

Desarrollo de pan de molde y marquesote para la panificadora rural de Nuevo Paraíso

Silvana Elizabeth Acosta Luque

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Honduras: Abril, 2001

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**Desarrollo de pan molde y marquesote para la panificadora rural de
Nuevo Paraíso**

Tesis presentada como requisito parcial
para optar al título de Ingeniería Agrónoma
en el grado académico de Licenciatura

Por:

Silvana Elizabeth Acosta Luque

Honduras: Abril, 2001

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor.

Silvana Elizabeth Acosta Luque

Zamorano, Honduras
Abril, 2001

Desarrollo de pan de molde y marquesote para la panificadora rural de Nuevo Paraíso

presentado por:

Silvana Elizabeth Acosta Luque

Aprobada:

Carolina Valladares, M.C.A.
Asesor Principal

Claudia García, Ph.D.
Coordinadora de la Carrera
de Agroindustria

Rodolfo Cojulún, M.S.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Francisco Posas, Ing. Agr.
Asesor

Keith L. Andrews, Ph.D.
Director General

Aurelio Revilla, M.S.A.
Coordinador PIA

DEDICATORIA

A mi Señor y Dios por guiarme cada minuto, incluso cuando fallé, a mis padres por nunca darme la espalda, a ti mi amor, te amo y a ti bebé por existir.

AGRADECIMIENTOS

A mi Señor Dios por su amor en este año tan difícil y en cada minuto de mi vida.

A mis queridos padres que jamás me dieron la espalda a pesar de las circunstancias.

A mi querido Nick por darme su amor, su comprensión y respaldo en todo momento.

A mi chiquita por darme la alegría de vivir y ser mis fuerzas para continuar.

Carlita preciosa gracias por ser más que mi amiga, mi hermana y estar conmigo cada instante.

Guisse con todo mi cariño, este trabajo también te lo debo a ti.

A mi querida Susy de Restrepo por sus cuidados cuando más lo necesité, a Jorge Iván, Dana y Adri por su calor de hogar.

A Margarita de Aguilar por estar conmigo siempre, por su ayuda en este trabajo y siempre por su cariño.

A María Mercedes Doyle por darme ánimos para continuar en este camino tan duro.

A Glori de Rojas por su apoyo incondicional.

Al Dr. Carlos Rico por sus cuidados en la clínica.

A Josh Teuben por darme la oportunidad de culminar mis estudios.

A Francisco Posas por creer en mí a pesar de las circunstancias.

A mi querido profesor Rodolfo Cojulún por su sonrisa y paciencia.

A Carolina por estar conmigo a pesar de las circunstancias.

A Vari, Anita y Edwin por ser tan especiales.

A mis amigos, Maricha por su cariño incondicional, a la Tachu 99 a mi querida Susy por ser siempre quien eres nunca te voy a olvidar .

Gabycha gracias por ser mi hermana, te vi llorar mucho y tu me viste a mí, espero que juntas volvamos a reír.

A Edith por sus consejos, a Tripincito, Will, y Lino nunca cambien, a mi hermano Guillermo Alfonso, que hubiese hecho yo sin ti, a todos quienes de una u otra manera estuvieron conmigo, gracias por su cariño.

A todos quienes conforman la Sociedad Amigos de los Niños pero en especial a las madres solteras con quienes tuve el honor de trabajar, a ellas mi admiración, respeto, especialmente a Leti, Paula, Adolfinia, Marty, Isidora y a Sor Rutilia.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A mis padres por su gran esfuerzo para que yo pudiera culminar mis estudios.

Al Doctor Wolfgang Zimmermann, a Pedro y a Rhina de la DSE, gracias por creer en mí y permitir que obtuviera mi título de agrónoma.

A PRONACA por su apoyo económico para mi cuarto año.

Al Ingeniero Marco Rojas por darme la oportunidad de trabajar con PROEMPRESAH y por su ayuda económica.

Al Dr. Antonio Flores por permitirme trabajar como monitora y siempre ofrecerme su apoyo.

A Hispano Durón por permitirme trabajar en el centro de comunicaciones y conocer gente tan linda.

RESUMEN

Acosta, Silvana. 2000. Desarrollo de pan de molde y marquesote para la panificadora rural de Nuevo Paraíso. Proyecto especial del Programa de Ingeniería Agronómica, Zamorano, Honduras. 32 p.

Muchas de las panaderías rurales tienen poca diversidad de productos, lo que hace que panes provenientes de la ciudad encuentren fácilmente mercado entre las comunidades del interior del país. La panadería de Nuevo Paraíso elabora únicamente tres tipos de productos, por lo que necesita diversificar su producción. El desarrollo de nuevos productos conlleva una detallada investigación en el mercado meta. A los consumidores de Nuevo Paraíso, Ojo de Agua y Villa de San Francisco se les preguntó acerca de sus preferencias y necesidades de nuevos productos, estableciendo como productos de preferencia al pan de molde y el marquesote. El mercado meta determinado fue: para pan de molde las mujeres entre 20 y 35 años y para marquesote los niños entre 5 y 12 años. Luego en el Zamorano se diseñaron prototipos de los productos sugeridos, para ello se trabajó con la receta de pan Zamorano, a la cual para satisfacer la necesidad del mercado meta, se le hicieron algunas modificaciones, la margarina por la manteca y la leche por agua. Para el diseño del marquesote se evaluaron tres formulaciones comerciales: La Real, marquesote local y Chinda Díaz y Capriccio de Tegucigalpa, siendo este último, aceptado por el panel no entrenado. Los dos productos fueron posteriormente desarrollados en la panadería de Nuevo Paraíso, donde se encontraron diversas barreras para la producción y comercialización final de los prototipos desarrollados: el horno presentó fisuras que dejaron escapar el calor durante el horneado, por lo que el crecimiento del pan no fue el óptimo, la batidora no cumple correctamente con su función de amasado y existe contaminación ambiental por hongos, que sobrepasa el límite recomendado en ambos productos así mismo existen roedores, insectos e inadecuadas prácticas de manufactura que no permiten obtener un producto de vida de anaquel aceptable. Mediante pruebas de aceptación de los productos desarrollados se aceptó: el color, el sabor, la textura y la apariencia, tanto del pan de molde como del marquesote. Se realizó un análisis de costos, con éste se determinó rentabilidad del 25% para el pan de molde y 24% para el marquesote. Para empezar a producir comercialmente, los productos desarrollados se recomienda: arreglar el horno y la batidora, así como implementar Buenas Prácticas de Manufactura en la panadería de Nuevo Paraíso.

Palabras claves: Buenas Prácticas de Manufactura, mercado meta, pruebas de aceptación.

Nota de Prensa

PANADERÍAS ARTESANALES NECESITAN TECNIFICAR SUS MÉTODOS DE PRODUCCIÓN

Existen diversas barreras para la elaboración de nuevos productos en las áreas rurales, especialmente, la falta de material de panadería, hornos de temperaturas no controlables y personal con conocimientos básicos.

Estas panaderías, generalmente, dependen de una sola persona que elabora el pan y sabe como hacerlo pues utiliza el tanteo para la mezcla de ingredientes y los procesos son totalmente artesanales, lo que no permite tener estándares de calidad y de producción que ofrezca un producto que mantenga durante un tiempo aceptable, sus características de sabor, color, textura y apariencia.

Otro de los problemas que se encuentra en la producción artesanal de pan, es el uso incorrecto de preservantes, se utilizan en cantidades no adecuadas, lo que reduce el tiempo de permanencia del producto, por otra parte, el exceso de preservante pone en riesgo la salud de los consumidores. De acuerdo a la División Nacional de Alimentos, la cantidad de preservante es tres gramos de propionato de calcio por cada 1000 gramos de harina.

En un estudio realizado, en la panificadora rural de Nuevo Paraíso, se introdujo la elaboración de dos nuevos productos: pan de molde y marquesote. Durante el proceso, se procuró establecer estándares de porcentajes de ingredientes adecuados, tiempos de elaboración, tiempos y temperaturas adecuadas de cocción de los productos, además se reguló la cantidad de preservante.

Una vez concluido el proceso de producción, se inició la etapa de comercialización, que incluyó la realización de encuestas para evaluar entre los consumidores la aceptación de las características del producto: color, sabor, apariencia y textura.

Al final del estudio se demostró que las Buenas Prácticas de Manufactura, en la elaboración de productos de panadería, aseguran una mayor aceptación y comercialización del producto.

Alvarez

CONTENIDO

Portadilla.....		i
Autoría.....		ii
Página de firmas		iii
Dedicatoria		iv
Agradecimientos.....		v
Agradecimiento a patrocinadores		vii
Resumen		viii
Nota de prensa		ix
Contenido		x
Índice de cuadros		xiii
Índice de anexos		xiv
1. INTRODUCCIÓN		1
1.1 GENERALIDADES.....		1
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....		1
1.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....		2
1.4 LIMITES DEL ESTUDIO		2
1.5 JUSTIFICACIÓN.....		2
1.6 OBJETIVOS.....		2
1.6.1 Objetivos generales		2
1.6.2 Objetivos específicos.....		2
2. REVISIÓN DE LITERATURA		3
2.1 METODOLOGÍA ZAMORANO PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL		3
2.1.2 Diseño del prototipo		3
2.1.3 Desarrollo del prototipo.....		3
2.2 PANIFICACIÓN.....		4
2.2.1 Ingredientes básicos.....		4
2.2.1.1 Harina		4

2.2.1.2	Levadura	5
2.2.1.3	Materia grasa	5
2.2.1.4	Agua	6
2.2.1.5	Sal	6
2.2.1.6	Azúcares	6
2.2.1.7	Huevo.	6
2.2.2	Pan de molde	6
2.2.3	El Marquesote.....	6
2.3	CRECIMIENTO Y CONTROL DE HONGOS EN PRODUCTOS DE PANADERÍA	7
2.4	ANÁLISIS SENSORIAL.....	7
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	8
3.1	UBICACIÓN.....	8
3.2	PAN DE MOLDE.....	8
3.2.1	Materiales y equipo para elaboración de pan de molde	8
3.2.2	Método.....	8
3.2.2.1	Identificación y selección de rubros de producción	8
3.2.2.2	Diseño del prototipo	9
3.2.2.3	Desarrollo del prototipo.....	9
3.2.2.4	Pruebas de aceptación.....	9
3.2.2.5	Análisis microbiológico.....	9
3.2.2.6	Evaluación económica.....	10
3.3	MARQUESOTE	10
3.3.1	Materiales y equipo	10
3.3.2	Método	10
3.3.2.1	Diseño del prototipo.	10
3.3.2.2	Desarrollo del prototipo.....	11
3.3.2.3	Pruebas sensoriales de aceptación.....	11
3.3.2.4	Análisis microbiológico.....	11
3.3.2.5	Evaluación económica.....	11
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
4.1	IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE RUBROS DE PRODUCCIÓN ...	12
4.1.1	Pan de molde	12
4.1.2	Diseño del prototipo.....	12
4.1.2.1	Pesado.....	12
4.1.2.2	Mezcla de ingredientes secos	12
4.1.2.3	Amasado.....	12
4.1.2.4	Primer reposo.....	12

4.1.2.5	Corte de masa	13
4.1.2.6	Segundo reposo	13
4.1.2.7	Moldeado	13
4.1.2.8	Fermentación	13
4.1.2.9	Horneado	13
4.1.2.10	Enfriamiento	13
4.1.3	Desarrollo del prototipo.....	13
4.1.4	Evaluación sensorial.....	15
4.1.5	Análisis microbiológico.....	16
4.1.6	Análisis económico	17
4.2	MARQUESOTE	17
4.2.1	Diseño del prototipo	17
4.2.2	Desarrollo del prototipo.....	19
4.2.3	Análisis sensorial.....	19
4.2.4	Análisis microbiológico.....	19
4.2.5	Evaluación económica.....	20
5.	CONCLUSIONES	21
6.	RECOMENDACIONES	22
7.	BIBLIOGRAFÍA	23
8.	ANEXOS	24

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Composición de la harina de trigo para la panificación	4
2.	Materias primas para elaborar pan de molde.....	8
3.	Equipo utilizado para elaborar pan de molde	9
4.	Materiales para la elaboración del marquesote	10
5.	Tratamientos de pan de molde elaborados en Nuevo Paraíso	13
7.	Monitoreo de tiempos de la elaboración de los tratamientos uno y tres de pan de molde.....	14
7.	Monitoreo de tiempos de la elaboración de los tratamientos dos y cuatro de pan de molde	15
8.	Aceptación de las características de cinco tratamientos de pan de molde	16
9.	Resultados de análisis microbiológico en pan de molde, reportado en UFC/g.	17
10.	Tratamientos de marquesotes	18
11.	Costos de prototipo de pan de molde	18
12.	Aceptación de las características de marquesote.....	19
13.	Resultados de análisis microbiológico de tres tratamientos de marquesotes	19
14.	Costos de prototipo de marquesote.....	20

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Metodología Zamorano para el desarrollo empresarial, diseño y análisis de productos y procesos.....	25
2.	Flujo de proceso para la elaboración de una tanda de nueve panes de molde en Zamorano	26
3.	Flujo de proceso para la elaboración de una tanda de nueve panes de molde en Nuevo Paraíso.....	27
4.	Flujo de proceso para la elaboración de marquesote.....	28
5.	Escala hedónica para determinar el grado de aceptación de tratamientos de pan de molde	29
6.	Costos de producción de pan de molde	30
7.	Costos de producción de marquesote	31
8.	Buenas Prácticas de Manufactura para la panadería rural de Nuevo Paraíso	32

1. INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

La comunidad Nuevo Paraíso fue formada para ayudar a la “Sociedad Amigos de los Niños”, destinada a mejorar las condiciones de vida de un grupo de madres solteras y sus hijos.

El proyecto tiene varios componentes, de los cuales algunos están apoyados por PROEMPRESAH¹ y son los componentes de: agricultura, elaboración de jaleas y panadería, este último de gran importancia por la demanda existente en el lugar y por ser la única en el sector, ventaja competitiva que no se aprovechaba al inicio del estudio.

La panadería de Nuevo Paraíso, ubicada en Morocelí, El Paraíso, Honduras, es una microempresa que tiene varios aspectos que pueden mejorarse, siendo uno de los principales la diversificación en su línea de productos, hasta el momento sólo se produce pan blanco, semitas y galletas.

Un estudio de mercado realizado en Nuevo Paraíso y en las comunidades cercanas Nueva Esperanza, Guadalajara, Ojo de Agua, Villa San Francisco y Morocelí en mayo del 2000, determinó como productos de preferencia del consumidor al pan de molde y el marquesote, este último es un pan dulce, típico hondureño que en algunos lugares se hace de harina de arroz.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La panadería de Nuevo Paraíso cuenta con equipo y accesorios suficientes para desarrollar nuevos productos, pero debido a la falta de asesoramiento técnico en el campo de la panificación, no hay variedad en su línea de productos. Las características y la vida de anaquel del pan que se elabora no es aceptable; además, utilizan un preservante no adecuado para productos horneados, benzoato de sodio.

1.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

En Nuevo Paraíso las condiciones poco salubres (polvo, ratas, basura, insectos) no permitieron realizar encuestas de aceptación a los 7 y 15 días.

¹ PROEMPRESAH = Programa para el Desarrollo Empresarial Rural de Honduras, convenio Zamorano-BID/FOMIN

1.4 LÍMITES DEL ESTUDIO

El estudio abarcó desde diseño de los prototipos hasta determinación de costos, rentabilidades y punto de equilibrio para pan de molde y marquesote.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Mejorar los ingresos a corto y largo plazo de madres solteras que mantienen a sus familias con esta actividad, desarrollando nuevos productos para la panadería de Nuevo Paraíso.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 General

Desarrollar pan de molde y marquesote para la panadería rural de Nuevo Paraíso

1.6.2 Específicos

Identificar y seleccionar los nuevos productos a elaborar

Diseñar los prototipos y definir los flujos de procesos

Desarrollar y validar los prototipos en la panadería de Nuevo Paraíso
Determinar vida de anaquel a los 1, 7 y 15 días

Realizar pruebas de aceptación en el mercado meta

Determinar costos de producción y rentabilidades

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 METODOLOGÍA ZAMORANO PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL

Esta metodología (Anexo 1) según Rojas (1998) fue diseñada para ser utilizada por el programa PROEMPRESAH y tiene una duración aproximada de tres años, la cual incluye los siguientes puntos:

- Identificación y selección de rubros de producción
- Diseño del prototipo
- Desarrollo del prototipo
- Análisis del mercado
- Factibilidad del proyecto

Para el presente estudio es relevante el diseño del prototipo y el desarrollo del prototipo:

2.1.2 Diseño del prototipo

El prototipo es el producto elaborado antes de lanzarse al mercado por primera vez.

Dentro del diseño se deberán tomar en cuenta: el flujo de procesamiento y los materiales a utilizarse. En el caso de no existir literatura para el producto que se quiere elaborar, se deberá diseñar el flujo de proceso mediante experimentación.

Los materiales y equipo a utilizarse en el desarrollo, se determinan según las necesidades para elaborar el producto y las limitaciones que tenga cada grupo de trabajo.

2.1.3 Desarrollo del prototipo. Se realiza en la planta del grupo con el cual se trabaja, estableciendo y realizando los cambios convenientes, considerando principalmente: la ubicación del local, el equipo del que se dispone, las condiciones climáticas y la disponibilidad de mano de obra.

2.2 PANIFICACIÓN

Para diseñar prototipos de productos de panadería y desarrollarlos es necesario tener un conocimiento básico de los principales principios de la panificación.

Antes de elaborar un producto, el panadero debe conocer las materias primas que va a utilizar, las propiedades que tienen y la función que cumplen en las mezclas que realizará para elaborar los diferentes tipos de productos de panadería (Bennion, 1967). El método científico implica control de: temperatura durante todo el proceso y de las proporciones de los ingredientes utilizados en cada paso, de tal modo que al tener una fórmula, se repita después como rutina.

Es esencial el conocimiento de las características de los tipos de levaduras, comportamiento de éstas así como también de grasas, huevos y su influencia en las características de la masa y la calidad del producto final. El conocimiento del efecto de interacción que produce una de estas sustancias con otra y el proceso de panificación en conjunto determinarán el éxito.

2.2.1 Ingredientes básicos

La función del panadero consiste en ofrecer las harinas de los cereales de forma atractiva, digestible y apetitosa (Othon, 1996).

2.2.1.1 Harina. Se prefiere la harina de trigo (Cuadro 1) para la obtención de un pan esponjoso, ya que al ser mezclada con agua y bajo condiciones apropiadas de trabajo mecánico, origina una masa elástica y cohesiva. Esto se debe a la existencia de dos proteínas que al hidratarse forman una masa elástica que se conoce como gluten desarrollado (Othon, 1996).

Cuadro 1. Composición de la harina de trigo para la panificación

Composición	%
Proteína	11-14.5
Lípidos	1.30
Glúcidos	68.38
Fósforo	0.15
Hierro	0.04
Vit B1	0.40
Vit B2	0.15

Fuente: Othon (1996) y Salgado (2000) adaptado por el autor.

Según Ingal (2000), las harinas de trigo se clasifican en: fuertes, que tienen de 11 a 14.5% de proteína y las harinas suaves de 9 a 11% de proteína.

2.2.1.2 Levadura. Según Cheftel (1976), las levaduras son un grupo de hongos caracterizados por su capacidad de transformar los azúcares en anhídrido carbónico, alcohol y energía, mediante mecanismos reductores u oxidantes. Su reproducción es por gemación, particularmente activa en aerobiosis. Para la fermentación de masas se emplean levaduras del género *Saccharomyces cerevisiae*, capaz de fermentar azúcares produciendo anhídrido carbónico, alcohol y energía (Othon, 1996).

En el comercio se encuentra la levadura seca activa y la levadura comprimida. La levadura seca activa se obtiene de cepas de diferentes géneros, donde las células se desecan hasta tener una humedad inferior al 8%. Esta levadura es resistente al desecamiento, a las concentraciones elevadas de azúcares y a algunos inhibidores como el propionato de calcio. Es más resistente, conservándola a temperatura ambiente que la levadura comprimida, ya que esta última pierde parte de su actividad en cuatro meses a 4°C.

La levadura comprimida fresca es usada más a nivel casero, la sustitución de la levadura comprimida por la levadura instantánea o seca, se efectúa teniendo en cuenta que la funcionalidad de esta última es tres veces superior a la levadura comprimida, por lo que se emplea un tercio de la que normalmente se emplea (Dieter y Grosh, 1985).

Según Salgado (2000), en el proceso de elaboración de los productos leudados es recomendable no colocar la levadura junto al azúcar y la sal ya que podrían deshidratarla. Tampoco debe colocarse junto algún producto graso como la manteca, ya que recubrirían a las levaduras y evitarían que cumplan su función.

Las cantidades recomendadas para uso de la levadura son: 1.5 a 2% de levadura seca y 4 a 6.5% de levadura fresca comprimida. Estas cantidades se incrementan si la masa contiene gran cantidad de azúcar (más del 10%), al contener gran cantidad de leche, si tiene corto tiempo de fermentación o crecimiento y si contiene gran cantidad de manteca vegetal. Disminuirá si contiene un porcentaje mayor a 2% de sal o si se deja por largo tiempo de fermentación.

2.2.1.3 Materia grasa. Puede ser de origen animal o vegetal, los lípidos actúan como emulsificantes, retardan el endurecimiento del pan y mejoran la calidad de la miga, haciéndola más suave y de mejor apariencia que aquella que no posee ninguna grasa. Al añadirle grasa a la masa, se forma una capa entre las partículas de almidón y la red glutínica, todo esto otorga a la miga una estructura fina y homogénea. Además le proporciona elasticidad y retiene burbujas de dióxido de carbono, evitando que se unan para formar burbujas más grandes, las cuales afectarían la apariencia, al presentar agujeros en las rodajas del pan de molde.

Según Othon (1996) y Salgado (2000) en la panificación la grasa es agregada a casi todas las clases de pan, en el pan molde es recomendable usar de 3.5 % a 6 %. En el pan hay una pérdida de volumen, textura y gusto grasoso si contiene excesos de grasa.

2.2.1.4 Agua. La calidad del agua tiene una influencia notable en la panificación. El agua debe ser potable, apta para el consumo, libre de contaminantes y microorganismos. Las funciones más importantes en la panificación son: solvente de sustancias minerales que confieren facilidad de trabajar la masa, participa en la hidratación de los almidones y formación del gluten, activa a la levadura.

Es importante que el agua esté en una proporción adecuada y agregar constantemente al incorporarla a la masa, debido a que las proteínas y los almidones la van integrando y absorbiendo, esto hace que deje de ser agua y pase a ser kilos de masa.

2.2.1.5 Sal. Según Ingal (2000), la sal de cocina o cloruro de sodio, constituye un elemento indispensable para la masa del pan.

Según Othon (1996), la sal actúa principalmente sobre la formación del gluten, ya que la gliadina, proteína de la harina de trigo, es menos soluble en agua con sal, obteniéndose así mayor cantidad de masa.

2.2.1.6 Azúcares. Su función principal es servir de alimento para la levadura. Las enzimas de las levaduras convierten el azúcar complejo en mono y disacáridos, los cuales pueden ser consumidos. Actúa acentuando las características como aroma y color superficial. Aumenta el rango de conservación ya que permite una mejor retención de la humedad, manteniendo más tiempo su blandura inicial y retrasando el proceso de endurecimiento (Charley, 1989).

2.2.1.7 Huevo. El valor nutritivo del huevo es alto, debido a que contiene: proteínas, grasa y sustancias inorgánicas (minerales), que son necesarios para el crecimiento y la salud del ser humano.

2.2.2 Pan de molde

El pan de molde es muy requerido en todo tipo de mercado, debido a la facilidad con que se elaboran con él diversos tipos de emparedados, tostadas, bocadillos, es fácil de transportar y de sabor agradable.

2.2.3 El marquesote

Según Jaco, A y Molina, T¹ (2000), el marquesote es un producto tradicional hondureño, cuya formulación y preparación depende mucho del gusto artesanal que se le da al producto, sin embargo para la preparación comercial, éste sigue un patrón similar al de los

¹ JACO, A y MOLINA, T. 2000. Zamorano, Honduras. (Comunicación Personal)

pasteles. El marquesote artesanal y comercial es un producto que contiene una alta cantidad de huevos, margarina, azúcar y harina de trigo fuerte.

2.3 CRECIMIENTO Y CONTROL DE HONGOS EN PRODUCTOS DE PANADERÍA

Estos son microorganismos multicelulares que se hacen visibles cuando forman colonias y empiezan a reproducirse por esporas.

La única forma de prevenir la contaminación por hongos es teniendo buenas prácticas de manufactura (diseño de la planta, higiene del personal y del establecimiento, así como, control de plagas). El control de la humedad y la temperatura determinan el nivel de infestación de un lugar.

En algunos lugares comerciales venden fungicidas especiales para panadería, con el objeto de prevenir y contrarrestar la infestación del medio, los productos químicos son fáciles de aplicar al ambiente y tienen un buen control de las esporas de hongos comunes del pan como *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.* y *Rhizopus sp.*

Según Othon (1996), el preservante de mayor uso para el control de hongos y que va incorporado al pan es el propionato de calcio, el cual se emplea hasta un máximo de 3g por cada 1000 g de harina.

2.4 ANÁLISIS SENSORIAL

Según Watts *et al* (1992), las pruebas sensoriales pueden describirse o clasificarse de diferentes formas. Los especialistas en pruebas sensoriales y los científicos de alimentos clasifican las pruebas en afectivas (orientadas al consumidor) y analíticas (orientadas al producto).

Las pruebas orientadas al consumidor, entre ellas la evaluación hedónica está diseñada para medir cuanto le gusta un producto al consumidor (Centro de Comercio Internacional, 1991).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

El diseño de pan molde y marquesote se realizó en la Planta de Procesamiento de Granos de Zamorano, 30 km al sudeste de Tegucigalpa, Honduras, el desarrollo y la validación de la metodología utilizada se realizó en la panadería de la comunidad de Nuevo Paraíso, localizada en Morocelí a 25 km al este de Zamorano.

3.2 PAN DE MOLDE

Para el desarrollo del prototipo en Nuevo Paraíso se utilizó la materia prima y el equipo existentes.

3.2.1 Materiales y equipo para elaboración de pan de molde

En ambos lugares se utilizó las mismas materias primas (Cuadro 2). El equipo cambió de acuerdo a las facilidades con que cuenta cada panadería (Cuadro 3).

Cuadro 2. Materias primas para elaborar pan de molde.

Materia Prima utilizada en Zamorano y Nuevo Paraíso	
Harina fuerte (11-14.5% de proteína)	Sal común
Manteca	Levadura
Agua	Propionato de calcio
Azúcar refinada	Bolsas de 37.5 cm X 12.5 cm

3.2.2 Método

El estudio se realizó utilizando la metodología Zamorano para el Desarrollo Empresarial Rural de Honduras, incluyendo:

3.2.2.1 Identificación y selección de rubros de producción. Se tomó como referencia el estudio de mercado realizado por Rodríguez (2000), Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.

3.2.2.2 Diseño del prototipo. En la Planta de Procesamiento de Granos de Zamorano, se elaboró el pan de molde, con la formulación del pan Zamorano, cambiando dos ingredientes, leche por agua y margarina por manteca, se determinó el flujo de proceso y para determinar la aceptación del producto se realizó una encuesta preliminar en el mercado meta, el cual se especifica en resultados para cada uno de los productos.

Cuadro 3. Equipo utilizado para elaborar pan de molde.

5 Equipo	
ZAMORANO	NUEVO PARAÍSO
Balanza OHAUS, modelo Gt 480	Balanza, marca y modelo indeterminados
Cámara de fermentación marca EPCO, modelo BCA 32418 HP	Cuarto de fermentación
Horno marca BLOGETT, modelo DFG-100/200W	Horno marca ADAM NJ 07724
Batidora marca HOBART, modelo D 340	Batidora HOBART, modelo indeterminado
Cuchillos y cucharas	Cuchillos y cucharas
Moldes para pan	Moldes para pan
Recipientes de pirex	Recipiente plástico
Termómetro 0°C-400°C	Termómetro 0°C-400°C

3.2.2.3 Desarrollo del prototipo. En la panadería de Nuevo Paraíso se realizaron cinco tratamientos (Cuadro 5).

3.2.2.4 Pruebas de Aceptación. Para determinar aceptación del consumidor en: color, sabor, textura y apariencia entre los tratamientos, se realizaron 100 encuestas, utilizando una prueba de aceptación con escala hedónica de nueve puntos (Anexo 5). Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente con el programa “Statistical Analysis System” (SAS), usando la prueba de separación de medias SNK, para determinar el tratamiento más aceptado.

3.2.2.5 Análisis microbiológico. La vida de anaquel del producto se determinó por medio de la observación diaria y minuciosa, para determinar el crecimiento de hongos. Las pruebas microbiológicas se realizaron utilizando medio PDA (papa dextrosa agar) especial para determinar contaminación por hongos.

3.2.2.6 Evaluación económica. Se realizó un análisis de costos para elaborar una tanda de 32 panes en la panadería rural de Nuevo Paraíso, determinándose el punto de equilibrio y la rentabilidad del producto.

3.3 MARQUESOTE

Este producto es un pan dulce, típico hondureño, que es consumido en su mayoría por niños en sus meriendas.

3.3.1 Materiales y equipo

Las materias primas para la elaboración del producto fueron las mismas en los dos lugares (Cuadro 4). El equipo utilizado fue el empleado para la elaboración de pan de molde, con excepción de la batidora manual Hamilton Beach 65585 (Cuadro 3).

3.3.2 Método

Para el desarrollo del marquesote, también se utilizó la metodología Zamorano para el desarrollo empresarial rural de Honduras, incluyendo:

Cuadro 4. Materiales para la elaboración del marquesote.

Materia Prima, Zamorano y Nuevo Paraíso	
Harina fuerte (11-14.5% de proteína)	Azúcar refinada
Harina suave (9-11 % de proteína)	Vainilla
Margarina	Colorante amarillo No.5
Huevos	Propionato de calcio
Polvo de hornear	Bolsas de 37.5 cm X 12.5 cm
Agua	

3.3.2.1 Diseño del prototipo. El flujo de proceso, fue determinado mediante pruebas preliminares del producto. Se trabajó con un panel no entrenado que evaluaron las características deseables en cuanto a color, sabor, textura y apariencia de tres marquesotes comerciales: “Chinda Díaz” y “Capriccio” de Tegucigalpa y “La Real” de Ojo de Agua.

Luego se elaboraron tres tratamientos para determinar el prototipo. Para definir el mejor tratamiento se usó un grupo focal (personas que conocen del producto y determinan su preferencia entre tratamientos).

3.3.2.2 Desarrollo del prototipo. En Nuevo Paraíso, con el tratamiento elegido por el grupo focal, se probó la metodología utilizada en Zamorano y se elaboraron tres tandas, de tres marquesotes cada una, para determinar uniformidad en la apariencia del producto.

3.3.2.3 Pruebas sensoriales de aceptación. Se utilizó un marquesote de la panadería La Real comercializado en Ojo de Agua y el prototipo de marquesote elaborado en Nuevo Paraíso.

Se realizaron 100 encuestas para determinar diferencias de aceptación en las características de color, sabor, textura y apariencia, usando una prueba de aceptación, con escala hedónica de nueve puntos. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente con el programa “Statistical Analysis System” (SAS), se utilizó la prueba de separación de medias SNK, para determinar diferencias en la aceptación del producto.

3.3.2.4 Análisis microbiológico. La vida de anaquel del producto se determinó por medio de la observación diaria y minuciosa, para determinar el crecimiento de hongos. Las pruebas microbiológicas se realizaron utilizando medio PDA (papa dextrosa agar) especial para determinar contaminación por hongos.

3.3.2.5 Evaluación económica. Para el análisis de costos se evaluó: el punto de equilibrio y la rentabilidad para una tanda de 64 marquesotes.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE RUBROS DE PRODUCCIÓN

Los productos determinados por el estudio de mercado, fueron pan de molde y marquesote (Rodríguez, 2000). El mercado meta determinado para el pan de molde son las mujeres entre 20 y 35 años así como el mercado meta para el marquesote los niños entre 5 y 12 años de las comunidades de Nuevo Paraíso, Nueva Esperanza, Guadalajara, Ojo de Agua, Villa de San Francisco y Morocelí.

4.1.1 Pan de molde

Este tipo de pan, elaborado tanto en Zamorano como en Nuevo Paraíso, fue de forma rectangular y de 0.9 kg al colocarse en los moldes.

4.1.2 Diseño del prototipo

El pan elaborado en la Planta de Procesamiento de Granos de Zamorano fue aceptado por el mercado meta, posiblemente porque es un producto que posee color, sabor, textura y apariencia de agrado al consumidor. En el diseño del producto se determinó el siguiente flujo de proceso (Anexo 2).

4.1.2.1 Pesado. Se pesaron todos los ingredientes (Cuadro 4) con excepción del agua y la sal por separado, por 8-10 min.

4.1.2.2 Mezcla de ingredientes secos. Se mezclaron todos los ingredientes en la batidora HOBART en velocidad media, para lograr que todos las partículas queden distribuidas uniformemente durante 3 min.

4.1.2.3 Amasado. Se agregó el agua, constantemente y cuando la masa empezaba a tener una consistencia no pegajosa, se agregó la sal sin dejar de amasar durante 10 min.

4.1.2.4. Primer reposo. La masa al salir de la batidora se dejó en reposo durante 10 minutos a una temperatura ambiente de 25°C para permitir que la levadura empiece a transformar el azúcar en alcohol, dióxido de carbono y ácidos orgánicos.

4.1.2.5 Corte de masa. Se cortó la masa en pedazos de 0.9 kg, esta etapa tardó aproximadamente 5 min.

4.1.2.6 Segundo reposo. Se dejó los cortes de masa en reposo para permitir que la levadura continúe su actividad, para éste estudio el tiempo requerido fue de 7-8 min.

4.1.2.7 Moldeado. Se golpeó la masa con las palmas de las manos para darle forma adecuada y quitarle las burbujas de aire y evitar la formación de agujeros en las rodajas del pan ya horneado, posteriormente cada masa moldeada se colocó en un molde, ésta etapa tardó 5-7 min.

4.1.2.8 Fermentación. Se colocó los moldes en el lugar de fermentación para permitir que la levadura actúe en la masa en descanso durante 45 minutos a 25-33°C y humedad, dentro de la fermentadora, mayor al 85%.

4.1.2.9 Horneado. Se colocó los moldes en el horno a 177°C durante 35 minutos, en esta etapa la levadura termina su función de producción de CO₂ y la masa crece por expansión del dióxido de carbono al alcanzar temperaturas mayores a los 60°C.

4.1.2.10 Enfriamiento. El pan salido del horno se colocó a temperatura ambiente 26°C por 9 h.

4.1.3 Desarrollo del prototipo

Al replicarse la metodología utilizada en Zamorano, se pudo apreciar que el crecimiento del pan en la panadería de Nuevo Paraíso fue diferente al anterior. Para eliminar posibles fuentes de variación, se establecieron cinco tratamientos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Tratamientos de pan de molde elaborados en Nuevo Paraíso

Tratamiento	Formulación
1	2% de levadura y 10% de manteca
2	1% de levadura y 10% de manteca
3	2% de levadura y 6% de manteca
4	1% de levadura y 6% de manteca
5	1% de levadura y 6% de margarina (utilizando leche)

Hubo problemas con el equipo existente, el horno presentó fisuras que dejan escapar el calor y la temperatura fue variable mientras se horneaba el pan, a diferencia del horno en Zamorano, que se encuentra en buenas condiciones y la temperatura es constante y controlable.

De acuerdo a las pruebas de aceptación realizadas en el mercado meta, el tratamiento aceptado fue el pan elaborado con 2% de levadura y 6% de manteca, esto pudo estar relacionado con las condiciones de cocción y temperatura (40 min. de horneado, 177°C).

El flujo de proceso determinado para el pan elaborado en Zamorano (Anexo 2) cambió, al elaborar el tratamiento con 2% de levadura y 6% de manteca en la panadería de Nuevo Paraíso (Anexo 3). El tiempo de amasado cambió posiblemente por las malas condiciones de la batidora. Se eliminó el primer reposo, esto se debió al cambio en porcentaje de levadura usado. El tiempo de fermentación se incrementó debido a que en Nuevo Paraíso no existe una cámara de fermentación con temperatura y humedad relativa controlables. El tiempo de horneado se incrementó, esto podría ser por las fugas de calor a través de las fisuras del horno.

En los cuadros 6 y 7 se puede observar que no existieron diferencias en los tiempos promedios de las diferentes etapas. La elaboración de todos los tratamientos se realizaron en las mismas condiciones: horno de temperaturas fluctuantes y una misma persona. En la repetición dos se aprecia un tiempo de enfriamiento mayor a las otras repeticiones, esto se debió a que a diferencia de las otras repeticiones, la elaboración de pan se terminó en la tarde y se dejó la etapa de envasado para el siguiente día.

Cuadro 6. Monitoreo de tiempos de la elaboración de los tratamientos 1 y 3 de pan de molde .

Etapas	Repetición 1		Repetición 2		Repetición 3	
	T1(min)	T3(min)	T1(min)	T3 (min)	T1(min)	T3(min)
Pesado	5	10	10	10	7	8
Mezclado	3	3	3	3	3	3
Amasado	15	15	15	15	15	15
Reposo 2	8	7	7	8	7	8
Moldeado	7	5	5	7	5	7
Fermentación	75	77	75	75	80	75
Horneado	35	35	30	33	35	40
Desmoldar	5	5	5	5	5	5
Enfriar	Horas 7	Horas 8	Horas 14	Horas 12	Horas 8	Horas 7

T= tratamiento

No existió diferencia en tiempos promedios de fermentación, por lo que podríamos concluir que el porcentaje de levadura usado no es significativamente diferente, contrario a lo que expuesto por Othon (1996), a mayor porcentaje de levadura, mayor velocidad en la transformación del azúcar a CO₂, alcohol y ácidos orgánicos.

4.1.4 Evaluación sensorial

Las pruebas de aceptación se realizaron cuando el producto tenía un día de elaborado, porque el pan se debe presentar al consumidor luego de dejarlo enfriar por lo menos siete horas y poder mantener las características deseables para este producto. Estas pruebas no se realizaron a los siete, ni a los 15 días porque la vida de anaquel del producto fue de seis días después el producto no presentaba condiciones adecuadas para el consumo humano.

Cuadro 7. Monitoreo de tiempos de la elaboración de los tratamientos 2 y 4 de pan de molde .

Etapa	Repetición 1		Repetición 2		Repetición 3	
	T2(min)	T4(min)	T2(min)	T4(min)	T2(min)	T4(min)
Pesado	10	10	10	10	8	8
Mezclado	3	3	3	3	3	3
Amasado	15	15	15	15	15	15
Reposo 1	10	10	10	10	10	10
Reposo 2	7	7	7	7	7	7
Moldeado	5	7	5	7	5	7
Fermentación	85	80	75	80	85	80
Horneado	35	35	30	33	35	40
Desmoldar	5	5	5	5	5	5
Enfriar	Horas 7	Horas 8	Horas 14	Horas 12	Horas 8	Horas 7

T= tratamiento

Según el análisis estadístico de las encuestas de aceptación de los diferentes tratamientos (Cuadro 8), el tratamiento aceptado fue el tres, esto pudo relacionarse a que en tiempos totales este tratamiento tuvo mayor tiempo de cocción, que quizás pudo proveerle una textura más agradable para el consumidor así mismo el tiempo de fermentación fue menor, lo que pudo permitirle la poca formación de compuestos que pueden influir en el sabor y no agradan al consumidor meta.

No existió diferencia significativa entre el tratamiento tres con el tratamiento cinco (pan Zamorano) a pesar de que teóricamente la margarina y la leche según Dieter y Grosch (1985) proporcionan al pan una miga más suave y jugosa. Lo anterior pudo deberse a que

el consumidor meta no está capacitado para discriminar entre las características de color, textura, sabor y apariencia de este tratamiento,

Cuadro 8. Aceptación de las características de cinco tratamientos de pan molde.

Tratamiento	Textura	Color	Sabor	Apariencia
1	7.08c	7.90c	7.56b	7.18c
2	7.06c	7.25d	7.02c	7.25c
3	8.91a	8.91a	8.89a	8.91a
4	8.03b	8.52b	8.78a	8.23b
5	8.91a	8.90a	8.86a	9.00a

* Letras iguales no son significativamente diferentes

4.1.5 Análisis microbiológico

Cuatro de los tratamientos elaborados en Nuevo Paraíso presentaron contaminación por hongos, superior al límite recomendado por la División de Alimentos del Ministerio de Salud Pública de Honduras, con norma ICAITI No. 34191, en la que se especifica para productos horneados de panadería y repostería, no debe sobrepasar de 10 a 1000 UFC/g.

El tratamiento cinco o control (pan Zamorano), llega al límite recomendado, esto puede deberse a que existen mejores condiciones sanitarias en la Planta de Procesamiento de Granos, Buenas Prácticas de Manufactura y en la formulación se utiliza leche. Según Othon (1996), la leche por los emulsificantes que posee permite una mejor unión de la grasa con el agua, creando una barrera para el crecimiento de los hongos.

El pan elaborado en Zamorano, tuvo una vida de anaquel de 13 días y el pan elaborado en Nuevo Paraíso tuvo una vida de anaquel de 6 días.

Tanto en Zamorano, como en Nuevo Paraíso, en el medio de crecimiento PDA, el hongo predominante fue *Penicillium sp.* y *Rhizopus sp.*(Cuadro 9).

4.1.6 Análisis económico

Debido a las condiciones en que se encuentra el horno de la panadería de Nuevo Paraíso, solo se pueden elaborar 32 panes diarios. Únicamente tres veces a la semana, debido a que los comercializadores de pan del mercado meta, así lo requieren. Por ello se determinó los costos variables totales para 96 panes semanales.

Se fijó como precio de comercialización del producto L. 15.00 tomando en cuenta el precio de la competencia, el cual es de L. 12.00 con peso de 500 g por bolsa, mientras que el producto elaborado en Nuevo Paraíso tendría un contenido neto promedio de 817 g por bolsa.

El pan de molde desarrollado es un producto rentable (25%) para la panadería Nuevo Paraíso. No tienen costos de gas, energía ni gastos administrativos (Cuadro 11).

Cuadro 9. Resultados de análisis microbiológico en pan de molde, reportado en UFC/g

		REPETICIONES					
6	Tratamiento	DIA 1			DIA 2		
		1	2	3	1	2	3
	1	5.0×10^4	3.0×10^4	6.0×10^4	3.0×10^4	9.0×10^4	7.0×10^4
	2	6.0×10^4	7.0×10^4	5.5×10^4	7.0×10^4	8.9×10^4	8.0×10^4
	3	5.5×10^4	8.0×10^4	7.0×10^4	8.0×10^4	8.7×10^4	6.0×10^4
	4	3.0×10^4	5.4×10^4	5.4×10^4	5.4×10^4	7.0×10^4	6.0×10^4
	5	1.0×10^3	1.0×10^4	1.0×10^3	1.0×10^4	9.9×10^2	1.0×10^4

4.2 MARQUESOTE

4.2.1 Diseño del prototipo

El flujo de proceso (Anexo 4) para la elaboración de marquesote se describe a continuación:

Se inició batiendo la margarina por 6 min, se añadió poco a poco las yemas batidas, previamente con la vainilla, se batió hasta lograr una crema uniforme hasta que toda la yema se incorporó tardando durante 10 min, se añadió el azúcar poco a poco sin dejar de batir, a velocidad máxima, hasta sentir que los gránulos de azúcar habían desaparecido. El tiempo total del batido fue de 25 min.

Se incorporó en 8 min poco a poco la harina cernida y previamente mezclada con el polvo de hornear, se añadió el agua hasta lograr una masa de consistencia blanda tardando 3 min. La clara de huevo batida a punto de nieve con el colorante amarillo se incorporó a la mezcla en 3 min. Finalmente se colocó en el horno a 135°C durante 1 h.

Cuadro 10. Tratamientos de marquesotes.

TRATAMIENTO	FORMULACIÓN
1	100% harina fuerte
2	100% harina suave
3	75% harina suave (formulación 2)

De los tres tratamientos desarrollados en Zamorano, el grupo focal aceptó el tratamiento uno (Cuadro 6), esto pudo deberse a que el porcentaje de proteína de la harina fuerte permite un mayor desarrollo del gluten, que se aprecia en las características del marquesote, especialmente en la apariencia.

Cuadro 11. Costos de prototipo de pan de molde.

COSTOS (por mes)	NUEVO PARAÍSO Lempiras
Agua de limpieza	119.60
Depreciación de equipo	622.91
Mano de obra	2024.00
COSTOS FIJOS (384 panes)	2 766.51
Ingredientes	142.94
Bolsas 37.5 cm X 12.5 cm	9.60
COSTOS VARIABLES (384 panes)	1 877.76
COSTOS TOTALES (384 panes)	4 644.27
7 Costo unitario	12.09
8 Precio de venta /unidad con 15% de rentabilidad	14.00
Precio de venta/ unidad con 25% de rentabilidad	15.00
Punto de equilibrio = 274 unidades a L.15.00	

Se producen 32 panes al día, tres veces a la semana por cuatro semanas.

4.2.2 Desarrollo del prototipo

Al validar la metodología en Nuevo Paraíso, con el tratamiento aceptado por el grupo focal, los cambios que se observaron en el flujo de proceso, cuando se elaboraron las tres tandas de marquesotes son: el tiempo de cocción promedio fue de 1 hora 20 minutos y la temperatura promedio fue de 135°C (Anexo 3).

4.2.3 Análisis sensorial

Según el análisis estadístico realizado, con las encuestas que se hicieron, el prototipo de marquesote desarrollado en Nuevo Paraíso tiene aceptación y es significativamente diferente al marquesote que actualmente comercializan en el mercado meta (Cuadro 12). Esto puede ser resultado del tipo y la cantidad de ingredientes que se usaron para la elaboración del producto. El marquesote local utiliza manteca, no margarina.

Cuadro 12. Aceptación de las características de marquesote.

9	Marquesote	Local	10	Nuevo Paraíso
11	Textura	6.89b	8.96a	
	Color	6.10b	8.96a	
	Sabor	6.79b	8.96a	
12	Apariencia	6.06b	8.96a	

* Letras iguales, no son significativamente diferentes.

4.2.4 Análisis microbiológico

Las tres formulaciones de marquesotes elaboradas en Zamorano, tuvieron una vida de anaquel promedio de nueve días. En las pruebas microbiológicas de conteo de hongos (UFC/g) se encontraron dentro del rango establecido (Ministerio de Salud Pública de Honduras, 2000).

Cuadro 13. Resultados de análisis microbiológico de tres tratamientos de marquesotes.

Tratamientos	Zamorano		Nuevo Paraíso	
	1 día	7 días	1 día	7 días
1	2.5×10^2	1.0×10^3	4.0×10^4	4.0×10^4
2	3.0×10^2	9.9×10^2		
3	1.0×10^3	1.0×10^3		

El marquesote elaborado en la panadería de Nuevo Paraíso tuvo una vida de anaquel de seis días y según resultados de las pruebas microbiológicas, sobrepasan el límite recomendado (Cuadro 13), esto pudo deberse a la contaminación existente en el ambiente.

4.2.5 Evaluación Económica

El análisis económico se realizó tomando en cuenta que en Nuevo Paraíso solo se pueden elaborar 16 marquesotes por día, una vez por semana porque los sitios de comercialización así lo demandan(Cuadro 14).

Cuadro 14. Costos de prototipo de marquesote.

COSTOS POR MES	NUEVO PARAÍSO Lempiras
Agua de limpieza	18.20
Depreciación de equipo	108.26
Mano de obra	338.00
COSTOS FIJOS	464.46
Ingredientes	238.63
Bolsas 37.5 cm X 12.5 cm	4.80
COSTOS VARIABLES = 64 marquesotes	960.00
13 COSTOS TOTALES	1 424.46
COSTO UNITARIO	22.25
Precio de Venta / Unidad con 24% de rentabilidad	25.00
PUNTO DE EQUILIBRIO = 46 unidades a L. 25.00	

Se producen 16 marquesotes una vez por semana por cuatro semanas.

5. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos puede concluirse:

El mercado meta para pan de molde son las mujeres entre 20 y 35 años y para marquesote los niños entre 5 y 12 años de las comunidades de Nuevo Paraíso, Villa San Francisco y Ojo de Agua.

En Nuevo Paraíso la vida de anaquel del pan de molde fue de seis días y de 13 días en Zamorano.

El pan de molde y el marquesote tienen un 25% y 24% de rentabilidad respectivamente, en la panadería de Nuevo Paraíso.

El pan de molde y el marquesote tienen 100% de aceptación en: color, sabor, textura y apariencia.

La contaminación de hongos en los productos elaborados en la panadería de Nuevo Paraíso, sobrepasan el límite recomendado para productos horneados.

En la panadería rural no se cumplen adecuadamente las Buenas Prácticas de Manufactura.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda a corto plazo lo siguiente:

Implementar Buenas Prácticas de Manufactura en la panadería rural.

Realizar un aspersión semanal, con algún fungicida comercial, especial para plantas de procesamiento de alimentos y utilizar las cantidades recomendadas por el comerciante.

Realizar en la panadería de nuevo paraíso, monitoreo de contaminación ambiental, mediante análisis microbiológico, tanto de hongos como conteo total, para determinar la calidad de los productos elaborados para lo cual se requiere de la ayuda de PROEMPRESAH.

Elaborar pan de molde tres veces por semana en cuatro tandas de nueve panes cada tanda, con la formulación de 6% de manteca y 2% de levadura.

En la panadería rural se debería hornear el pan a una temperatura de 177°C por 40 min y el marquesote a una temperatura de 135°C por 80 min, monitoreando cada 8-10 minutos la temperatura que marca el termómetro del horno, para evitar que sobrepase lo recomendado.

7. BIBLIOGRAFÍA

BENNION, E. 1967. Fabricación de pan. Trad. Mariano Alvarez. Zaragoza, España, Edit. Acribia. 404 p.

CHARLEY, H. 1989. Tecnología de alimentos: procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. México, D.F., México, Edit. Limusa. 767 p.

CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL. 1991. Control de calidad en la industria alimentaria. Ginebra, España. 210 p.

CHEFTEL, J y CHEFTEL, H. 1976. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Zaragoza, España, editorial Acribia. 333 p.

DIETER, H. y GROSCH, W. 1985. Química de alimentos. Zaragoza, España, Acribia. 812 p.

INGAL, U. 2000. Panificación. <http://www.chemedia.com> (21 de junio del 2000).

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE HONDURAS. 2000. División de Alimentos. Tegucigalpa, Honduras. 10 p.

OTHON, S. 1996. Química, almacenamiento e industrialización de los cereales. México, D.F., México, Edit. Limusa. 767 p.

RODRÍGUEZ, C. 2000. Proceso estratégico de organización y comercialización para la panadería “La Moderna” de Nuevo Paraíso, Honduras. Zamorano, Honduras. 50 p.

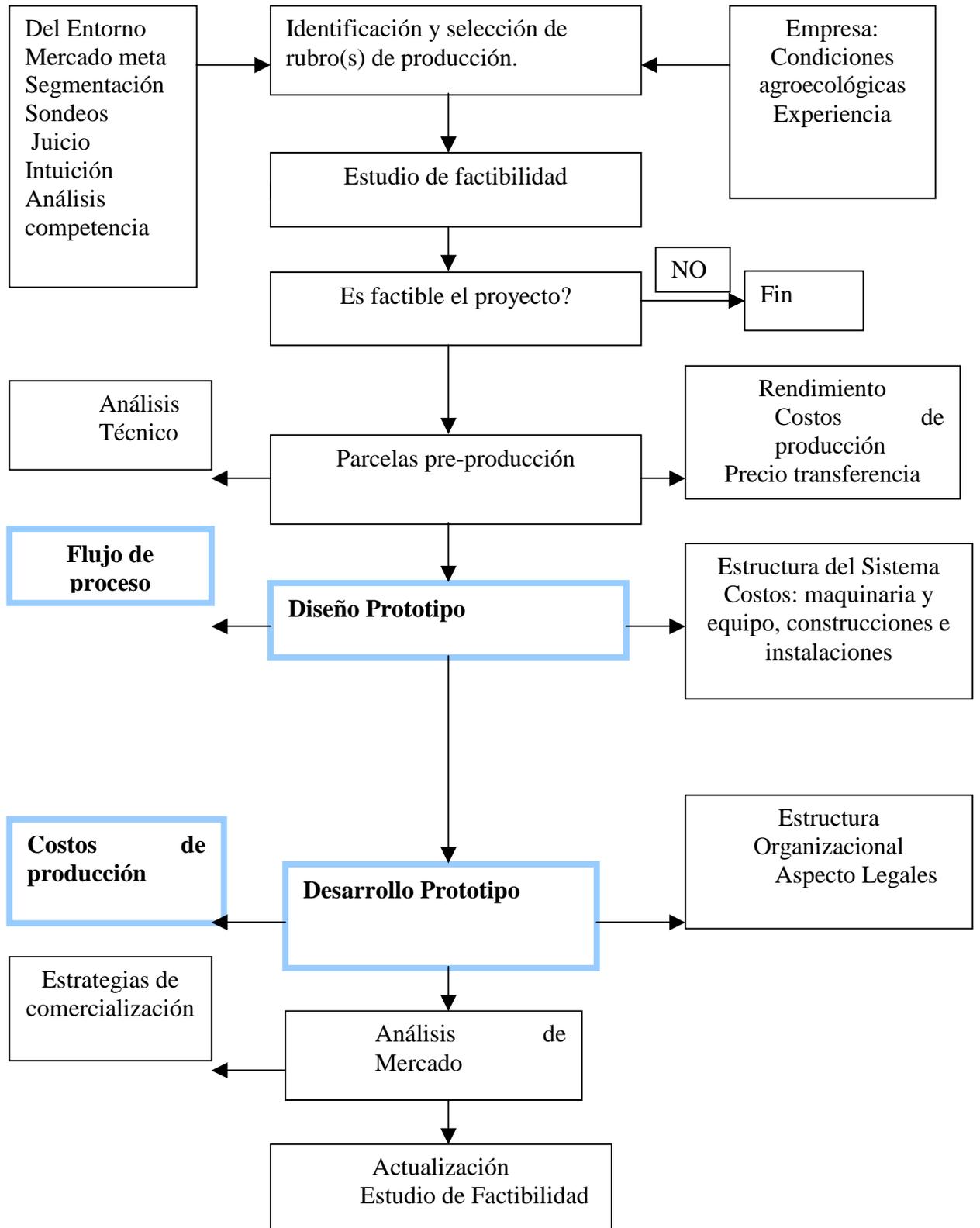
ROJAS, M. 1998. Gestión empresarial en el sector de granos básicos en Honduras: situación actual y perspectivas. Memoria XXII Convención Internacional de la Asociación de Graduados de la Escuela Agrícola Panamericana (AGEAP).

SALGADO, W. 2000. Principios Básicos en Panificación. San Pedro Sula, Honduras, Molino Central Harinero S.A. 55 p.

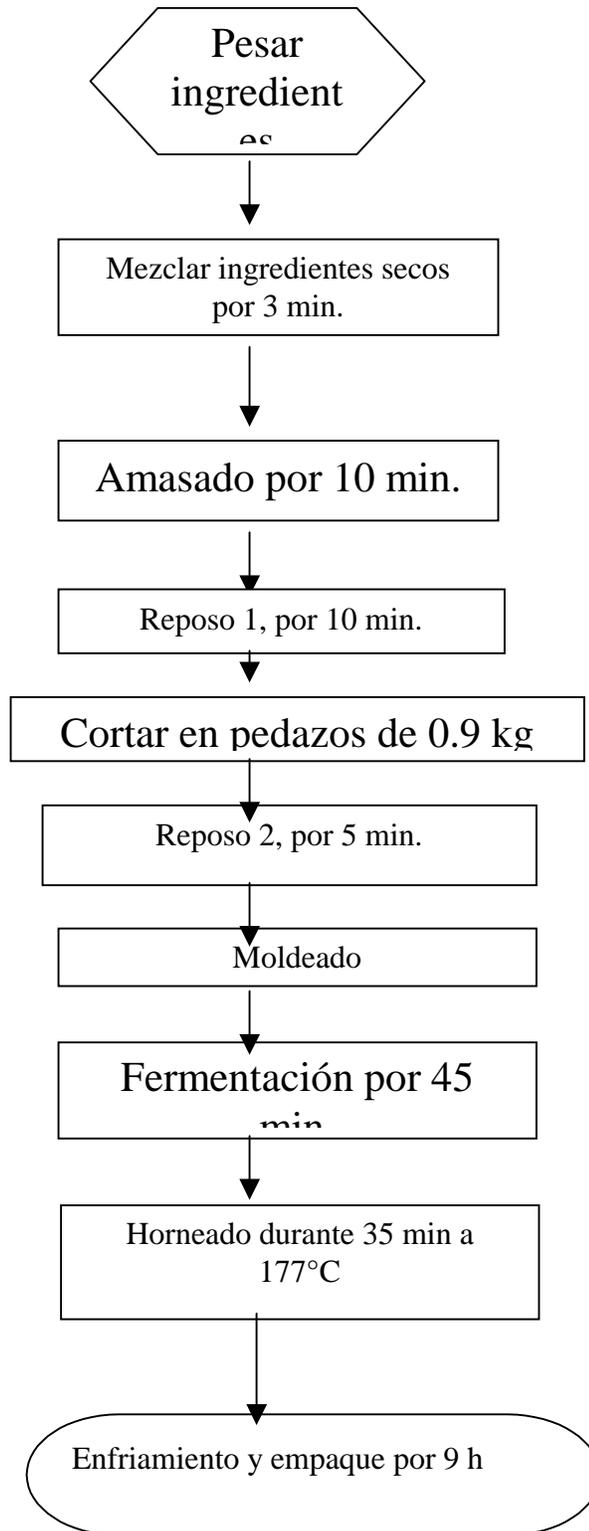
WATTS, B; YLIMAKI, G y ELÍAS, L. 1992. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Ottawa, Canadá. 170 p.

8. ANEXOS

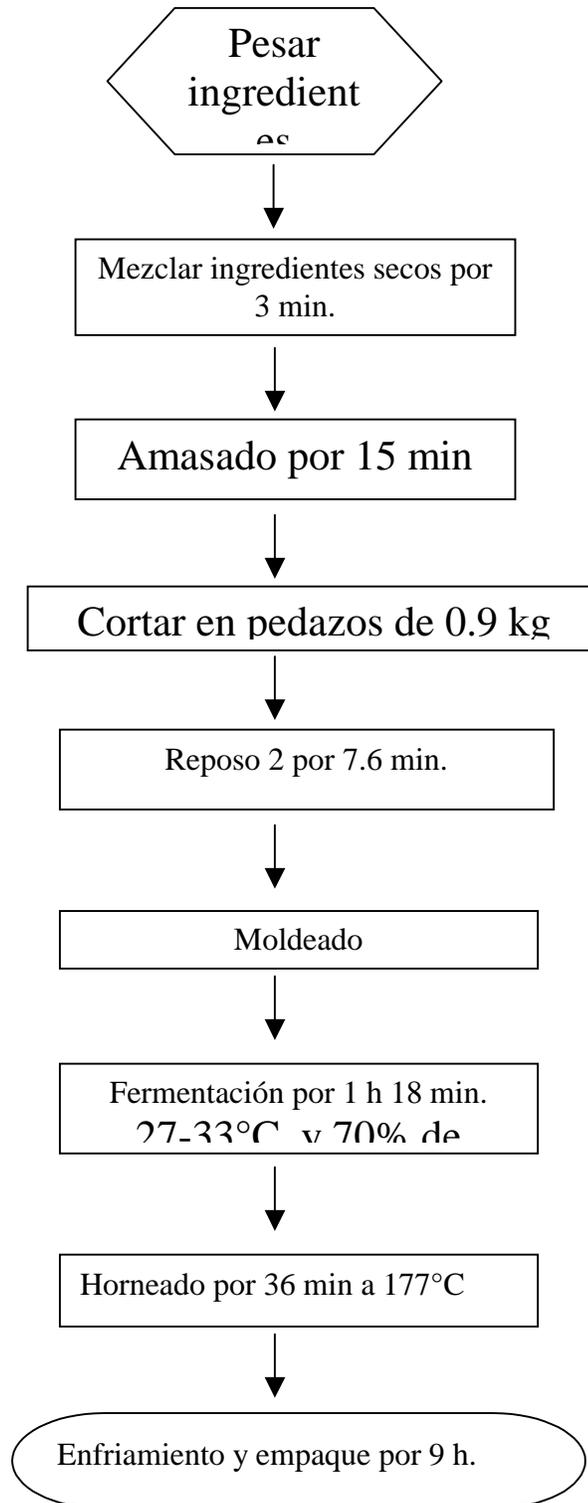
Anexo 1. Metodología Zamorano para el desarrollo empresarial, diseño y análisis de productos y procesos

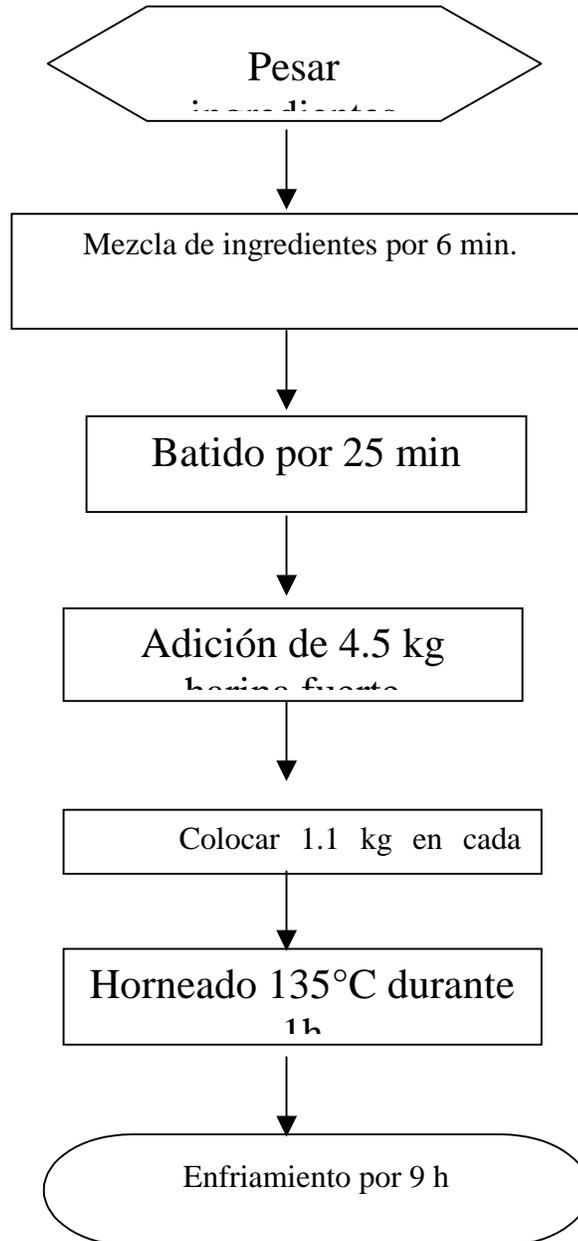


Anexo 2. Flujo de proceso para la elaboración de una tanda de nueve panes de molde en Zamorano.



Anexo 3. Flujo de proceso para la elaboración de una tanda de nueve panes de molde en Nuevo Paraíso



Anexo 4. Flujo de proceso para la elaboración de marquesote

Anexo 5. Escala hedónica para determinar el grado de aceptación de tratamientos de pan de molde.

	Código 115									Código 317									Código 216									Código 455								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color																																				
Textura																																				
Apariencia																																				
Sabor																																				

- 1: Me disgusta muchísimo
- 2: Me disgusta mucho
- 3: Me disgusta moderadamente
- 4: Me disgusta poco
- 5: No me gusta ni me disgusta
- 6: Me gusta poco
- 7: Me gusta moderadamente
- 8: Me gusta mucho
- 9: Me gusta muchísimo

Anexo 6. Costos de producción de pan de molde.**COSTOS FIJOS**

Agua

Flujo l/h	Tiempo por día	L./ l	L./mes	% pan de molde	L./mes
333	5 h	0.005	260	46	119.6

Depreciación de equipo

Equipo	Precio L.	Meses/12 años	L./mes	% pan de molde	L. / mes
Batidora	75 000	144	833.33	46	383.33
Horno	120 000	144	520.83	46	239.58
Total					622.91

Mano de obra

Trabajadores	Salario	% pan de molde	L./mes
1	1 100	46	506
2	1 100	46	506
3	1 100	46	506
4	1 100	46	506
Total			2 024

COSTOS VARIABLES PARA UNA TANDA DE 32 PANES DE MOLDE

Ingrediente	Cantidad	Unidad	L./unidad	L./tanda
Harina fuerte	15.90	kg	6.27	99.75
Levadura	0.30	kg	66.00	21.00
Azúcar	1.30	kg	7.31	9.29
Manteca	0.95	kg	12.33	11.76
Sal	0.30	kg	2.90	0.92
Agua	9.00	litro	0.00	0.04
Propionato	0.01	kg	66.00	2.10
Bolsas	32.00	unidades	0.30	9.60
Total				154.47
Costo variable por unidad				4.89

Anexo 7. Costos de producción de marquesote**COSTOS FIJOS**

Agua

Flujo l./h	Tiempo por día	L./ l	L./mes	% marquesote	L./mes
333	5 h	0.005	260	8	20.8

Depreciación de equipo

Equipo	Precio L.	Meses/12 años	L./mes	% marquesote	L./mes
Batidora	75 000	144	833.33	8	66.66
Horno	120 000	144	520.83	8	41.66
Total					108.32

Mano de obra

Trabajadores	Salario	% marquesote	L./mes
1	1 100	8	88
2	1 100	8	88
3	1 100	8	88
4	1 100	8	88
Total			352

COSTOS VARIABLES PARA LA ELABORACIÓN DE 16 MARQUESOTES

Ingrediente	Cantidad	Unidad	L./unidad	L./tanda
Harina fuerte	4.50	kg	6.27	28.50
Polvo de hornear	0.08	kg	12.50	21.00
Azúcar	4.00	kg	7.31	29.88
Margarina	4.50	kg	17.60	80.00
Huevos	100.00	unidades	1.06	106.00
Agua	1.00	litro	0.00	0.00
Propionato	0.01	kg	66.00	0.60
Bolsas	16.00	unidades	0.30	4.80
Total				270.78
Costo variable por unidad				16.92

Anexo 8. Buenas Prácticas de Manufactura para la panadería rural de Nuevo Paraíso.

A. Instalaciones:

Se recomienda sacar todo el equipo existente en la panadería y lavarlo con agua y jabón.

La panadería vacía debe limpiarse minuciosamente las paredes, piso y ventanas, primero con agua y jabón, posteriormente debe aplicarse algún desinfectante comercial especial para plantas de procesamiento de alimentos. En la panadería no debe quedar ninguna telaraña, insectos, polvo ni ningún tipo de contaminante.

El proceso de limpieza de paredes, piso y ventanas debe realizarse por lo menos una vez a la semana.

Los alrededores de la panadería deben estar chapeados y libres de basura.

Cuando todo este completamente limpio se debe guardar el equipo que se sacó y colocarlo en forma ordenada. Las personas que trabajan en la panadería deben determinar el orden de equipos y utensilios.

El material debe lavarse antes de utilizarlo nuevamente para evitar posibles contaminaciones por sedimentación de partículas de polvo, animales (ratas), insectos o microorganismos en el ambiente.

B. Personal:

Antes de empezar cualquier proceso de elaboración deben lavarse las manos con agua y jabón.

El personal debe utilizar indumentaria adecuada como gorros y gabachas para la elaboración de los productos así mismo deben utilizar mascarillas y guantes para empacar el producto.

Nunca deben salir de la panadería con la ropa de trabajo y volver al procesamiento porque contaminarían los productos ya procesados.

Deben lavarse las manos con agua y jabón germicida, antes de empezar cualquier proceso de elaboración, luego de ir al baño, antes y después de comer, después de limpiar algo derramado y luego de limpiar las mesas.

Para lograr que el personal adopte las normas de higiene y limpieza dentro de la planta de procesamiento, se debe disponer de agua de buena calidad, en cantidad suficiente, sistema apropiado para la rápida y total evacuación de diversos residuos. Las materias primas deben ser motivo de supervisión especial, para rechazar aquellas que no se encuentren en buen estado. El almacenamiento debe estar dispuesto.