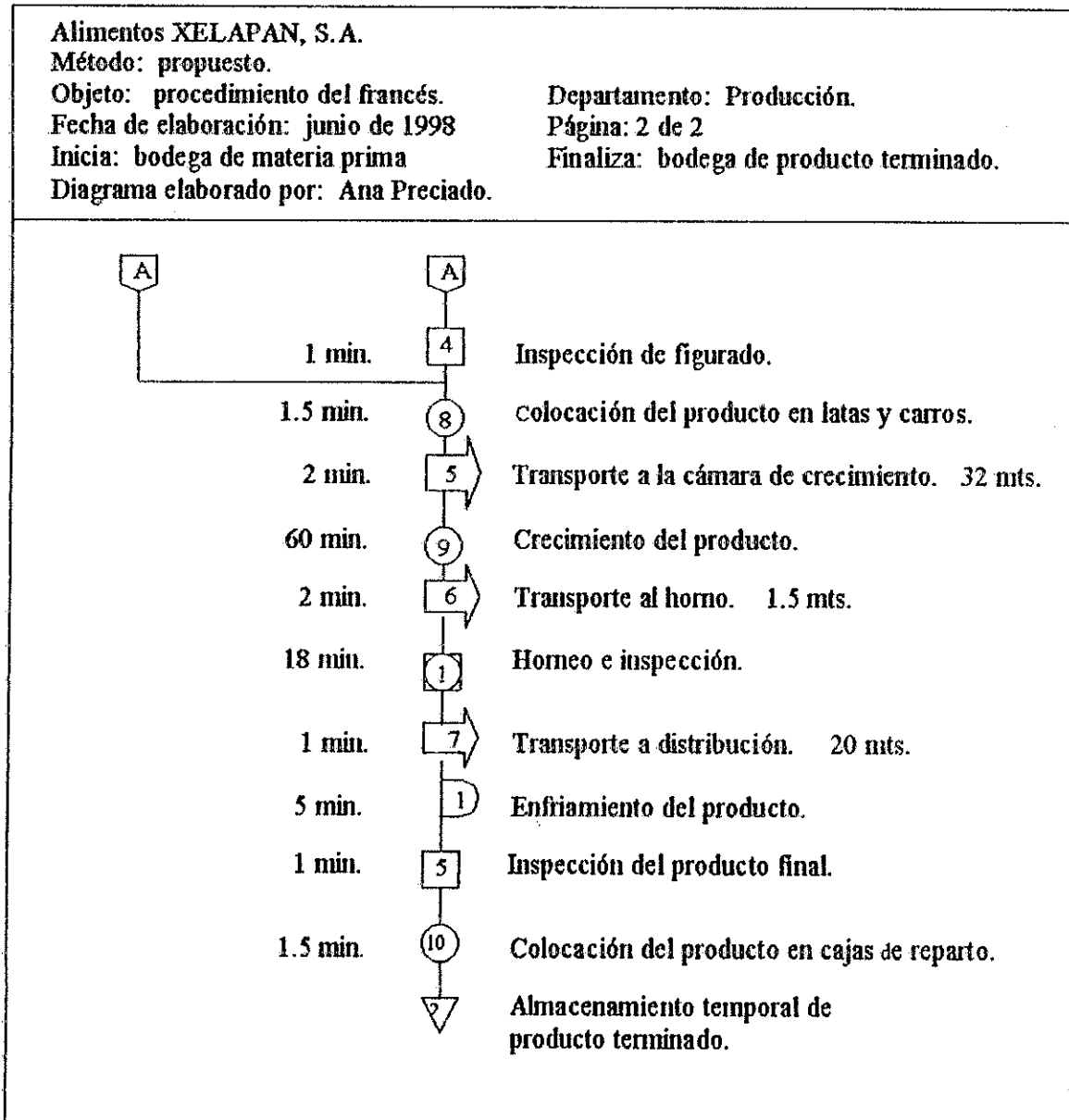


Figura 26. (Continúa) Diagrama de flujo del pan francés



RESUMEN

No.	EVENTO	DISTANCIA (mts.)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO
10	Operación		200	○
5	Inspección		7	□
1	Operación-inspección		18	◻
7	Transporte	65	18	→
1	Demora		5	D
2	Almacenajes			▽

El proceso de producción del pan francés dura aproximadamente 248 minutos (4 horas con 8 minutos).

Figura 27. Diagrama de flujo del proceso del pan dulce

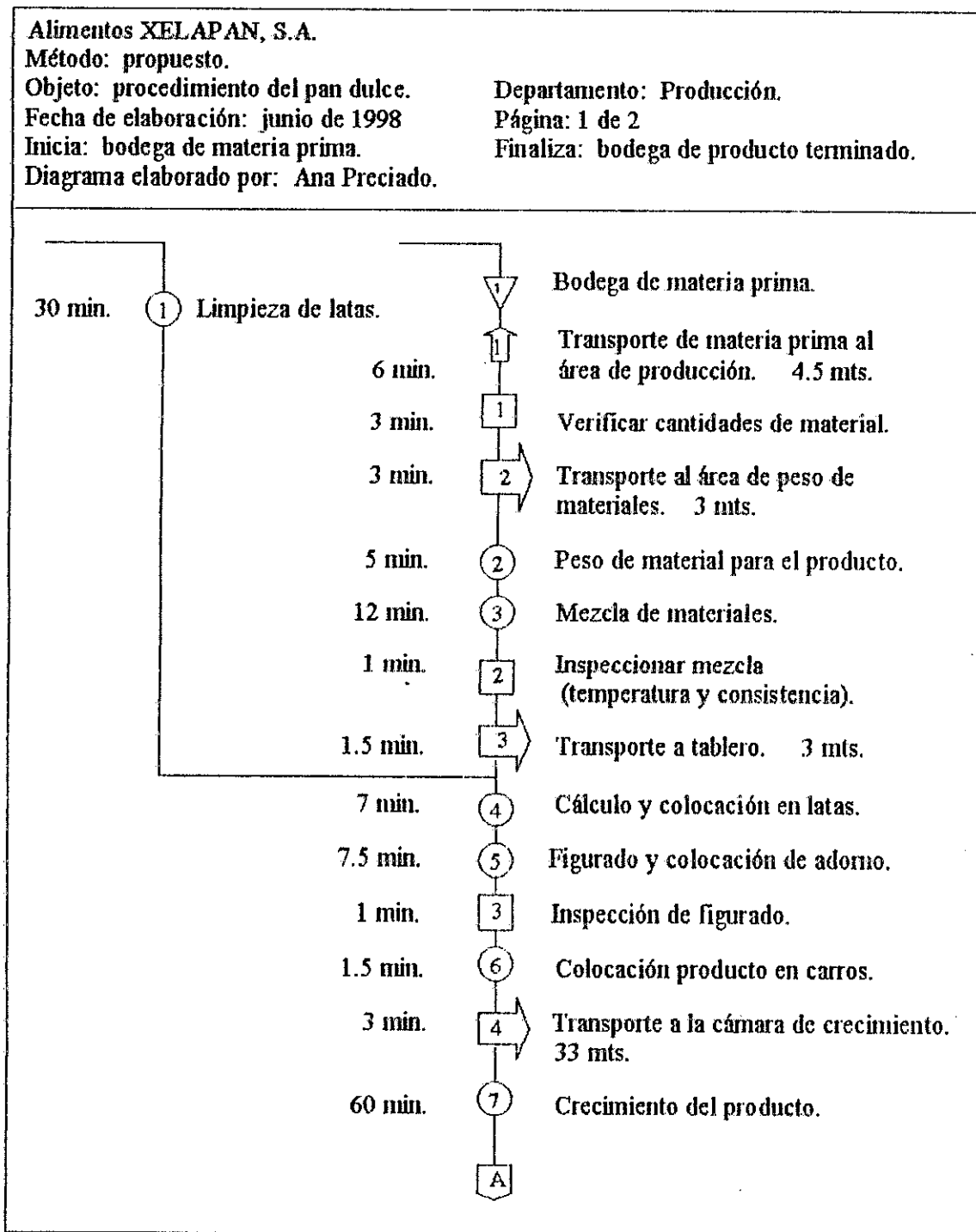
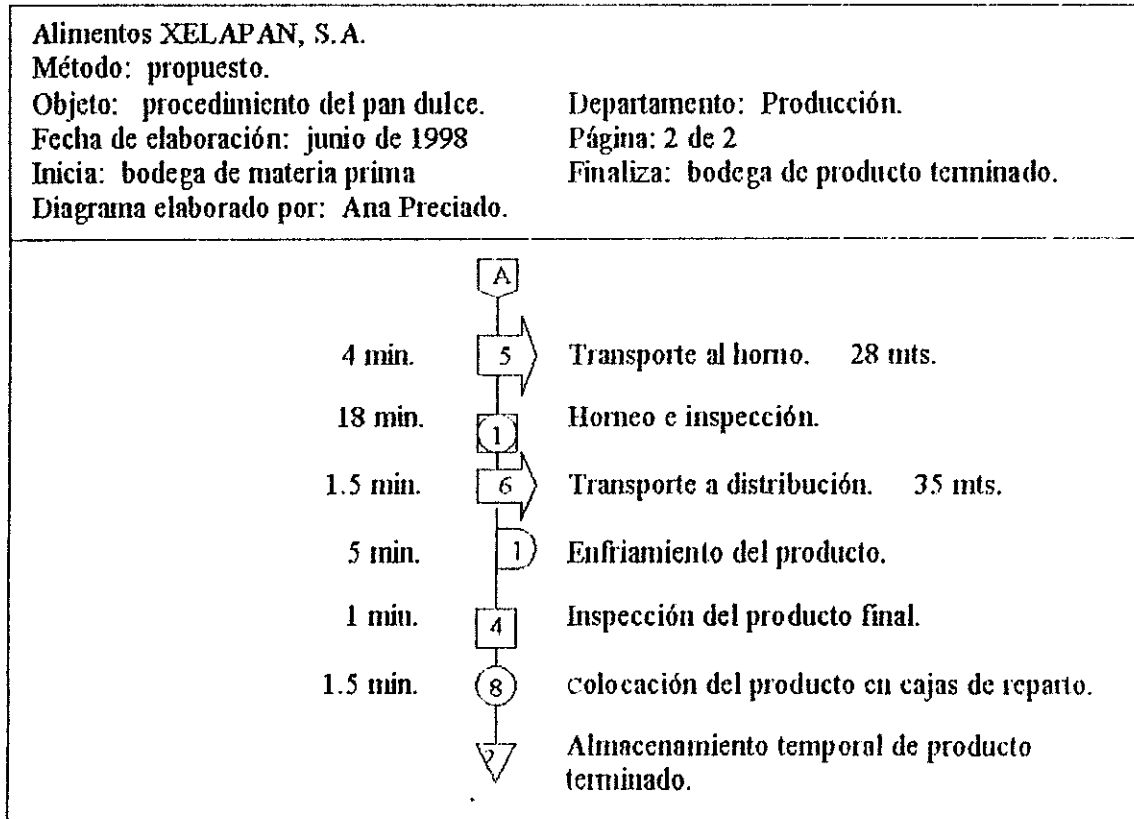


Figura 27. (Continúa) Diagrama de flujo del proceso del pan dulce



RESUMEN

No.	EVENTO	DISTANCIA (mts.)	TIEMPO (min.)	SÍMBOLO
8	Operación		125	○
4	Inspección		6	□
1	Operación-inspección		18	◻
6	Transporte	106.50	19	→
1	Demora		5	D
2	Almacenajes			▽

El proceso de producción del pan dulce dura aproximadamente 173 minutos (2 horas con 53 minutos).

Figura 28. Diagrama de flujo del proceso de la champurrada

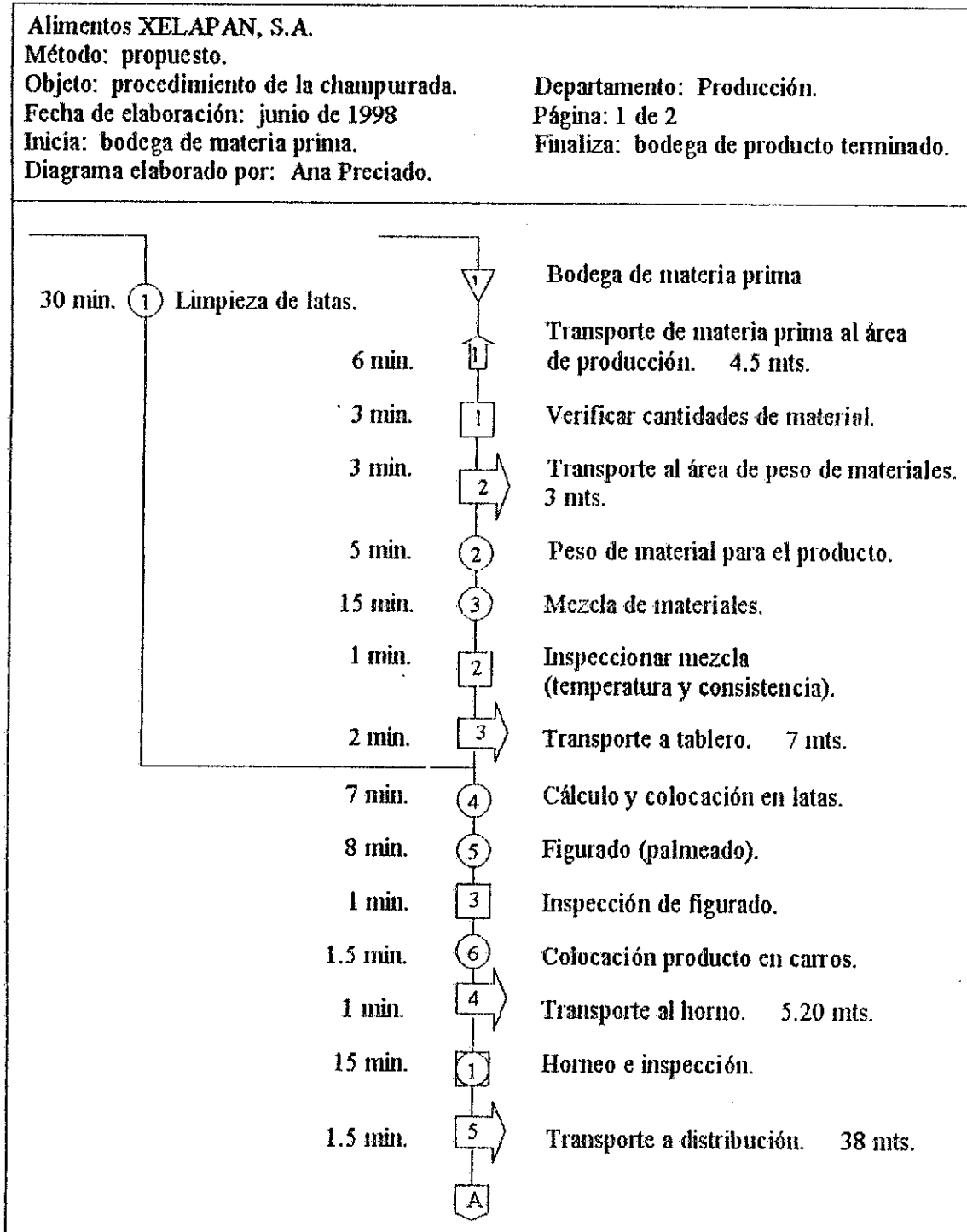
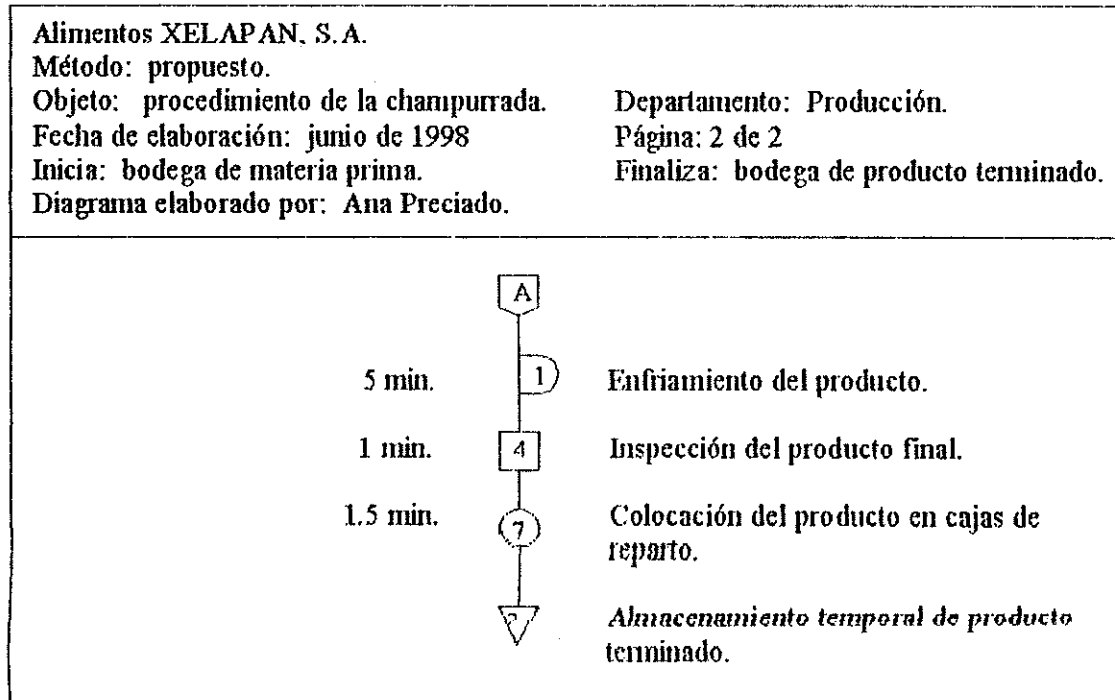


Figura 28. (Continúa) Diagrama de flujo del proceso de la champurrada



RESUMEN

No.	EVENTO	DISTANCIA (mts.)	TIEMPO (min.)	SÍMBOLO
7	Operación		74.50	○
4	Inspección		6	□
1	Operación-inspección		15	◻
5	Transporte	57.70	13.50	→
1	Demora		5	D
2	Almacenajes			▽

El tiempo total del flujo del proceso para un carro de 18 latas de producto es de 114 minutos (1 hora con 54 minutos).

4.1.1.2 Diagramas de recorrido del proceso

Los diagramas de recorrido sirven como guía para visualizar el orden lógico de los procesos, en el área física. Los tres procesos de pan tradicional, se trabajan en la misma área física; sin embargo, tienen distintos recorridos (figuras 14, 15 y 16).

1. En el proceso de elaboración del francés, no se presentan problemas en cuanto a la ubicación y utilización del horno y la cámara de crecimiento, pero sí en lo relacionado a las operaciones manuales realizadas en el tanteo y figurado del mismo.

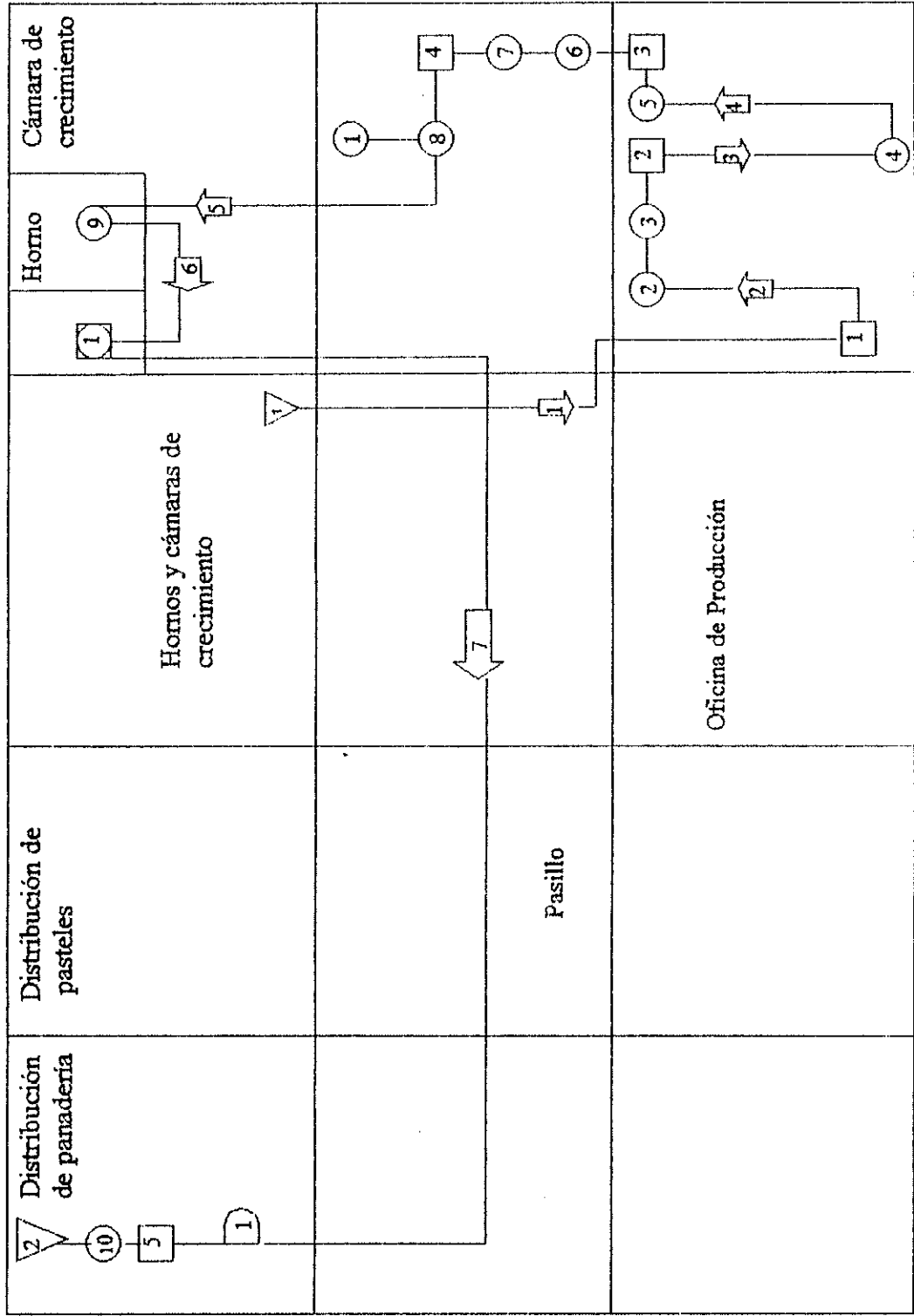
Este proceso se realiza por tablero, es decir, que en las tres mesas se tantea y figura al mismo tiempo. Esto provoca la utilización de una cantidad elevada de carros, cercanos a las mesas de trabajo, lo cual reduce el espacio para la fácil movilización de los operarios y carros, desorden y menor visibilidad.

Para disminuir el tiempo del proceso y mejorar la calidad del producto, debe pensarse en una producción en línea, que permita:

- Mejorar la fluidez de los operarios en el área de trabajo.
- Mayor claridad.
- Orden.
- Rotación de los operarios en las mesas de trabajo para evitar el cansancio.
- Obtener un producto uniforme.
- Reducir el congestionamiento del producto en la cámara de crecimiento.

Se presenta una propuesta de mejora para el flujo del proceso del francés, utilizando el proceso en línea (figura 29).

Figura 29. Diagrama de recorrido del pan francés



2. En el proceso de fabricación del pan dulce se presenta un retraso (figura 15), luego de extraer el producto de la cámara de crecimiento, para su posterior horneado.

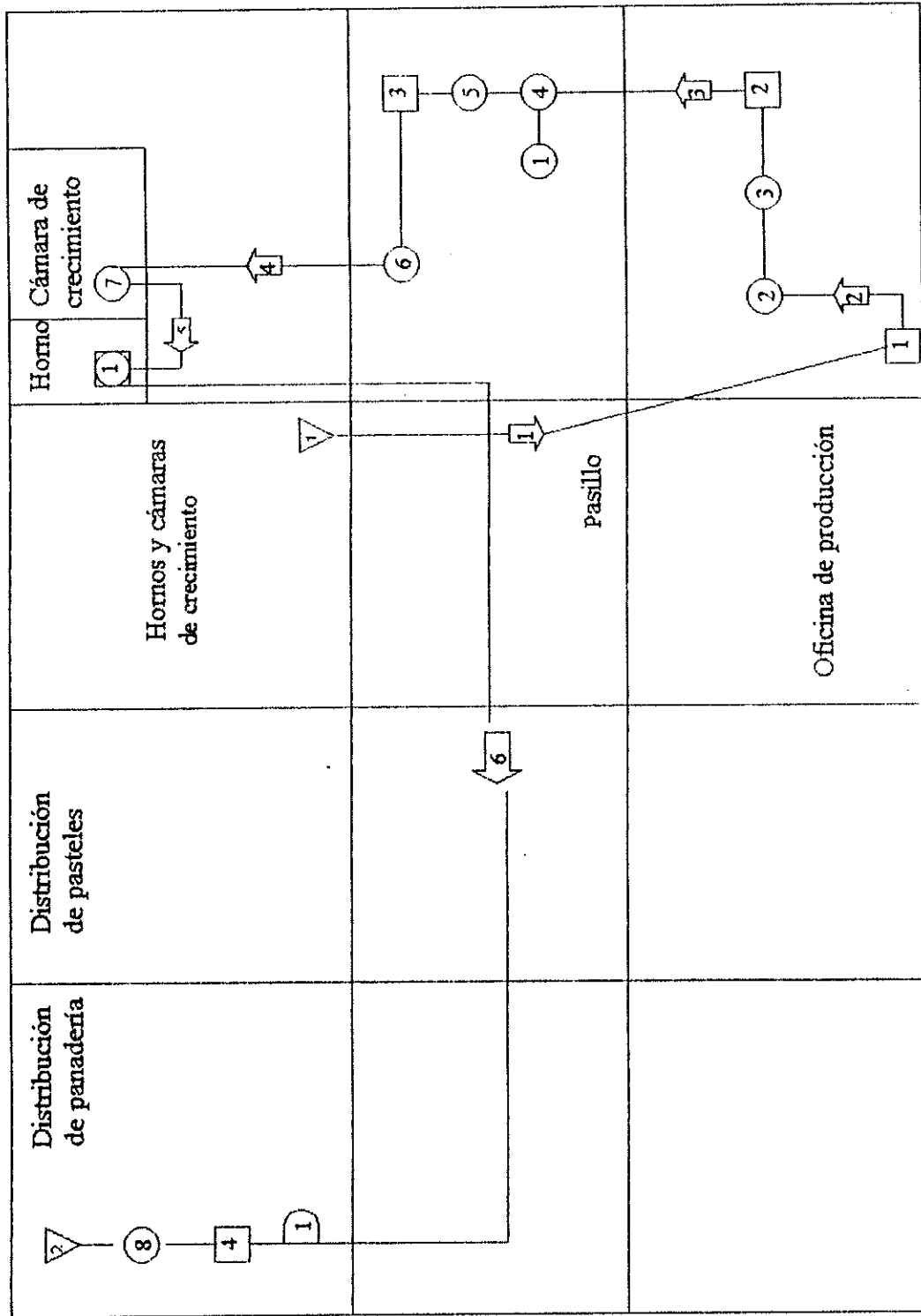
Esto se debe a las siguientes causas:

- Los hornos que se encuentran cercanos a la cámara de crecimiento grande, no se encuentran libres para hornear en ese momento.
- La cámara de crecimiento Zucchelli se encuentra ubicada en el área de panadería y podría ser de ayuda para que el proceso sea lineal, resulta insuficiente para la cantidad de producto elaborado.

Para mejorar este procedimiento deben tomarse en cuenta varios factores, tales como:

- Administración de hornos y cámaras: evaluar los tipos de productos que se hornean en cada horno y los en que son utilizados tanto por panadería como por pastelería, panadería especial y sándwich.
- Colocar una cámara de crecimiento más amplia en el área de panadería, que se encuentra al lado del horno.
- Los productos de panadería especial implican menos retrocesos para hornearse en el horno Maquipan, ubicado en el tercer nivel. Esto ampliará los espacios de horneado para el pan tradicional en los tres hornos del segundo nivel Zucchelli, Pavaillet y el de leña.
- A mediano plazo el cambio del horno de leña y el pavaillet, por hornos más prácticos como el Zucchelli y el Maquipan, los cuales utilizan carros que giran dentro del mismo, para su cocción, para evitar el paletado, que implica más tiempo y dedicación en el horneado.

Figura 30. Diagrama de recorrido del pan dulce



3. El proceso de la champurrada es el único que presenta un orden secuencial en las operaciones. En cada estación de trabajo se realiza una operación diferente, amasado, tanteo (peso), figurado y horneado. Esto contribuye a que el proceso no presente ningún retroceso en el recorrido de las operaciones.

4.1.2 Estudio de movimientos

El estudio visual de los movimientos se realiza para los tres procesos, ya que en cada uno de ellos se presentan operaciones comunes que son el tanteo y el figurado. Dichas operaciones son las más repetitivas de característica manual dentro de los procesos de producción.

Al realizar estas operaciones debe considerarse el cansancio físico, mental y psicológico de los trabajadores al realizar actividades repetitivas.

En la siguiente sección se presentan los diagramas bimanuales propuestos para la fabricación del pan dulce y la champurrada. Los movimientos para la elaboración del pan francés son similares en ambas manos y sólo presenta cuatro movimientos ineficientes que son: dos demoras y dos almacenajes inevitables.

4.1.3 Diagramas bimanuales

Los diagramas bimanuales que se presentan están basados en el tanteo y figurado de los productos, las cuales son las operaciones más repetitivas que se presentan en los procesos.

Las diecisiete divisiones básicas utilizadas se clasifican "therbligs" eficientes (o efectivos) y en ineficientes (o inefectivos). Los primeros contribuyen directamente al avance o desarrollo del trabajo. Los "therbligs" de la segunda categoría no hacen avanzar el trabajo y deber ser eliminados.

La operación de cálculo es eficiente en los tres procesos, ya que se observan únicamente movimientos como alcanzar, tomar, mover, usar, colocar y soltar, en las dos manos, además de ser, completamente simétricos.

En la operación de figurado del francés los movimientos son simétricos, como se observa en la figura 17, mientras que en los procesos para fabricar el pan dulce y la champurrada se presentan movimientos ineficientes como esperar y sostener, que pueden evitarse.

A continuación se presentan las propuestas de mejora de los diagramas de mano derecha y mano izquierda, para los procesos del pan dulce y la champurrada.

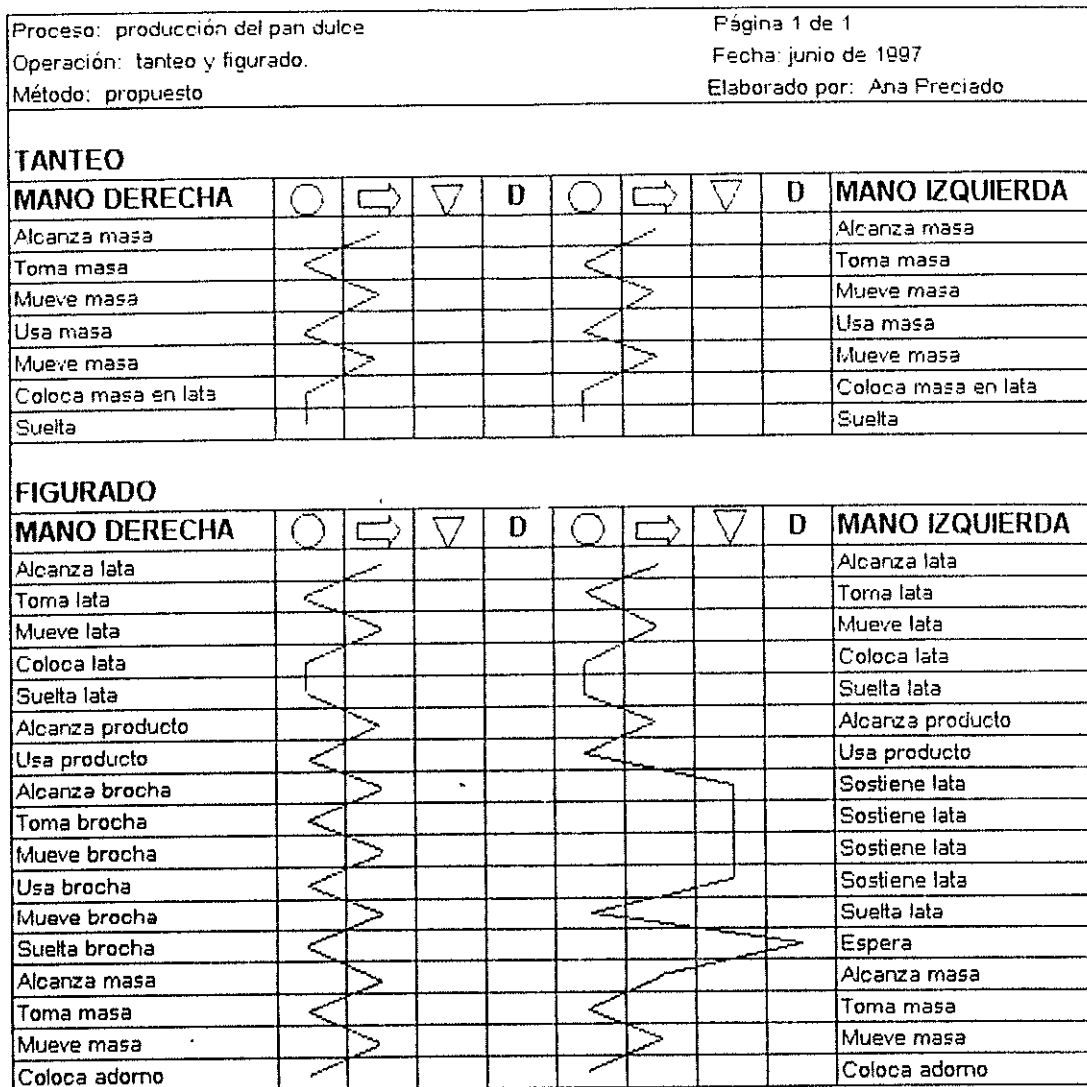
En el proceso de figurado del pan dulce se observa una disminución de tres movimientos y el número de demoras en la mano izquierda disminuye en un 85%.

Los transportes en la mano izquierda, aumenta en el método propuesto, lo que significa que sus movimientos se hacen más eficientes y simétricos.

Tabla XI. Comparación método actual con propuesto de los diagramas bimanuales, para el proceso de fabricación del pan dulce.

Movimientos	Método Actual		Método Propuesto	
	Mano derecha	Mano izquierda	Mano derecha	Mano izquierda
Operación	15	9	13	11
Transporte	12	6	11	8
Almacenaje	0	5	0	4
Demora	0	7	0	1

Figura 31. DIAGRAMA BIMANUAL



RESUMEN		MD	MI
Operación	○	13	11
Transporte	⇒	11	8
Almacenaje	▽	0	4
Demora	D	0	1

En el proceso de fabricación para champurrada el número de operaciones y transportes no cambia, sin embargo, el número de demoras se reduce en un 66%. Aunque los movimientos de esperar y sostener son ineficientes, el hecho de que la mano izquierda sostenga la lata en vez de esperar, hace más simétricos los movimientos.

Tabla XII. Comparación método actual con propuesto de los diagramas bimanuales, para el proceso de la champurrada.

Movimientos	Método Actual		Método Propuesto	
	Mano derecha	Mano izquierda	Mano derecha	Mano izquierda
Operación	10	8	10	8
Transporte	8	5	8	5
Almacenaje	0	2	0	4
Demora	0	3	0	1

Figura 32. DIAGRAMA BIMANUAL

Proceso: producción de la champurrada					Página 1 de 1				
Operación: tanteo y figurado.					Fecha: junio de 1997				
Método: propuesto					Elaborado por: Ana Preciado				
TANTEO									
MANO DERECHA	○	⇒	▽	D	○	⇒	▽	D	MANO IZQUIERDA
Alcanza masa									Alcanza masa
Toma masa		↗				↘			Toma masa
Mueve masa		↗				↘			Mueve masa
Usa masa		↗				↘			Usa masa
Mueve masa		↗				↘			Mueve masa
Coloca masa en lata		↘				↗			Coloca masa en lata
Suelta									Suelta
FIGURADO									
MANO DERECHA	○	⇒	▽	D	○	⇒	▽	D	MANO IZQUIERDA
Alcanza lata									Alcanza lata
Toma lata		↗				↘			Toma lata
Mueve lata		↗				↘			Mueve lata
Coloca lata		↘				↗			Coloca lata
Suelta lata									Sostiene lata
Alcanza palmeador									Sostiene lata
Toma palmeador		↗				↘			Sostiene lata
Mueve palmeador		↗				↘			Sostiene lata
Usa palmeador		↗				↘			Sostiene lata
Mueve palmeador		↗				↘			Suelta lata
Suelta palmeador									Espera

RESUMEN		MD	MI
Operación	○	10	8
Transporte	⇒	8	5
Almacenaje	▽	0	4
Demora	D	0	1

4.1.4 Leyes de la economía de movimientos

Además de las divisiones básicas del trabajo en elementos también se tienen los principios de la economía de movimientos. Los movimientos se proponen en base a:

- 1) uso del cuerpo humano,
- 2) disposición y condiciones en el lugar de trabajo.

A. Relativos al uso del cuerpo humano

1. Las manos deben comenzar y terminar simultáneamente las divisiones básicas de trabajo, que no se encuentren inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.
2. Los movimientos de las manos se mejoran a través de los diagramas bimanuales en donde se busca que los mismos sean simétricos y se efectúen simultáneamente al alejarse y acercarse al cuerpo.
3. Los movimientos deben ser continuos en línea curva.
4. Los "therbligs" utilizados deben limitarse a los del más bajo orden. Para estas operaciones al movimiento de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.
5. Para asir las herramientas deben emplear las falanges, o segmentos de los dedos, más cercanos a la palma de la mano.

B. Disposición y condiciones en el sitio de trabajo

1. Se deben tener sitios fijos para las herramientas y materiales, lo que les permitirá una secuencia de operaciones y eliminar o reducir los "therbligs" buscar y seleccionar.
2. Todos los materiales y las herramientas deben ubicarse dentro del perímetro normal de trabajo en el plano horizontal.
3. El alumbrado, ventilación y temperatura deben ser mejorados. La iluminación la mayor parte del tiempo es artificial, las temperaturas están oscilan entre 34 y 36°C y la ventilación es escasa.
4. Los espacios entre cada mesa de trabajo deben ser respetados y no cambiarlos constantemente. El mismo debe mantenerse en 1.5 metros.

Las medidas de las mesas de trabajo deben ser conforme a las medidas promedio de los trabajadores en el país. Para ello debe tomarse en cuenta, por el tipo de trabajo, el alcance horizontal de los operarios, para determinar el ancho; el alto de la mesa debe ser el apropiado según la altura promedio de los trabajadores; y por último, dependiendo de la longitud de la mesa debe colocarse el número de trabajadores en cada una.

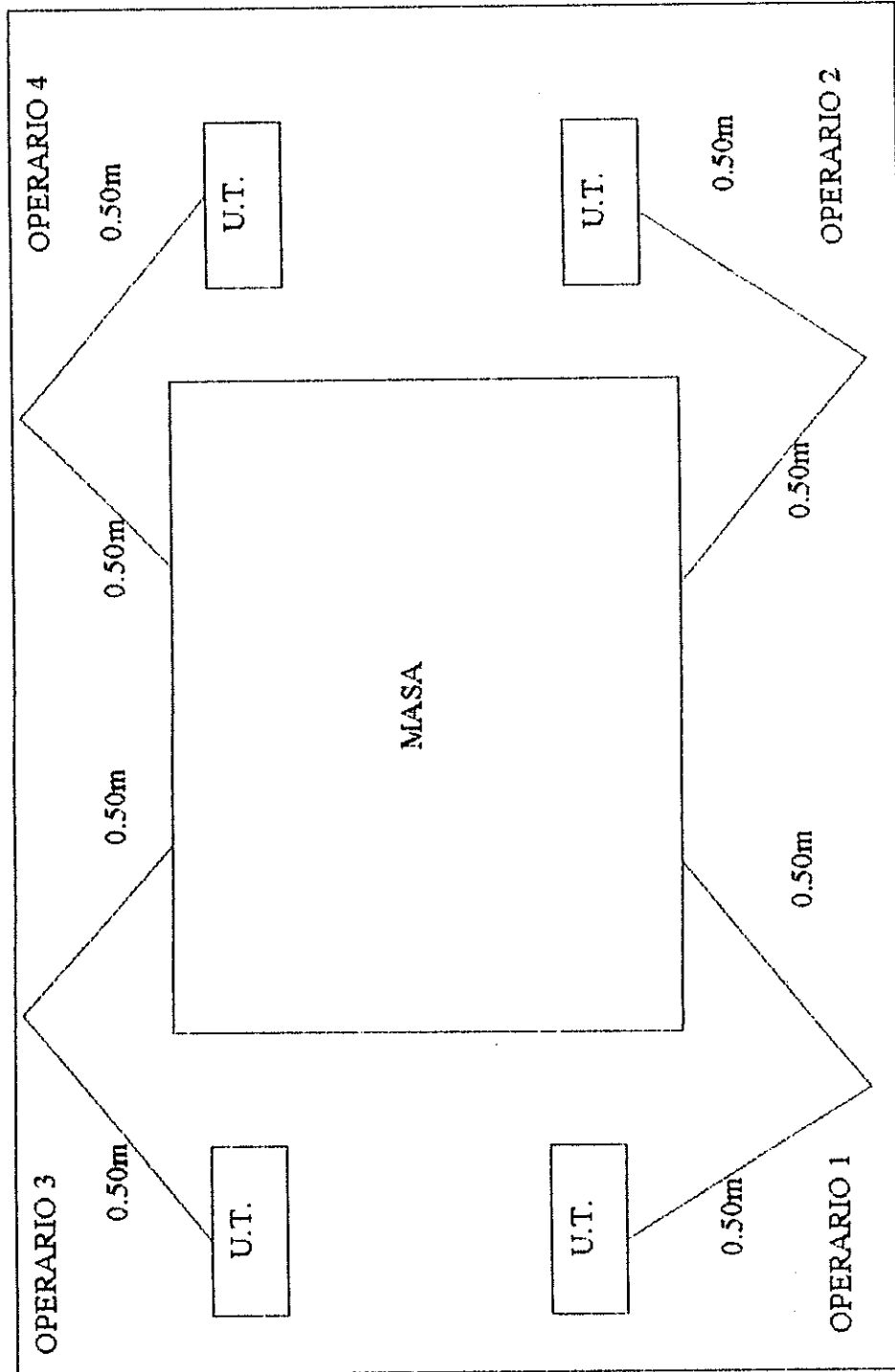
Las medidas de las mesas de trabajo son las siguientes:

Largo	246 cms.
Ancho	122 cms.
Alto	92 cms.

Estas medidas son apropiadas para las proporciones que se muestran en la tabla XIII, de los operarios en el país. En la figura 33 se observan las posiciones de los trabajadores y el alcance mínimo que deben tener para la colocación de sus herramientas de trabajo.

Las medidas de la tabla XIII fueron tomadas a personas adultas, por lo que no reúnen las condiciones físicas para los niños. La empresa permite la incorporación de personas a partir de los doce años de edad, por lo que debe tomar en consideración que las condiciones físicas de trabajo para ellos, debe ser adaptadas a sus necesidades, para su comodidad y mejor desarrollo en sus labores.

Figura 33. Alcances en las mesas de trabajo



U.T. = Utensilios de trabajo.

TABLA XIII

**Dimensiones corporales para operarios de 16 a 44 años
VARONES**

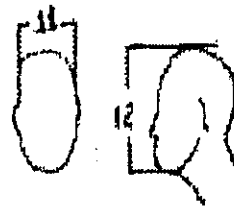
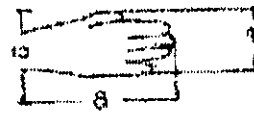
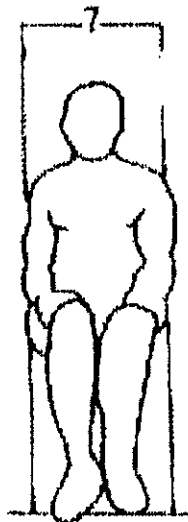
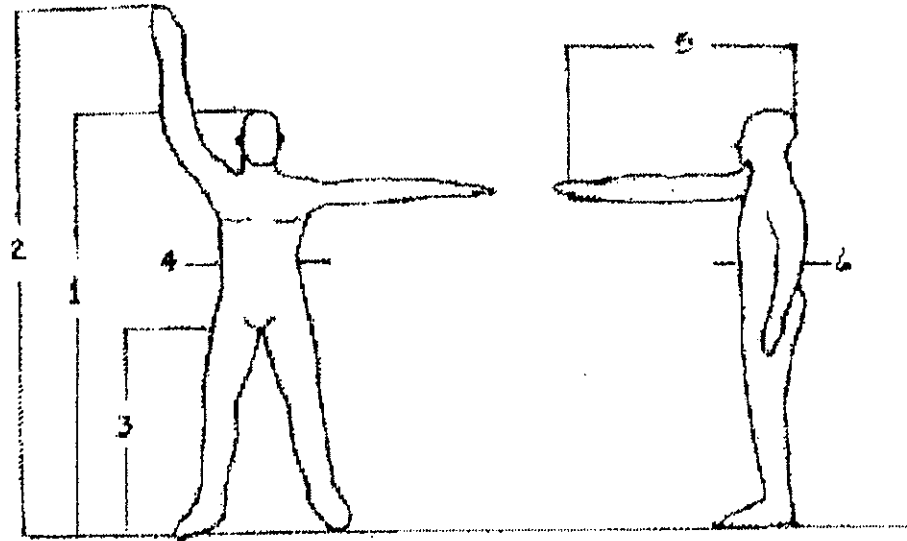
	NOMBRE DE LA DIMENSION	DIMENSIONES EN CENTIMETROS		
		Percentil 1	Percentil 2	Percentil 3
1	Estatura	147.74	161.05	175.87
2	Alcance vertical	188.10	205.09	228.42
3	Longitud entrepierna	71.90	81.09	91.54
4	Ancho de cintura	23.28	29.21	36.61
5	Alcance horizontal	67.38	73.27	79.19
6	Circunferencia de cintura	66.94	77.26	88.70
7	Ancho de hombros	35.85	39.90	45.30
8	Longitud de la mano	16.30	18.54	20.98
9	Ancho de la mano	8.30	9.50	10.70
10	Ancho de la muñeca	4.96	5.41	6.15
11	Ancho de la cabeza	14.05	15.17	16.05
12	Altura de la cabeza	19.15	21.78	24.17

**Dimensiones corporales para operarios de 16 a 44 años
MUJERES**

	NOMBRE DE LA DIMENSION	DIMENSIONES EN CENTIMETROS		
		Percentil 1	Percentil 2	Percentil 3
1	Estatura	140.06	150.39	157.40
2	Alcance vertical	176.50	188.88	200.50
3	Longitud entrepierna	73.00	79.75	86.50
4	Ancho de cintura	26.06	30.64	36.72
5	Alcance horizontal	61.65	67.88	73.50
6	Circunferencia de cintura	59.92	72.17	89.36
7	Ancho de hombros	33.97	36.76	40.43
8	Longitud de la mano	15.04	17.34	19.00
9	Ancho de la mano	7.23	8.49	9.30
10	Ancho de la muñeca	4.51	5.04	5.63
11	Ancho de la cabeza	13.69	14.60	15.31
12	Altura de la cabeza	18.54	20.48	21.97

NOTA: Las medidas se tomaron en operarios que utilizaban ropa liviana.
INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá).

Figura 34. Medidas corporales



4.2 Análisis de los puestos de trabajo

El último paso que supone la organización, una vez establecidos los diversos departamento y niveles jerárquicos, es la definición precisa de las actividades que deben llevarse a cabo en cada unidad de trabajo. Esta unidad concreta recibe el nombre de "puesto". Un puesto puede definirse como una unidad de trabajo específica e impersonal. 1

- a. **Unidad de trabajo.** Significa que se ha llegado a la parte final, del aspecto teórico y se está en la determinación última de las actividades de lo que cada ser humano debe hacer. A partir de este momento tiene que hacerse referencia del contacto que esta unidad teórica tiene con las personas concretas que han de ocupar el puesto.
- b. **Específica.** El puesto se constituye ante todo con lo que "debe hacerse" -las actividades concretas que están encomendadas a la persona que ocupa cada unidad de trabajo- y "lo que se requiere que el trabajador tenga" para poder ocuparlo.
- c. **Impersonal.** El puesto es unidad teórica y, por lo mismo, no se refiere a las personas concretas que lo ocupan. Así, lo más frecuente es que el puesto esté ocupado por varias personas, simultáneamente.

Puesto: es el conjunto total de tareas, deberes y responsabilidades asignadas a uno o más individuos, cuyo trabajo sea de la misma naturaleza y del mismo nivel.

Tarea: se define como uno o más elementos que constituyen una actividad definida, es decir, un paso lógico y necesario para el desempeño del trabajo de un empleado. Un elemento de la tarea es el paso más pequeño en el que es lógico subdividir una actividad laboral sin analizar los movimientos, los traslados o los procesos mentales por separado.

Deber: es un grupo de tareas que constituyen una de las actividades definidas y principales que conforman el trabajo realizado.

Responsabilidad: es un deber o conjunto de deberes que describen el objetivo o las razones más importantes de la existencia de un puesto.

Habilidad: es la capacidad que cualquier trabajador que desempeña un puesto, debe tener de antemano.

Función: es un conjunto de tareas (cargos por horas) o atribuciones (cargos por meses) que el ocupante del cargo ejerce de manera sistemática y reiterada, o un individuo que, sin ocupar un cargo, desempeña una función de manera transitoria o definitiva. Para que un conjunto de tareas o atribuciones constituya una función, se requiere que haya repetición al ejecutarlas.

Las descripciones cuidadosas de los puestos, también son esenciales para tomar decisiones sobre el personal, tales como: selección, capacitación, ascenso y transferencias.

La descripción de los puestos en los procesos de producción de pan tradicional se presentan a continuación e incluyen a todas las personas que toman parte en él.

A.	PUESTO:	Gerente de producción.
	REPORTA A:	Gerencia general.
	LE REPORTAN:	Asistente de producción. Jefes de turno: día, tarde y noche. Jefe de distribución. Encargado de bodega.
	UBICACIÓN:	Gerencia de producción.

REQUISITOS

- a. Formación: ingeniero industrial o administrador de empresas, con conocimientos en computación.
- b. Experiencia: habilidad para el ejercicio profesional. Nociones generales de los procesos productivos, experiencia de dos a tres años en cargos similares.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Consiste en organizar, supervisar y desarrollar el proceso de producción desde la recepción de materia prima, hasta la distribución del producto a ventas.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Controlar y minimizar los costos de producción.
2. Verificar y controlar permanentemente la calidad de los productos.
3. Supervisar la compra de materias primas.
4. Brindar al departamento de ventas, buen servicio, puntualidad y responsabilidad.
5. Luchar por los objetivos de desarrollo de la empresa.
6. Organizar y programar las reuniones semanales con los jefes de turno.
7. Visitar permanentemente los centros de producción, ubicados en dos de las tiendas.
8. Responsable de bodega y distribución
9. Controlar la higiene en el área de trabajo
10. Responsable de la seguridad en el área de producción
11. Autorización de boletas para el médico y medicina del departamento de producción.
12. Encargado de Recursos Humanos del departamento.
13. Desarrollar productos nuevos que contengan los nutrientes necesarios para una buena alimentación y aceptación dentro del mercado.
14. Responsable del cuidado de la maquinaria y equipo de producción y distribución.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Ventas.
Gerencia General.
Mercadeo.
Contabilidad.
Recursos humanos.
Caja.
Bodega.
Distribución.

B. PUESTO: Asistente de producción.
REPORTA A: Gerencia de producción.
LE REPORTAN: Mensajero, bodeguero.
UBICACIÓN: Departamento de producción.

REQUISITOS

- a. **Formación:** perito contador con conocimientos de computación.
- b. **Experiencia:** habilidad para el ejercicio profesional, nociones generales de contabilidad, habilidad para manejo de números y cuentas, experiencia de un año en puestos similares.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Responsable de la compra de productos e insumos para el departamento de producción, así como también de las órdenes y pedidos del departamento para el proceso productivo. Responsable del control de calidad y precios de los mismos.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Rendir informe cada semana, de los gastos de producción.
2. Completar órdenes de producción de acuerdo a los pedidos de ventas.
3. Rendir informes de producción y listas de distribución.

4. Supervisar calidad de la materia prima que se compra.
5. Supervisar área de producción, distribución y bodega.
6. Completar órdenes de compra de materia prima.
7. Controlar las compras y ventas de otros productos que se venden en tiendas.
8. Controlar los suministros.
9. Controlar la transportación de materia prima desde el lugar de compra hasta la fábrica (fletes de fruta, compra de materia prima en menor escala).
10. Asistir a todas las actividades planificadas por el departamento de producción.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Gerente de Producción.
 Jefes de producción.
 Jefe de distribución.
 Bodega.
 Ventas.
 Caja.
 Contabilidad.

C.	PUESTO:	Jefe de producción turno día y tarde.
	REPORTA A:	Gerente de producción.
	LE REPORTAN:	Encargados de panadería y pastelería.
	UBICACIÓN:	Oficina de producción.

REQUISITOS

- a. **Formación:** estudiante o pensum cerrado de la carrera de ingeniería industrial, administración de empresas, ingeniería en alimentos o carrera a fin, con conocimientos en computación y nociones generales de panificación.
- b. **Experiencia:** dos años en cargos similares.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Supervisar y controlar el proceso productivo. Responsable de que se cumplan los controles de calidad (presentación, buen sabor, ciclo de vida, color, tamaño, etc.).

FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Controlar el proceso productivo desde la fase inicial hasta la final.
2. Responsable del proceso de mojado en producción.
3. Responsable del área de pastelería.
4. Control de la cantidad de insumos utilizados.
5. Revisar y controlar de la higiene en el área de producción.
6. Revisar los pedidos de producto de las tiendas.
7. Controlar el rendimiento de los productos.
8. Responsabilizarse por entregar producto en perfectas condiciones a distribución.
9. Supervisar el horario de entrega del producto.
10. Responsabilizarse de la calidad del producto.
11. Informar al Gerente de producción.
12. Responsable de la distribución del producto.
13. Programar reuniones periódicas con su personal.
14. Controlar la higiene en los servicios que utiliza el personal.
15. Colaborar en la elaboración de políticas para el mejor desarrollo del recurso humano
16. Efectuar corte de caja.
17. Llevar control de los costos semanales.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Gerente de producción.
Encargados de panadería y pastelería.
Asistente de producción.

Bodega.
Distribución.
Caja.
Contabilidad.

D. PUESTO: Encargado de bodega.
REPORTA A: Gerente de producción.
Asistente de producción.
LE REPORTAN: Asistente de bodega.
UBICACIÓN: Bodega.

REQUISITOS

- a. Formación: Perito Contador con conocimientos en programas contables.
- b. Experiencia: nociones generales de contabilidad, habilidad en el manejo de números y cuentas, experiencia de un año en cargos similares.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Responsabilizarse del ingreso y egreso de productos e insumos a la bodega. Es el responsable del control de existencias y del buen estado de las mismas.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Responsabilizarse de las existencias en bodega.
2. Responsable de recibir y revisar los productos a los proveedores, de acuerdo al pedido hecho por producción (cantidad, tamaño, calidad, peso, etc.).
3. Controlar y supervisar las órdenes de pedido de producción.
4. Abastecer de materia prima a los diferentes turnos de producción.
5. Controlar la calidad de los productos complementarios que ingresan a bodega.
6. Colocar los productos, cuando no lo hacen los proveedores.

7. Velar por el buen uso y conservación del equipo que se utiliza en el departamento.
8. Responsabilizarse de mantener limpia el área de bodega.
9. Supervisar el trabajo del asistente.
10. Revisar el inventario periódicamente.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Gerente de Producción.
 Asistente de producción.
 Jefes de producción.
 Distribución.
 Mercadeo.
 Proveedores.

E.	PUESTO:	Asistente de bodega.
	REPORTA A:	Jefe de bodega Asistente de producción.
	LE REPORTAN:	Ninguno.
	UBICACIÓN:	Bodega.

REQUISITOS

- a. Formación: estudios a nivel secundario.
- b. Experiencia: habilidad en el manejo de números y cuentas, experiencia de un año en cargos similares.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Responsabilizarse del ingreso y egreso de productos e insumos a la bodega y sustituir al jefe de bodega en periodos de ausencia.

FUNCIONES ESPECIFICAS

1. Hacer limpieza diariamente de la bodega.
2. Responsabilizarse de recibir y chequear los producto a los proveedores ; de acuerdo al pedido hecho por producción (cantidad, tamaño, calidad, peso, etc.).
3. Controlar la calidad de los productos complementarios que ingresan a bodega.
4. Colocar de productos en el área respectiva en bodega.
5. Despachar materia prima a los diferentes turnos.
6. Preparar materia prima para la crema de pastelería.
7. Fabricar azúcar glass.
8. Solicitar la materia prima para pruebas 3 veces por semana.
9. Responsabilizarse de las existencias en bodega.
10. Velar por el uso adecuado y conservación del equipo que se utiliza en el Departamento.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Asistente de producción.
Jefes de producción.
Distribución.
Mercadeo.
Proveedores.

F. PUESTO:	Encargado de panadería.
REPORTA A:	Jefe de turno.
LE REPORTAN:	Ayudantes.
UBICACIÓN:	Área de producción.

REQUISITOS

- a. Formación: estudios secundarios, conocimientos de panificación.

- b. **Experiencia:** habilidad en el manejo de personal, experiencia laboral de tres años en la panificación.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Responsable del proceso productivo en sí. Es responsable de la buena calidad del producto.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Responsabilizarse del proceso productivo, desde el inicio hasta el final.
2. Controlar los costos semanales.
3. Controlar y supervisar las medidas adecuadas de insumos en la producción.
4. Responsable de la calidad del producto (sabor, tamaño, peso, color, etc.).
5. Controlar el uso de la materia prima.
6. Controlar y revisar la cantidad de productos que se elaboran.
7. Responsable del buen uso y conservación de todo el equipo que se utiliza en producción.
8. Responsable de la limpieza de los utensilios que se usan en el proceso productivo.
9. Responsable de la limpieza del área de trabajo.
10. Debe cumplir con los horarios de entrega del producto.
11. Supervisión y chequeo del personal que participa en el proceso productivo y que está a su cargo.
12. Mantener orden y disciplina en el área de trabajo.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Jefe de turno.
Gerente de producción.
Ayudantes de panadería.
Bodega.

G.	PUESTO:	Asistente de panadería.
	REPORTA A:	Jefe de panadería.
	LE REPORTAN:	Ayudantes.
	UBICACIÓN:	Producción.

REQUISITOS

- a. **Formación:** estudios a nivel secundario, nociones generales de panificación.
- b. **Experiencia:** habilidad en el manejo de personal, experiencia laboral de un año en la panificación.

DESCRIPCION GENERAL

Apoya al jefe de panadería en el proceso productivo. Debe trabajar con disciplina y responsabilidad.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Apoyar en todas las actividades al jefe de panadería
2. Responsable de la calidad del producto (sabor, tamaño, peso, color, etc.)
3. Controlar el uso de la materia prima
4. Responsabilizarse del buen uso y conservación de todo el equipo que se utiliza en producción.
5. Responsabilizarse de la limpieza de los utensilios que se usan en el proceso productivo.
6. Responsabilizarse de la limpieza del área de trabajo.
7. Cumplir con su horario de trabajo.
8. Cumplir con los horarios de entrega del producto.
9. Supervisar y revisar el trabajo de los ayudantes que están a su cargo.
10. Mantener orden y disciplina en el área de trabajo.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Jefe de panadería.
Jefe de producción.
Gerente de Producción.
Ayudantes de panadería.
Distribución.
Bodega.

H.	PUESTO:	Hornero.
	REPORTA A:	Jefe de producción.
	LE REPORTAN:	Ayudante.
	UBICACIÓN:	Producción.

REQUISITOS

- a. Formación: estudios a nivel secundario.
- b. Experiencia: conocimientos generales de panificación, experiencia de un año en puestos similares.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Responsable directo del horneado del producto en el proceso de producción, con precaución, responsabilidad e higiene.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Controlar la temperatura de los hornos.
2. Hornear.
3. Responsabilizarse porque el producto salga en su punto de cocimiento exacto.
4. Controlar el crecimiento del producto en la cámara.
5. Responsabilizarse de la higiene en los instrumentos que utiliza.

6. Responsabilizarse de la higiene en el área de trabajo.
7. Cuidar los hornos.
8. Tomar medidas de precaución para evitar accidentes.
9. Exigir orden y disciplina en el área de trabajo.
10. Asistir al departamento de producción en lo que sea necesario.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Encargado de panadería.
 Jefe de producción de turno.
 Gerente de producción.
 Distribución.

L	PUESTO:	Ayudante de panadería.
	REPORTA A:	Encargado de panadería.
	LE REPORTAN:	Ninguno.
	UBICACIÓN:	Producción.

REQUISITOS

- a. Formación: saber leer y escribir.
- b. Experiencia: ninguna.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Apoyo al encargado de panadería en el proceso productivo. Debe trabajar con disciplina y responsabilidad.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Apoyar en todas las actividades al encargado de panadería.

2. Lavar batidora diariamente.
3. Engrasar las latas.
4. Palmear todo el producto.
5. Cuidado en el manejo de materias primas y pastas delicadas.
6. Hacer esponjas para turno noche (ayudantes turno tarde).
7. Responsable de la limpieza de los utensilios que se utilizan en el proceso productivo (mesas, tableros, etc.).
8. Guardar los utensilios.
9. Realizar la limpieza en el área de trabajo.
10. Mantener orden y disciplina en el área de trabajo.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Jefe de producción.
 Gerente de Producción.
 Ayudantes de panadería.
 Distribución.
 Bodega.

J.	PUESTO:	Encargado de limpieza.
	REPORTA A:	Jefes de turno de producción.
	LE REPORTAN:	Ayudantes de limpieza.
	UBICACIÓN:	Fábrica en general.

REQUISITOS

- a. Formación: estudios a nivel primario.
- b. Experiencia: ninguna.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Supervisar la limpieza de toda la fábrica, especialmente el departamento de producción.

RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS

1. Colaborar con la limpieza general de toda la fabrica 2 ó 3 veces por semana.
2. Colaborar y supervisar la limpieza del departamento de producción diariamente.
3. Llevar control del diesel y cargar de combustible los hornos.
4. Control de limpieza de acuerdo a las diferentes áreas.
5. Responsable del personal de limpieza y de supervisar el trabajo que ellos hacen.
6. Limpiar las áreas adicionales (donde sea necesario).
7. Atender solicitudes de los diferentes jefes de los departamentos.
8. Colaborar en el traslado de equipo de un lugar a otro.
9. Velar por el buen uso y cuidado del equipo de limpieza.

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Gerente de Producción.
Jefes de turno de producción.
Ayudantes de limpieza.

K.	PUESTO:	Conserje.
	REPORTA A:	Jefe de limpieza.
	LE REPORTAN:	Ninguno.
	UBICACIÓN:	Fábrica en general.

REQUISITOS

- a. Formación: saber leer y escribir.
- b. Experiencia: ninguna.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Realizar la limpieza de toda la fábrica, especialmente el departamento de producción.

RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS

- 1. Limpiar la fábrica 2 ó 3 veces por semana.
- 2. Limpiar diariamente, todos los departamentos de la fábrica.
- 3. Ayudar a cargar los tanques de combustible de cada uno de los hornos.
- 4. Limpiar las cámaras de crecimiento.
- 5. Lavar las cajas donde se transporta el producto a las tiendas.
- 6. Colaborar en el traslado de equipo de un lugar a otro.
- 7. Atender solicitudes de los diferentes jefes de los departamentos.
- 8. Velar por el buen uso y cuidado de los utensilios de limpieza.
- 9. Colaborar en todas las actividades planificadas en la fábrica, donde se requiera su ayuda.
- 10. Asistir en lo que sea necesario al jefe de limpieza

CONTACTOS PERMANENTES INTERNOS

Jefe de limpieza.
Gerente de producción.
Jefe de producción.
Cocina.

4.3 Descripción del proceso

El nuevo proceso de producción debe incluir cambios en cuanto a seguir procedimientos de controles establecidos con los cuales se pueda garantizar la calidad del producto final.

Procedimiento de fabricación del pan francés

1. El encargado del turno debe revisar la cantidad de materia prima que es despachada por bodega, la cual debe coincidir con la cantidad descrita en la orden de producción.
2. Para cumplir con la formulación establecida, el encargado debe pesar toda la materia prima por mínima que sea la que se va a utilizar.
3. El personal debe limpiar todas las bandejas a utilizar con espátulas y toallas.
4. Debe medirse la temperatura de la pasta y dejarla de acuerdo a las especificadas en la tabla XIV
5. El tiempo de reposo de la masa antes del segundo cilindrado debe ser de una hora.
6. Deben pesar las porciones del producto en crudo, cada sesenta unidades.
7. Las latas deben llenarse con las siguientes cantidades: pan francés grande 25 unidades y pan francés pequeño 60 unidades.
8. Inspeccionar el figurado en cada carro que se vaya completando.

9. El tiempo y la temperatura en la cámara de crecimiento para el crecimiento del producto debe ser como lo indica la tabla XIV
10. El tiempo y la temperatura del horno para la cocción debe ser como lo indica la tabla XIV

Procedimiento de fabricación del pan dulce

1. El encargado del turno debe revisar la cantidad de materia prima que es despachada por bodega, la cual debe coincidir con la cantidad descrita en la orden de producción.
2. Para cumplir con la formulación establecida, el encargado debe pesar toda la materia prima por mínima que sea la que se va a utilizar.
3. El personal debe limpiar todas las bandejas a utilizar con espátulas y toallas.
4. El operario debe medir la temperatura de la pasta y dejarla de acuerdo a las especificadas en la tabla XIV
5. Deben pesar las porciones del producto, cada cuarenta unidades.
6. Las latas deben llenarse con las siguientes cantidades: pan dulce grande 24 unidades y pan dulce pequeño 40 unidades.
7. Inspeccionar el figurado en cada carro que se vaya completando.
8. El tiempo y la temperatura en la cámara de crecimiento para el crecimiento del producto debe ser como lo indica la tabla XIV

9. El tiempo y la temperatura del horno para la cocción debe ser como lo indica la tabla XIV

Procedimiento de fabricación de la champurrada.

1. El encargado del turno debe revisar la cantidad de materia prima que es despachada por bodega, la cual debe coincidir con la cantidad descrita en la orden de producción.
2. Para cumplir con la formulación establecida, el encargado debe pesar toda la materia prima por mínima que sea la que se va a utilizar.
3. El personal debe limpiar todas las bandejas a utilizar con espátulas y toallas.
4. Deben pesar las porciones del producto, cada cuarenta unidades.
5. Las latas deben llenarse con las siguientes cantidades: champurrada grande 15 unidades y champurrada pequeña 24 unidades.
6. Inspeccionar el figurado en cada carro que se vaya completando.
7. El tiempo y la temperatura del horno para la cocción debe ser de 275 °C.

La temperatura del agua para los tres productos debe ser de acuerdo a la fórmula siguiente:

Temperatura del agua = 50 °C – (temperatura de la harina + temperatura del ambiente)

Donde 50 °C es una constante.

TABLA XIV. ESTÁNDARES

Temperatura de la pasta	Tiempo de reposo	Temperatura de la cámara	Tiempo de la cámara	Temperatura del horno	Tiempo de horneado
24°C	1 hr.	40°C 25°C	1 hr. 2 hrs.	300°C	22 min.
23°C	1 hr. 20 min.	40°C 25°C	1 hr. 20 min. 2 hrs. 20 min.	300°C	22 min.
22°C	1 hr. 40 min.	40°C 25°C	1 hr. 40 min. 2 hrs. 40 min.	300°C	22 min.
21°C	2 hrs.	40°C 25°C	2 hrs. 3 hrs.	300°C	22 min.
20°C	2 hr. 20 min.	40°C 25°C	2 hr. 20 min. 3 hrs. 20 min.	300°C	22 min.
19°C	2 hr. 40 min.	40°C 25°C	2 hr. 40 min. 3 hrs. 40 min.	300°C	22 min.
18°C	3 hrs.	40°C 25°C	3 hrs. 4 hrs.	300°C	22 min.

NOTA: el pan francés debe hornearse a 350 °C en los hornos Zuchelli, Pavailler y Maquipan. Para el horno de leña se tiene un intervalo de 450 °C y 350 °C

Cuanto la temperatura del ambiente se encuentra entre 22 °C - 26 °C la temperatura de la pasta debe quedar a 22 °C

Si la temperatura ambiente está debajo de 22 °C, la temperatura de la pasta debe ser de 24 °C

4.4 Diseño del sistema de producción

Para el sistema de producción deben llevarse a cabo los siguientes pasos.

1. Evaluación pesado de materiales
 - 1.1 Tomar dos materias primas al azar y pesar.
 - 1.2 Si existe inconformidad, corregir inmediatamente.

El material debe subir desde bodega ya con los "batch" establecidos para cada producto.
2. Evaluación de orden de las mezclas
 - 2.1 Observar el orden de mezclado y la cantidad de materiales.
 - 2.2 Si existe inconformidad rechazar el batch.
3. Evaluación de temperatura de pasta
 - 3.1 Medir la temperatura de la pasta.
 - 3.2 Si la temperatura es menor que el estándar de la tabla XIV, proporcionarle más tiempo de mezclado, hasta que alcance la normada.
 - 3.3 Si es mayor que el estándar de la tabla XIV, rechazar el batch.
4. Evaluación figurado
 - 4.1 Tomar una muestra de la producción cruda.
 - 4.2 Comparar con las especificaciones de cada producto.
 - 4.2 Si la cantidad de producto que no cumple las condiciones es mayor que el 10% de la muestra rechazar y corregir el batch.

5. Evaluación horneado

- 5.1 Observar el pirómetro del horno y comparar la temperatura de éste con la temperatura normada en la tabla XIV.
- 5.2 Si existe inconformidad, corregir inmediatamente.

6. Evaluación producto final.

- 6.1 Tomar muestras del 5% del producto final.
- 6.2 Comparar con los estándares de calidad establecidos.
- 6.3 Si la inconformidad de la muestra es mayor que el 10%, se inspeccionará el 100% y se enviará solamente el producto que cumpla con las características establecidas.

Para llevar a cabo todo lo planteado deberá, capacitarse y hacer participe a todo el personal de los cambios planteados.

Aceptar las sugerencias de los empleados después de realizar ciertas pruebas y mejorarlas.

La implementación del sistema implica un cambio y existe cierta resistencia al mismo, por lo que debe motivarse al personal para que colabore con las nuevas propuestas. Puede aplicarse un plan de incentivos como el que se propone en el apéndice A.



5. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

5.1 Introducción a la seguridad e higiene industrial

Los accidentes de trabajo comenzaron a tomar importancia hace 150 años aproximadamente, cuando se llevó a cabo la Revolución Industrial. Esta convirtió a los pequeños talleres familiares en fábricas de gran escala de producción.

Al principio, en Inglaterra (como resultado de importantes inventos que transformaron la tecnología industrial) la industria textil alcanzó gran auge, pasando de la producción casera a la fabril. Esto dio lugar a gran demanda de mano de obra (especialmente de menores de edad) que trabajaban en pésimas condiciones y que como resultado de ellas, sufrían muchos accidentes.

Esta situación alarmó a los trabajadores industriales y empresarios y a la opinión pública en general. El problema que presentaban las condiciones de trabajo comenzó a apasionar a un gran número de dirigentes laborales y a empresarios. Al mismo tiempo que el gobierno comenzaba a preocuparse por resolver el problema de los accidentes, tratando de mejorar las condiciones de trabajo por medio de la legislación.

En 1844 las primeras leyes de protección al trabajador, aceptaron la responsabilidad por la integridad física de los laborantes. En ese mismo año se promulga la Ley de Fábricas, recomendaciones y medidas para la protección de la salud y vida de los trabajadores.

En otros países, la situación era muy similar; en Francia, Alemania, Dinamarca, Suiza, etc., las asociaciones profesionales de trabajadores y patronos

comenzaron a preocuparse por las consecuencias de la introducción de la máquina en los talleres. Hasta entonces, habían sido pequeños talleres familiares de artesanía. En Francia la legislación de seguridad e higiene en las fábricas fue promulgada en 1897. En Alemania y otros países de Europa, también promulgaron los reglamentos para la protección física del trabajador, durante la segunda mitad del siglo XIX.

En Estados Unidos, en 1877, se publicó una ley que estableció los resguardos a las distintas máquinas y especificaba detalladamente las condiciones físicas de una fábrica. Al mismo tiempo, se obligó a los patronos a notificar los accidentes del trabajo.

Tanto en Europa como en América, se incluía en las leyes laborales la responsabilidad del patrono de suministrar un lugar saludable y seguro para sus trabajadores.

Además de la protección contra los accidentes del trabajo, en 1869 se promulga en Alemania, una legislación referente a las enfermedades profesionales. Este ejemplo dio lugar a que en los demás países que comenzaban a industrializarse, las personas se preocuparan por los accidentes del trabajo y por las enfermedades debidas a las tareas arriesgadas y al uso de sustancias tóxicas que ya formaban parte en la ejecución de ciertos procesos industriales.

5.2 Seguridad industrial

La Seguridad Industrial es un conjunto de conocimientos científicos de aplicación tecnológica que tiene por objeto evitar accidentes en el trabajo.

En un principio, la panadería fue un trabajo artesanal, se ha desarrollado con el paso del tiempo. Las necesidades aumentan día a día y con ellas la demanda del

producto, en este caso se trata de uno de los consumos básicos. Esta demanda agilizó los procesos a través de maquinarias, cada vez más sofisticadas, como lo es el caso de Alimentos XELAPAN.

La empresa carece de un comité o sistema de seguridad industrial. Cierta parte de sus procesos se realizan todavía de forma artesanal, en la producción de pan tradicional. Un 75% del proceso se realiza de manera industrial. Éste proceso lleva a la creación de normas y procedimientos por parte de la empresa para protección de sus trabajadores e instalaciones.

La seguridad industrial está al servicio de los trabajadores y su ambiente de trabajo, para proteger su vida y salud.

5.3 Higiene industrial

La higiene industrial es un método científico, que tiene como objetivo conservar y mejorar la salud física de los trabajadores, en relación inmediata con el trabajo desempeñado.

Alimentos XELAPAN proporciona un producto de consumo humano, por lo que la atención estricta a la higiene personal es un factor importante. Por ejemplo, algunas veces es difícil evitar que las grasas, polvos o fluidos se pongan en contacto con los ojos. Al reducir el tiempo de contacto disminuyen los peligros de contraer, alguna infección.

La higiene de los trabajadores debe ser prioritaria para evitar la contaminación de los productos; tanto durante el proceso de elaboración como en la manipulación del producto final.

5.4 Riesgos de trabajo

Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores. Los más comunes, dentro de la empresa, son: eléctricos y mecánicos.

El riesgo es una función de la probabilidad de una pérdida (amenaza) y de la magnitud de la pérdida potencial X (la magnitud de una pérdida potencial).

5.4.1 Riesgos eléctricos

En la fábrica toda la maquinaria funciona con electricidad: hornos, amasadoras, batidoras, etc. Esto constituye un riesgo latente dentro de la misma.

Los riesgos producidos por la electricidad se dividen según a quien dañen en:

- **las personas:** por descarga eléctrica; por quemaduras directas, y por lesiones secundarias consecuencia de descargas no mortales y
- **las propiedades:** consecuencia de fuegos y explosiones.

El riesgo común al que se encuentran expuestos los trabajadores son las quemaduras, debido al contacto que los horneros tienen a diario con ellos. Las descargas eléctricas tienen probabilidad de ocurrencia menor, porque la maquinaria tiene un mantenimiento constante y dispositivos de seguridad para evitar este accidente.

El gas propano es distribuido por la planta a través de tuberías pegadas a las paredes y los cilindros se encuentran en el exterior de la planta (ver figura 1). La precaución a tomar es la revisión periódica de dichas tuberías.

Los extintores que se coloquen en el área de panadería deben ser de polvo químico, con una capacidad de 25 libras, debido al tipo de material y maquinaria utilizados en el proceso.

Se necesita un mínimo de extintores, accesibles al trabajador; si no es posible, deben dibujarse flechas en la pared con indicaciones de la dirección en donde se encuentra ubicado. La altura máxima a la que deben colocarse es de 1.5 metros en el área en donde se encuentra el horno de leña y el horno pavailer, en el pasillo y en el tercer nivel, debe colocarse un extintor con las características ya indicadas.

5.4.2 Riesgos mecánicos

Las lesiones ocasionadas por las máquinas se deben, en general, a una falta de comprensión de los riesgos. Por ejemplo: el uso indebido de las amasadoras, batidoras, hornos, laminadora, cilindro. En la mayoría de los casos ignoran los dispositivos de seguridad de la maquinaria.

- **Amasadora:** esta máquina cuenta con una canasta que permite al tazón dejar de girar, al levantarla. Los operarios necesitan inspeccionar las masas, debido a las necesidades del proceso de producción. Pero en la mayoría de los casos no utilizan adecuadamente dicha máquina, ya que introducen el brazo en una abertura pequeña que existe entre el tazón y la canasta, aún cuando la máquina se encuentra en movimiento.
- **Hornos:** los horneros no cierran las llaves de seguridad de paso de gas.
- **Batidoras:** introducen las manos en la máquina, sin detenerla.

- **Cilindro:** al usarlo, introducen la mano para empujar la masa en los rodillos.

Todas las máquinas se diseñan para tareas comunes, utilizando el movimiento. Esta, por lo tanto, es la propiedad fundamental que, al establecer contacto con el ser humano, es la causa principal de los accidentes en las máquinas.

5.5 Enfermedades de trabajo

Para entender cómo los factores de tensión ambiental disminuyen el funcionamiento del trabajador y afectan su salud, es necesario comprender el concepto de sobrecarga mental y observar la situación correspondiente.

Un estado de sobrecarga mental se produce cuando las exigencias superan la capacidad del individuo. Esta situación se da al enfrentar un gran número de demandas (o estímulos) al mismo tiempo. En este estado de sobrecarga pueden darse dos resultados:

1. El individuo desarrolla destreza como consecuencia de su práctica gran parte de sus actividades las realiza automáticamente, como sucede con los panaderos, ellos tienen grabada en la mente, la forma de cada uno de los productos.
2. El individuo ignora información, prestando atención sólo a lo más relevante. Como lo son los procedimientos adecuados para el manejo de la maquinaria.

Los resultados obtenidos de experimentos sobre funciones o tareas complejas demuestran que cuando el individuo se encuentra en una situación de sobrecarga mental, el esfuerzo requerido se manifiesta también a nivel fisiológico como:

cansancio, agotamiento y otros síntomas físicos. Cuando esta sobrecarga es duradera, da origen a diversas enfermedades.

Se recomienda que en el caso del área de panadería se rote a los operarios en cuanto al tanteo y figurado de los productos. Ya que a pesar de que no requieren mayor esfuerzo representan para el trabajador un cansancio, debido al tiempo y cantidades de producto que realizan de la misma forma.

5.6 Concepto de accidente

Es cualquier acontecimiento imprevisto, que interrumpe o interfiere una actividad. El accidente no implica necesariamente, alguna lesión.

Un accidente es un suceso inesperado que interrumpe el proceso de trabajo y conlleva el potencial de daño de perjuicio. Los accidentes pueden o no ocasionar la muerte, lesiones o daño en la propiedad, pero si tienen el potencial para hacerlo. Un accidente puede atribuirse a un factor humano, a un factor de trabajo (operaciones, herramientas, equipo y los materiales) o a un factor ambiental.

Accidente de trabajo: Es toda lesión que sufre un trabajador en el puesto de trabajo y cumple con 2 requisitos:

1. Que el accidente tenga relación con el trabajo.
2. Que sea dentro del horario de trabajo.

Accidente común: es el que sufre el trabajador fuera del horario y de la empresa.

Peligro: es una condición que daña el equipo o a las instalaciones. Hay pérdida de material, de la propiedad o una disminución de la capacidad de ejecutar una función determinada.

Amenaza: es inherente en una situación y depende de la exposición relativa a una contingencia.

Daño: es la gravedad del perjuicio o la magnitud de la pérdida que resulta de un riesgo incontrolable.

5.6.1 Causas de los accidentes

Las lesiones son el resultado de una combinación de riesgos materiales y errores humanos corregibles. La corrección de uno u otros generalmente evita la lesión. La seguridad máxima en el trabajo sólo se obtiene eliminando o reduciendo al máximo los riesgos materiales y recurriendo a todos los medios disponibles de control en los hábitos y prácticas de trabajo, con la vista fija en la seguridad.

Los accidentes de trabajo pueden computarse directa e indirectamente a fallas humanas. El ser humano no es un equipo mecánico y por lo tanto, su rendimiento no puede predecirse totalmente, ya que a veces se cometen errores.

En general se puede definir un accidente como cualquier acto que interrumpe un proceso continuo de producción. La lesión debe ser siempre considerada como una consecuencia del accidente.

Un elemento indispensable para la prevención de accidentes son las estadísticas. Éstas dan fe de los accidentes que ocurren en las distintas operaciones, teniendo en cuenta el número de horas de trabajo, en las que el trabajador está expuesto.

1. **Causas Inmediatas:** Son las circunstancias que se encuentran en la empresa, preceden inmediatamente al contacto, y generalmente pueden verse o sentirse; con frecuencia se les llama "actos peligrosos". Son comportamientos que podrían permitir la ocurrencia de un accidente o de condiciones peligrosas (prácticas y condiciones subnormales).

1.1 **Prácticas subnormales:** en XELAPAN, pueden mencionarse las siguientes:

- Manejo de equipo sin autorización (amasadoras, batidoras, hornos, quemador de leña).
- Desconocimiento del trabajo.
- Inefectividad de las advertencias (excesiva confianza).
- Operación o manejo a velocidad inapropiada del equipo (apresuramiento personal).
- Hacer inoperables los instrumentos de seguridad (canastas de amasadoras, llaves de hornos, llaves del quemador de leña).
- Remoción de los instrumentos de seguridad.
- Olvido involuntario (cierre de las llaves de seguridad de los hornos).
- Juegos y bromas.
- Poca atención al trabajo.

1.2 Condiciones subnormales: dentro de ellas se mencionan:

- Equipo de protección inadecuada.
- Herramienta, equipo o material defectuoso (vida útil de los guantes de los horneros, cuchillas y cuchillos sin filo o sin mango, entre otros).
- Sistemas inadecuados de advertencia (establecer un sistema).
- Peligro de explosión o incendio.
- Manejo deficiente del orden.
- Condiciones ambientales peligrosas (grasas, polvo, humo), lo que puede provocar resbalones.
- Exposiciones al ruido (específicamente en el proceso de la champurrada), altas y/o bajas temperaturas.
- Falta de un equipo de protección.
- Poca ventilación.
- Escape de gases: vapores, nieblas o humos.
- Señales preventivas.
- Ruido industrial (provocado por hornos y batidoras).
- Pisos defectuosos.

2. Causas Básicas: Son las enfermedades o causas reales. Ayudan a explicar la existencia de las condiciones subnormales. Se dividen en dos categorías y existen los siguientes factores:

2.1 Factores personales:

- Capacidad inadecuada: física/fisiológica, mental/psicológica.
- Falta de conocimiento y habilidad.
- Tensión: física/fisiológica, mental/psicológica.
- Motivación inadecuada.

- Machismo o exhibicionismo.
- Alteración emocional.
- Infantilismo social.
- Imprudencia personal

2.2 Factores del medio ambiente laboral:

- Técnica inadecuada (ingeniería).
- Mantenimiento inadecuado.
- Herramientas, equipo y materiales inadecuados.
- Normas laborales deficientes.

5.6.2 Costo de los accidentes

Comprende el daño de la maquinaria, materiales y equipo, que determina el supervisor. Costo del daño y el tiempo perdido de producción y costos de mano de obra.

Costo por unidad de producción que grava la fabricación.

Costo de mano de obra.

Costo de maquinaria.

Costo de materiales.

Costo de equipo.

Costo total de accidente.

Costo por unidad de producción que grava la fabricación.

Incluye costos de supervisión, costos indirectos de mano de obra, pensiones y planes de pensión, seguro, impuestos, seguro social, combustible, fuerza motriz,

alumbrado, agua, investigación, etc.

Generalmente este costo se suma a los de mano de obra y materiales de cada unidad de producción, con el fin de determinar los costos básicos de producción por unidad.

Costo de Mano obra = días perdidos de producción por empleado lesionado + Gastos médicos e indemnizaciones + Costo por unidad que grava la fabricación

Costo de Maquinaria = días que la máquina está sin funcionar debido al accidente + Unidad de producción por día + Costo por unidad que grava la fabricación

Costo de paro de equipo = días perdidos debido a equipo dañado + Unidad de producción al día + Costo por unidad que grava la fabricación

Costo debido al material dañado = días perdidos por material dañado + Unidad de producción al día + Costo por unidad que grava la fabricación

5.6.3 Razón humana y económica para prevenir accidentes.

El hombre pasa la tercera parte del día en su trabajo, por lo que el ambiente del mismo debe ser seguro y agradable.

Las empresas en la actualidad deben encontrar el punto principal, a partir del cual prevenir los accidentes. Existen dos razones básicas: la humana y la económica,

refiriéndose tanto al trabajador como a la empresa.

Cuando sucede un accidente se incurre en dos clases de costos: costos directos y costos indirectos.

Los costos directos son los que paga la empresa, por conceptos de seguros contra el riesgo industrial de accidentes, seguros contra incendio, seguro contra temblores, etc.

Los accidentes de trabajo, así como los accidentes comunes, afectan no sólo al trabajador, sino también a la empresa y al país en general.

Los costos indirectos son aquellos costos de los accidentes no asegurables:

1. El tiempo perdido por los trabajadores, debido a la paralización en el trabajo al ocurrir un accidente;
2. tiempo perdido por los jefes de turno y funcionarios de la empresa;
3. retraso en la producción al detenerse el proceso de fabricación;
4. daño al equipo o a las herramientas de trabajo;
5. daño al material o productos de fabricación defectuosos;
6. desperdicios de material;
7. retardo en tomar de nuevo el ritmo normal de producción;
8. pérdidas económicas, debido a retardos en las entregas de productos manufacturados;
9. costos legales en caso de que el accidente implique daños a terceros.

Todos los accidentes de trabajo que pueden presentarse dentro de la empresa se clasifican en dos categorías generales:

- a.- Accidentes que sólo causan daños a la propiedad o que interfieren con la producción;

- b.- accidentes que dan por resultado lesiones a los trabajadores y, a la vez, daño a la propiedad y a la producción.

Por este motivo, tanto el primero como el segundo, deben y pueden evitarse.

5.7 Similitudes y diferencias entre accidentes y enfermedades de trabajo

Similitudes:

1. Se ocasionan por o con motivo del trabajo.
2. Las consecuencias son las mismas; incapacidad o muerte.
3. Constituyen un estado patológico.

Diferencias:

Accidentes:

1. Es instantáneo, tiene principio y final tan próximos que por lo regular se confunden.
2. La causa se encuentra concentrada.
3. Es un suceso imprevisto y repentino.
4. Produce el mismo efecto en cualquier actividad a que se dediquen los trabajadores.
5. Por lo común es imprevisible.

Enfermedades:

1. Es progresiva, es una situación que presupone un largo período de incubación y desarrollo en el organismo.
2. La causa se encuentra diluida.
3. Es un padecimiento que se contrae y desarrolla durante el ejercicio habitual del trabajo.

4. Es específica en determinada actividad.

5.8 Diseño del modelo de seguridad de la planta

5.8.1 Análisis del trabajo

La sociedad exige que el trabajo se realice en un ambiente normal y sano, en el cual el trabajador se sienta seguro y contento.

Equipo

Lo primero que hay que eliminar son las fallas técnicas o las condiciones peligrosas. Y proteger a la persona individualmente. Lo prudente, es, tomar todas las medidas posibles para evitar o reducir a un mínimo cualquier peligro.

La empresa cuenta para ello con un departamento de mantenimiento, el cual realiza todos los trabajos preventivos y en algunos casos correctivos del equipo. Este departamento se preocupa por instalar dispositivos de seguridad en la maquinaria y brindar los procedimientos para la utilización de las diferentes máquinas. No ha logrado trabajar de la mano con el departamento de producción.

Cuando se arregla una máquina y es entregada de nuevo a producción, se brindan los procedimientos que deben seguirse para el manejo de la misma. Sin embargo, por causas debidas al comportamiento individual de los trabajadores y falta de supervisión de parte de las jefaturas de producción, no se les da el debido seguimiento a los mismos.

Lo anterior trae como consecuencia el desconocimiento parcial o total de los operarios sustitutos, fallos en la maquinaria debidos a la mala utilización y accidentes de trabajo por no utilizar los dispositivos de seguridad. Es el caso de las amasadoras, hornos y cilindros mencionados en los riesgos mecánicos de éste capítulo.

Condiciones ambientales

Otro problema vigente es el orden y limpieza en los procesos de producción. Se han intentado diversas formas para contrarrestarla, pero ninguna ha dado los resultados deseados.

El derrame de líquidos, polvos y grasas en el piso provoca resbalones. El dejar los utensilios de trabajo, materia prima u otros objetos ajenos a la actividad, en cualquier lugar, trae como consecuencia los tropiezos de los operarios, reduce las áreas de trabajo y no permite la fácil locomoción. El no realizar la limpieza debida a la maquinaria luego de dejar de utilizarla, provoca que la vida útil de la misma se reduzca; el desorden existente en los tableros ó mesas de trabajo provoca accidentes con las herramientas de mano (cuchillas, cuchillos, espátulas, etc.).

Todo esto permite evaluar y juzgar las condiciones ambientales y de trabajo en las que se encuentra el operario. Una de las tareas principales para la conservación de la vida humana es enseñar a todos buenos hábitos, convenciéndolos previamente de la necesidad de aprender. Sólo la educación puede enseñar a las personas a formarse buenos hábitos.

Reglamentos

Alimentos XELAPAN, S.A. hasta el momento ha implementado el uso de un uniforme del trabajo, que consiste en: gorra, gabacha y playera que la empresa les brinda. El pantalón y zapatos que utilizan pueden ser del color y forma que los trabajadores deseen (éstos últimos cerrados). A los horneros se les proporciona guantes de cuero y de toalla para la manipulación de las latas y carros calientes.

5.8.2 Medidas de protección dentro de la planta

Dentro de las medidas de protección que deben tomarse en la empresa se encuentran las siguientes:

5.8.2.1 Herramientas de mano

"La improvisación causa accidentes". Se trata de una frase cierta cuando se aplica al empleo de las herramientas de mano. Es frecuente que por "no interrumpir la tarea" se use la tentación de usar la primera herramienta que se tiene a mano, tratando de adaptarla a un uso para el que no fue proyectada. O continuar usando la herramienta sin prestarle el cuidado debido y el mantenimiento que es necesario para su utilización segura y eficaz.

Los cuchillos y cuchillas son herramientas de mano peligrosas, pueden ocasionar lesiones graves por corte o punción. La hoja deberá estar siempre bien afilada y ser dirigida hacia el corte y no hacia el cuerpo. Si la cuchilla tiene que avanzar hacia el

cuerpo, deberá colocarse la pieza en que se trabaja de tal manera que si la hoja de la navaja se desliza, pase por un lado.

Siempre que sea posible, las hojas de las cuchillas deben estar cubiertas cuando no se les utiliza.

Los marcadores de metal y palmeadores, utilizados para la elaboración de algunas figuras, deben colocarse en los tableros, a distancias mínimas de treinta centímetros de la orilla de los mismos y donde éstos no estorben el desarrollo normal del trabajador. Esto para evitar la caída de éstas herramientas en los pies de los trabajadores o cualquier herida en las manos.

5.8.2.2 Protección de la maquinaria

Las máquinas de tipo de movimiento giratorio son las que se encuentran dentro de la empresa como las batidoras, amasadoras y cilindros.

Medidas generales de seguridad

La ropa que utilicen los trabajadores debe ser apropiada, para el empleo seguro de las máquinas. Se evitará que sea floja y de mangas largas. No se utilizarán halajas ya sean anillos, collares, brazaletes. El cabello debe protegerse para evitar que se enrede en cualquier máquina.

El jefe de turno debe revisar periódicamente que los operarios efectúen el manejo adecuado a la maquinaria, sin obviar cada uno de los pasos para la utilización correcta de la misma.

Preporcionar a cada determinado tiempo capacitación a los operarios para el manejo adecuado de la maquinaria.

5.8.2.3 Iluminación y ventilación

La iluminación y ventilación adecuada es indispensable para la producción eficiente. Las amplias pruebas realizadas en el transcurso de muchos años ha demostrado las siguientes ventajas:

- a. Mas precisión del trabajo, lo que da por resultado mejor calidad del producto, menos desperdicio y menos repetición.
- b. Aumento de la producción y disminución de los costos.
- c. Mejor aprovechamiento de la superficie de los pisos.
- d. Mejor visión, especialmente en los empleados de mayor edad, lo que los vuelve más eficientes.
- e. Limpieza e higiene de la planta, logrado con menos esfuerzo.
- f. Mejor supervisión de los trabajadores.
- g. Moral más alta entre los empleados.
- h. Mayor seguridad.

El desarrollo de este punto se encuentra en las condiciones de trabajo del capítulo número tres.

5.8.2.4 Manipulación de materiales

Dentro de la manipulación de materiales se encuentra el levantamiento y transporte de los mismos.

Debido al tipo de producto, no se presentan riesgos en cuanto a materiales tóxicos, pero sí en cuanto a su transporte y manejo, especialmente la harina, azúcar y manteca que se utilizan en cantidades grandes.

El Consejo Nacional de Seguridad ofrece una exposición competente de técnicas de levantamiento manual. En el caso de las dos aplicaciones de levantamiento a mano comunes, se recomienda emplear los seis pasos que siguen:

1. Posición correcta de los pies. Uno de los pies debe colocarse junto al objeto que va a ser levantado en tanto que el otro se sitúa en una distancia confortable, de tal forma que el cuerpo ejerza el máximo de fuerza hacia arriba durante la operación.
2. Espalda recta. Cuando los pies están en posición, se toma el objeto, colocándose en cuclillas, manteniendo recta la espalda (aunque no necesariamente en posición vertical) pero inclinada un poco de las caderas hacia arriba, de forma que se mantengan las curvaturas naturales de la columna. A continuación se levanta la carga enderezando las piernas (figura 35 A).
3. Los brazos junto al cuerpo. Cuando se levante o se transporte una carga, los brazos deben estar extendidos, rectos, y tan cercanos al cuerpo como sea posible. Esto ayuda a que los pies descansen sobre los músculos y disminuya la carga de los músculos de los brazos y de la espalda (figura 35 B).
4. Agarre correcto. Un agarre total, con las palmas de las manos oprimidas contra el objeto, reduce la tensión de los músculos del brazo y disminuye la posibilidad que el peso se resbale de las manos (figura 35 B).

5. Barbilla metida. El meter la barbilla fortalece la espina y ayuda a mantenerla firme (figura 35 B).
6. Uso del peso del cuerpo. Cuando los pies están colocados correctamente y se agarran los objetos en la forma que se ha descrito, pueden ser empujados o atraídos flexionando o extendiendo piernas. El peso del cuerpo se utiliza entonces para lograr el movimiento deseado.

Las lesiones por levantar cargas pesadas constituyen un porcentaje muy grande de los accidentes de trabajo.

Investigaciones han suministrado datos que permiten realizar cálculos en cuanto a las tensiones que se producen en los músculos de la espalda, y las reacciones en la base de la espina, cuando se levantan cargas pesadas. A continuación se indican los valores correspondientes a las tensiones y reacciones máximas que cabe esperar cuando se levantan cargas pesadas, con las piernas rectas, y la columna vertebral en giro sobre su base en la pelvis.

Tabla XV

Carga (en kgf)	Tensión máxima en los músculos profundos de la espalda (kgf)	Reacción máxima en la base de la columna (kgf)
45.4 (100 Lbf)	454 (1,000 Lbf)	489 (1,078 Lbf)
22.7 (50 Lbf)	334 (735 Lbf)	377 (830 Lbf)

Si se levantaran las mismas cargas con la columna vertebral erecta, y utilizando la fuerza de las piernas, es decir, moviéndose o partir de las rodillas dobladas hasta

encontrarse en posición vertical, en tal caso el valor de las tensiones o reacciones es el siguiente:

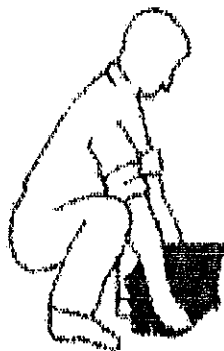
Tabla XVI

Carga (en kgf)	Tensión máxima en los músculos profundos de la espalda (kgf)	Reacción máxima en la base de la columna (kgf)
45.4 (100 Lbf)	159 (350 Lbf)	230 (506 Lbf)
22.7 (50 Lbf)	126 (277 Lbf)	182 (400 Lbf)

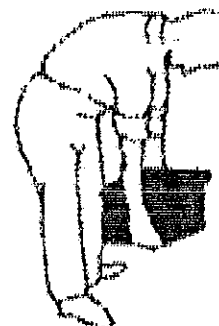
Un examen de los datos anteriores muestra claramente la necesidad de desarrollar técnicas para levantar cargas, que no se basen en la tendencia natural, de utilizar la espalda para lograr el movimiento. El método creado para superar este problema consiste en utilizar las piernas hasta su posición vertical de pie, como se ve en la figura 35.

Figura 35

Postura correcta



Postura incorrecta



Levantado



Transporte



5.3.2.5 Equipo de protección personal

La protección personal debe considerarse como una segunda línea del control de seguridad, deberá por lo tanto, aplicarse a favor de la seguridad del sistema más bien que de la persona. Sin embargo, hay situaciones en que resulta esencial la protección personal si el riesgo de lesión disminuye hasta niveles aceptables.

Cuando se utiliza protección personal es importante comprobar que el equipo brinde en realidad una protección adecuada, de acuerdo con el propósito para el que fue diseñado, cuidando que su empleo no cree nuevos riesgos.

La protección que debe brindarse en XELAPAN es la siguiente:

1. Mascarillas: debido al tipo de materiales utilizados en la elaboración de los diferentes productos, como harina, royal y leche, entre otros, se tiene un levantamiento considerable de polvos en el ambiente y no es posible conseguir una eliminación satisfactoria de los mismos en las áreas de trabajo.

Además, considerando que el producto que se elabora es para consumo humano, resulta necesario tomar las precauciones necesarias para lograr la máxima higiene en la obtención de los mismos.

2. Gafas protectoras: para proteger a la persona encargada del horneado contra las radiaciones caloríficas, que desprenden los hornos.
3. Guantes: para el manejo de utensilios calientes y de las paletas de madera que se utilizan para mover y extraer latas del horno de leña. En la cocina se deben utilizar para la preparación de frutas.
4. Calzado especial: para evitar la contaminación del producto y posibles resbalones provocados por grasas ó líquidos que caen al piso.
5. Gorras ó redecillas: para proteger el cabello y evitar que se enrede con la maquinaria ó instalaciones dentro de la planta. Además, garantiza la higiene de los productos al contrarrestar el riesgo de caída del cabello en los mismos.
6. Vestimenta: la ropa utilizada no debe ser holgada, para evitar que se trabe con los utensilios o maquinaria utilizada.
7. Cinturones: tanto en bodega como en el área de producción deben utilizarse los cinturones de levantamiento. Las personas de bodega de manera constante reciben y suministran la materia prima. Los encargados de realizar las pastas, trasladan bultos para pesarlo y luego los levantan para echarlo en los tazones de las amasadoras. Los cinturones ayudan a evitar las dislocaciones en la columna vertebral ó cualquier problema muscular.

Cuando se utiliza equipo protector personal existe siempre la tentación de eliminarlo, por razón de incomodidad o porque su empleo dificulte realizar el trabajo. Deberá resistirse esta tentación. Muchas investigaciones relativas a los informes sobre accidentes indican que las lesiones se produjeron cuando no estaba siendo utilizado el sistema protector.

5.8.3 Señalización

Para señalar la planta, debe enseñarse a todo el personal el significado de los colores y formas, utilizados. Esto debe hacerse a través de una información escrita, oral, audiovisual, etc., ya sea de forma individual o grupal.





El idioma usado en los letreros de seguridad se basa en una combinación de colores y formas geométricas, como se muestra en la siguiente tabla XVII y la figura 36.

Tabla XVII

Color	Significado
* Rojo	Alto, o prohibido.
Azul	Acción obligada (debe hacerse)
Amarillo	Precaución, riesgo de peligro.
Verde	Situación de seguridad e información.

* Nota: El rojo se utiliza también en el equipo contra incendios, y en las señales que muestran la dirección hacia el lugar en que dicho equipo se encuentra.

Figura 36. Figuras de señalización.

Forma geométrica	Significado
A. 	Prohibición. Banda circular roja y banda cruzada sobre fondo blanco. Símbolos negros.
B. 	Obligatorio (debe hacerse) Disco azul. Símbolo o texto en blanco.
C. 	Aviso (Precaución) Fondo triangular amarillo, con triángulo negro en el que se incluye un símbolo en negro.
D. 	Informativo. Fondo rectangular, o cuadrado, en verde. Símbolo o texto en blanco.

En la planta debe utilizarse la siguiente señalización:

Con la figura 36A

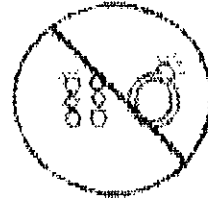
En el área de vestidores y baños.



No fumar



No utilizar cosméticos



No utilizar joyas

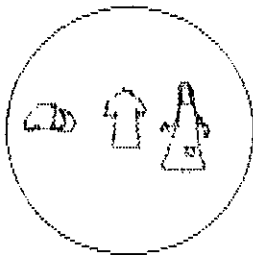
En las distintas áreas de producción.



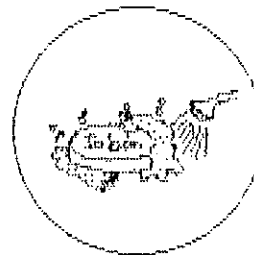
No comer en el área de trabajo

Con la figura 36 B

En el área de vestidores y baños.



Útilice el uniforme

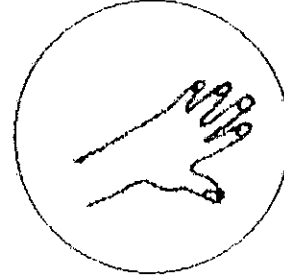


Baño antes de iniciar actividades

En las áreas de producción.



Mantenga las manos limpias



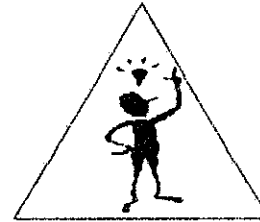
Uñas recortadas y limpias

Con la figura 30 C

En las áreas cercanas a hornos.

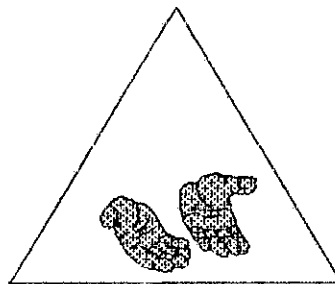


Utilice los guantes



**Revise las llaves de los hornos
antes de utilizarlos**

En las áreas de producción cercanas a las amasadoras.



Cuidado con sus manos

Figura 36D

Se puede colocar la información referente a cualquier maquinaria, en relación a: la forma de paro en caso de emergencia, los pasos a seguir para su utilización, los productos que se utilizan, capacidad máxima, etc. o cualquier otro tipo de información.

5.8.4 Normalización de la seguridad

Para lograr tener normas dentro de la empresa se debe comenzar tomando en cuenta los siguientes aspectos referentes a los trabajadores de una forma individual:

- Puntualidad en el horario de trabajo.
- Cambio de ropa personal por el uniforme de trabajo al inicio de actividades y a la inversa, al finalizar sus labores.
- Usar el equipo de protección.
- Revisar el equipo y maquinaria que este a su cargo.
- Respeto hacia los compañeros de trabajo.
- Fomentar el orden y limpieza. (En sus respectivas áreas de trabajo y la planta en general).
- Comunicación positiva entre los compañeros de trabajo y jefes inmediatos.

Al lograr disciplina, responsabilidad y conciencia de parte de los trabajadores de forma individual, se comienza con la implementación del plan de Seguridad e Higiene Industrial para todo el personal en conjunto.

5.9 Implementación

Para la implementación de un programa de seguridad dentro de XELAPAN, deben seguirse los siguientes pasos:

1. Organizar políticas de seguridad de la empresa: mediante circulares, afiches, notas.
2. Organizar un Comité de seguridad: de 2 a 5 personas, que pueden formarse en los tres turnos de trabajo.
3. Publicidad a través de tableros.
4. Definir quiénes van a formar la Comisión.
5. Analizar, estudiar y definir que programa se va a iniciar:
 - Orden y limpieza en la fábrica.
 - Prevención de accidentes.
 - Plan de emergencias.
 - Grupo de primeros auxilios.
6. Programa de señalización.
7. Evaluación objetiva de cómo terminó el trabajo.

Trabajar en grupo, es importante para la empresa, porque los trabajadores desarrollan su capacidad personal, adquiriendo especialidad en distintas áreas de trabajo.

Estos programas deben ser implementados de una manera atractiva para los trabajadores e incentivarlos a cumplir con las reglas y normas de seguridad dentro de la empresa. Dentro de la planta se pueden hacer campañas de limpieza, por sectores, es decir, panadería, decoración, pan especial, etc.

Un grupo de personas será el encargado de evaluar, quiénes han cumplido con las normas durante la semana, dos semanas ó tres. El tiempo puede variar e irse estableciendo según las necesidades que se vayan presentando.

Además de los grupos o comités de limpieza dentro de la planta, debe comenzar a llevarse un registro de los accidentes que ocurren dentro de la misma y tomar en cuenta los siguientes aspectos en las investigaciones.

El siguiente formato puede ser de fácil utilización para la información requerida.

Tabla XVIII. Hoja de registro de accidentes.

No. de accidente: _____
Nombre del trabajador: _____
Tiempo de laborar en la empresa: _____
Hora y fecha del accidente: _____
Trabajo que efectuaba: _____
Lesión sufrida: _____
Historia breve del accidentes: _____

Parte lesionada del cuerpo: _____
Tipo de lesión: _____
Condiciones de la máquina: _____
Condiciones de las herramientas de trabajo: _____



CONCLUSIONES

1. La poca comunicación que existe entre el departamento de ventas y el de producción, ocasiona que el personal de ventas desconozca los procesos y características principales de los productos. Esto repercute negativamente en el cumplimiento de la calidad del producto y ventas del mismo, ya que no se cuenta con una estandarización, de las propiedades de cada uno de ellos, lo que crea varios parámetros de medición para rechazarlos o aceptarlos.
2. Existe en la planta un índice considerablemente elevado de rotación de personal y en algunos casos un cierto descontento, esto es provocado por la falta de un plan de incentivos y de una política salarial. Esto tiene como consecuencia que la mano de obra en la fábrica no logre tecnificarse como se requiere, se pone en peligro la calidad de los productos y se tiende a contratar personal no calificado, entre otras.
3. En el área de panadería no se tiene establecida una producción en línea sino que trabajan por operaciones. Cada mesa de trabajo, cuenta con carros para ir colocando las latas de productos. Esto provoca desorden en el área productiva, dificultando la libre locomoción de los operarios (especialmente horneros). Hay accidentes al chocar unos con otros, la iluminación disminuye y se crea un cuello de botella en la cámara de crecimiento, al acumularse cantidad y variedad de productos para hornear.

4. La falta de señalización en las áreas de recorrido y estacionamiento de los carros, ha provocado en los procesos productivos accidentes como: quemaduras y caída de las latas de pan debido a las colisiones de los mismos, especialmente en el transporte de distribución a producción y viceversa. Esto se debe principalmente al desorden existente en las áreas de trabajo.
5. En el proceso de la champurrada no se ha contrarrestado de ninguna manera el ruido producido en el palmeado (figurado del producto). Esto provoca en los trabajadores no sólo en los que la producen, sino también en los que se encuentran en los puestos de trabajo cercano, problemas en la salud física y mental como: fatiga, enfermedades de los nervios, daño físico de los oídos, entre otros.
1. El desorden existente, tanto en el recorrido del proceso como en la distribución de la maquinaria, provoca específicamente en la producción del pan dulce un retroceso; luego que este es extraído de la cámara de crecimiento y transportado al horno. La causa de este problema es que en la planta no se cuenta con áreas de trabajo específicas para las cámaras de crecimiento y los hornos.
2. No se tiene establecido un control formal de calidad de producto terminado, ni en el proceso productivo. Esto no permite visualizar las deficiencias en las operaciones de los procesos y corregirlos en su desarrollo. Mientras más grande sea la cantidad de producto mal elaborado, mayor es la probabilidad que pase en el departamento de distribución y llegue a tiendas y, éstas lo devuelvan por no reunir las características necesarias para la venta. El porcentaje promedio de devoluciones y producto rechazado en fábrica (en cuanto a unidades producidas) a la semana, asciende a las siguientes cantidades para cada turno:

Turno día (pan dulce y francés)	=	12 %
Turno tarde (champurrada)	=	15 %
Turno noche (pan dulce y francés)	=	15 %

3. En los micromovimientos utilizados para la elaboración del tanteo y figurado del producto no se tiene un proceso técnico aún. Los movimientos son forzados la mayoría de las veces debido a que las herramientas que utilizan los operarios no son colocadas en lugares específicos.



RECOMENDACIONES

Al departamento de Producción

1. Definir y proporcionar al personal de producción sus funciones específicas y lograr una mejor coordinación entre sus miembros.
2. Implementar un programa de seguridad e higiene industrial, que permita la mejora de las condiciones de trabajo en el departamento, como ventilación, uso adecuado de la maquinaria, orden y limpieza, entre otros, dentro del cual los operarios participen de forma activa.
3. Establecer controles de calidad en todo el proceso productivo, que permita encontrar los errores en el desarrollo del producto para ir corrigiéndolos. Esto permitirá disminuir la cantidad de producto rechazado en la inspección del producto final.
4. Establecer sistemas de control, para el buen manejo y administración de la materia prima, en el área de producción. Esto contribuirá a la disminución de desperdicios de material y ayudará a llevar un mejor control de los costos de producción.
5. Proporcionar los "batch" para cada producto al departamento de producción, a través del peso de la materia prima, desde bodega. Esto disminuirá la variación en el sabor y consistencia del pan, así como el tiempo en el proceso de producción.

6. Programar la utilización de hornos, tomando en cuenta la clase de productos que se hornean en cada uno.
7. Considerar la posibilidad de construir un pasillo cerrado en el exterior de la fábrica que permita transportar de él transportar los carros que van desocupando en el departamento de distribución hacia el área de producción. Ubicado en la parte sur de la planta.

Al departamento de Ventas

1. Lograr una mejor comunicación con el departamento de producción para que su personal conozca los procesos y características propias de los productos. Conociendo aspectos como: el tipo de pasta, el ingrediente principal, color, forma, textura, longitud, ancho, alto, diámetro ó peso de cada producto, puede disminuirse el volumen de devoluciones.

Al departamento de Recursos Humanos

1. Lograr una comunicación de doble vía con el departamento de producción, para conocer las necesidades existentes. Enfocar pláticas, seminarios, capacitaciones, etc, que permitan mejorar las circunstancias presentes.
2. Implementar programas que permitan a los trabajadores identificarse mejor con sus puestos de trabajo. Mejorar sus condiciones económicas para satisfacer sus necesidades básicas y disminuir la rotación y descontento del personal.

3. Propiciar reuniones de trabajo, talleres y pláticas motivacionales, sobre temas como: “el desarrollo personal”, “el trabajo en equipo”, “yo gano, tu ganas”, entre otros, que constituyan medios para mantener una comunicación efectiva entre los jefes de turno y su personal.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agustín Reyes Ponce, **Administración moderna**. (México: Editorial Limusa, 1994). pp. 313, 316
2. Benjamín W. Niebel, **Ingeniería industrial, métodos, tiempos y movimientos**. (3a. ed. México: Alfaomega, 1994). pp. 46-140, 172-205.
3. William K. Hodson, **Manual del ingeniero industrial**. (4a. ed. México: McGraw-Hill, 1996). pp. 8.93, 8.94, 8.98



BIBLIOGRAFÍA

1. CRUZ Leal, Sergio Donald. **El aspecto ergonómico en la industria.** Tesis Ing. Industrial. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 1992.
2. HACKETT, W. J. y Robbins, G. P. **Manual técnico de seguridad.** México: Representaciones y servicios de Ingeniería, 1990.
3. HODSON, William K. **Manual del ingeniero industrial.** 4a. ed. México: McGraw-Hill, 1996.
4. KOEMIGSBERGER, Rodolfo. **Apuntes de ingeniería eléctrica 2.**
5. NIEBEL, Benjamín W. **Ingeniería industrial, métodos, tiempos y movimientos.** 3a. ed. México: Alfaomega, 1994.
6. RECINOS Martínez, Eva Dalila. **Planteamiento de un programa de reingeniería en el proceso de envasado de agua pura, en la presentación de medio litro, en la planta de purificación Monteblanco, ubicada en Fraijanes, Guatemala.** Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 1998.
7. REYES Ponce, Agustín. **Administración moderna.** México: Editorial Limusa, 1994.
8. SZPIRMAN Leonardo. **Medicina ocupacional en Israel.** Israel. Asociación Israelí de Cooperación Internacional. Centro de Estudios Cooperativos y Laborales, 1989.



ÁPENDICE A

PLAN DE INCENTIVOS PARA ALIMENTOS XELAPAN, S.A.

Un sistema de incentivos salariales bien cimentado conduce a una mayor productividad, a una disminución de los costos unitarios y a la oportunidad de llegar a ser más competitivos en el mercado mundial; además, trae consigo una recompensa económica para el trabajador, la cual se logra a través de un pago más alto y mayores utilidades para la compañía.

El propósito fundamental de los incentivos salariales a través de la historia de la industria ha sido, según lo que se pretendía, recompensar a los empleados con una remuneración adicional, por encima del ritmo básico del esfuerzo y de la destreza normal para la producción de bienes y servicios.

La motivación para que un empleado se desempeñe por encima del nivel normal de productividad incluye factores psicológicos y económicos. Los planes sobre los incentivos salariales que han tenido buenos resultados siempre han incluido elementos de ambos factores.

OBJETIVO

Motivar e incentivar al personal de la planta para que proporcionen su máximo esfuerzo en el desenvolvimiento de sus tareas, reduciendo los desperdicios de materiales, mejorando los procesos y productos terminados, lo cual repercutirá en una disminución de costos de producción.

JUSTIFICACIONES DEL PLAN

En la empresa se siente cierto grado de descontento o desmotivación de ciertos empleados, a pesar de las prestaciones y servicios que tienen.

Un plan de incentivos representa beneficios no solo para el trabajador sino también para la empresa, dentro de ellos pueden mencionarse.

1. La producción se acerca más a los niveles teóricos, reduciéndose los costos de producción.
2. Se aprovechan las posibilidades normales de eficiencia del trabajador.
3. Al estar motivado el trabajador, disminuye la necesidad de supervisarlo y la supervisión podrá ser aprovechada en aspectos tales como la calidad del mismo.
4. Existirá mayor estabilidad de los trabajadores en la empresa, reduciendo así los altos índices de rotación.
5. La empresa estará en posibilidades de conseguir mejor mano de obra.

Incentivos no económicos

Se han suscitado preguntas acerca de si la eficacia de la compensación económica de los incentivos salariales es un motivador para el incremento de mejoras en la productividad.

Los salarios por rendimiento (que se aplica en la planta)

Lo característico de este tipo de salario es que las ganancias del trabajador se relacionan directamente con cierta medida del trabajo realizado, pues dependiendo del monto de la cantidad de producción, el trabajador tiene un estímulo o incentivo para trabajar con intensidad más cercana a la adecuada.

Aunque los salarios por rendimiento tienen muchas ventajas, también tiene algunos inconvenientes, como por ejemplo:

- a) Puede disminuir la calidad del trabajo.
- b) Puede conducir a los obreros a realizar un trabajo excesivo, para obtener mayores ganancias.

PROPUESTA

Desarrollo: la etapa motivacional consistirá en registrar mensualmente en una cartelera el nombre del empleado más destacado.

Para obtener el título del "Empleado destacado del mes" tendrá que sobresalir en lo siguiente:

- Asistencia (no tener ausencias).
- Puntualidad (no llegar tarde, cumplir con los horarios de alimentación y reuniones extras).
- Colaboración (limpieza de instalaciones, mantenimiento del orden).
- Servicial.
- Cumplimiento del tiempo de las tareas.
- Provocar menos desperdicio.
- Limpieza en su puesto de trabajo y su persona.

Estos controles los llevará el jefe de turno (día, tarde y noche), para luego reportarlo al Gerente de Producción, quien realizará los nombramientos mensuales.

La realización de éste programa puede ser acompañado de pláticas motivacionales, proporcionadas por los jefes de turno o personas invitadas específicas para este tema en particular.

Además se sugiere que no sólo se coloque el nombre del empleado del mes, sino que se le proporcione un obsequio, como:

- Un pastel.
- Cualquier objeto de utilidad personal.
- Vale para cualquier tiempo de comida.
- Víveres para su hogar.

Se pueden realizar además actividades de convivencia entre los empleados, un día de campo, actividades deportivas, excursiones en días de descanso, etc.

